

Plan d'adaptation de l'agriculture de la
**MAURICIE AUX
CHANGEMENTS CLIMATIQUES**



Réalisation



Collaboration

Fédération de l'UPA de la Mauricie | Club-conseil en agroenvironnement Lavi-Eau-Champ

Agriclimat bénéficie d'une aide financière du gouvernement du Québec provenant du programme Action-Climat Québec et rejoint les objectifs du Plan pour une économie verte 2030.



Avec le soutien des partenaires suivants :



Dans la Mauricie, le projet a été coordonné par :



Avec la participation :



Remerciements :

Ce document est issu de la démarche Agriclimat mise en œuvre dans toutes les régions agricoles du Québec. Des rencontres d'un groupe de travail composé de producteurs agricoles et d'intervenants ont eu lieu dans la région. Des ateliers ont également été réalisés dans la région pour partager l'information auprès des producteurs et recueillir leurs points de vue. Finalement, des experts de différentes organisations et institutions d'enseignement ont été consultés et ont contribué à ce document. Nous remercions l'ensemble des personnes qui ont collaboré au projet.

Rédaction du document :

Sarah Delisle, CDAQ, Sylvestre Delmotte, consultant et Juliette L'Italien, CDAQ.

ISBN 978-2-9823218-0-9 (PDF)

Dépôt légal, 1^{er} trimestre 2025

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

Bibliothèque et Archives du Canada

Pour citer ce document :

CDAQ, 2025. Plan d'adaptation de l'agriculture de la Mauricie aux changements climatiques. Projet Agriclimat. 60 p. ISBN 978-2-9823218-0-9 (PDF). Dans ce document, le genre masculin est utilisé comme générique et dans le seul but d'alléger le texte.

Avant-propos

Mot du président, M. Martin Marcouiller Fédération de l'UPA de la Mauricie

Les changements climatiques entraînent des répercussions croissantes sur l'agriculture de la Mauricie et du Québec en général. La hausse des températures, les variations des précipitations et la fréquence accrue des phénomènes climatiques extrêmes, tels que les sécheresses et les fortes précipitations, perturbent les cycles de culture et menacent la sécurité alimentaire. Ces modifications ont des conséquences directes sur les rendements agricoles, la qualité des sols et la disponibilité de l'eau.

En raison de ces défis, il est impératif que les producteurs agricoles adoptent des stratégies permettant de préserver leur production et de contribuer à la résilience des systèmes agricoles et de la biodiversité.

L'agriculture doit s'adapter rapidement aux changements climatiques pour assurer une production alimentaire durable pour l'avenir. Pour répondre aux nouvelles réalités climatiques, les pratiques agricoles doivent évoluer en intégrant des technologies innovantes, des variétés résistantes et une gestion plus raisonnée des ressources naturelles. Ces adaptations seront essentielles pour garantir la résilience des systèmes agricoles face aux défis du climat.

Martin Marcouiller

Fédération de l'UPA de la Mauricie



Mot de la coordonnatrice du programme systèmes alimentaires d'Ouranos, Mme Anne Blondlot

Ouranos, un consortium québécois sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques, est heureux d'avoir contribué aux différentes phases du projet Agriculmat afin de permettre, notamment, aux producteurs et intervenants agricoles de se projeter en 2050 sur la base des connaissances scientifiques les plus à jour en matière de scénarios climatiques. Ce dialogue, débuté de longue date avec les acteurs du monde agricole, et qui s'est poursuivi à travers ces projets, permet à Ouranos de mieux comprendre leurs besoins en vue d'orienter ses travaux et ainsi poursuivre son engagement à leur côté pour relever le défi de l'adaptation aux changements climatiques. Le projet Agriculmat a permis de mobiliser de nombreux producteurs, productrices, autres intervenants agricoles et chercheurs. Cette approche collaborative a permis d'élaborer des plans régionaux d'adaptation de l'agriculture aux changements climatiques, des outils ainsi qu'une démarche de diagnostic de lutte contre les changements climatiques.

Anne Blondlot, agr.

Coordonnatrice de programmation scientifique en adaptation, Ouranos



Sommaire

Impacts des changements climatiques sur l'agriculture dans la région de la Mauricie

À l'horizon 2050, selon Ouranos, la température moyenne annuelle en Mauricie aura augmenté d'environ 2,3 °C. Les précipitations totales annuelles seront en hausse de près de 70 mm, par rapport aux valeurs observées historiquement.

Ces évolutions du climat risquent d'entraîner de multiples impacts sur l'agriculture de la région, dont les suivants :

- La hausse des précipitations attendue l'automne, l'hiver et le printemps, plus fréquemment sous forme liquide, risque d'accroître l'érosion des sols et la dégradation de la qualité de l'eau;
- La diminution du couvert de neige ainsi que l'alternance de pluie et de neige pourraient accentuer les risques pour la survie des plantes pérennes (fourrages et petits fruits) et des cultures d'automne. En raison de l'augmentation des épisodes de gel-dégel en hiver, lorsque la température est en dessous puis au-dessus de 0 °C dans une même journée, accompagnés de pluie, le poids de la neige et de la glace sur les bâtiments pourrait être important certaines années;
- La hausse des températures l'hiver pourrait augmenter la survie des insectes ravageurs des cultures, mais aussi des parasites des animaux. Dans certains types d'élevage, les redoux hivernaux pourraient entraîner davantage de problématiques d'humidité et de maladies pulmonaires pour les animaux;
- La saison hivernale pendant laquelle les sols gelés permettent la réalisation de travaux forestiers serait raccourcie. La saison de production des érablières serait vraisemblablement devancée, mais d'une durée équivalente à celle observée en moyenne historiquement;
- Au printemps, la hausse des températures aurait pour effet de devancer le démarrage de la croissance des végétaux. Les températures plus élevées se poursuivront plus longtemps à l'automne, allongeant la saison de croissance de plus de 17 jours;
- L'été, les épisodes de canicule seront plus fréquents, risquant de faire souffrir plus fréquemment les animaux de stress thermique, avec des conséquences sur leur productivité, voire leur survie, dans certains cas;
- Ces températures estivales élevées pourraient aussi être dommageables aux rendements des céréales de printemps et à la productivité de plusieurs cultures maraîchères et fruitières de climat frais (crucifères, fraises d'automne, etc.). Elles pourraient également amener des défis pour la gestion de la chaleur en serriculture;
- Finalement, la hausse des températures l'été aura pour effet d'augmenter les besoins en eau pour les plantes et les animaux. Or, les précipitations resteront identiques à celles observées historiquement durant cette saison; les épisodes de stress hydrique seront donc probablement plus fréquents.





Crédit: UPA

Adaptation des entreprises agricoles de la Mauricie

Face à ces nombreux changements climatiques et impacts sur les diverses productions, le secteur agricole, et les producteurs en premier lieu auront à s'adapter. Un groupe de travail régional Agriculmat de la Mauricie, qui réunit des producteurs et intervenants de la région, a été créé en 2021. Ce groupe a tenu six rencontres entre 2021 et 2024. Les résultats de ces rencontres, combinés à ceux des autres régions, ont permis de cibler plusieurs pistes d'adaptation à envisager à l'échelle des entreprises agricoles.

Ces dernières visent à atteindre six objectifs d'adaptation en production végétale et quatre objectifs en production animale (voir le tableau ci-dessous). L'atteinte de ces objectifs nécessite l'adoption de diverses pratiques, comme l'implantation de cultures de couverture, la réduction du travail du sol, la réalisation d'aménagements hydroagricoles adaptés et l'ajustement des bâtiments d'élevage et de la gestion des soins aux animaux.

Priorités d'adaptation des entreprises agricoles des secteurs de production végétale et animale

SECTEUR DE PRODUCTION	
VÉGÉTALE	ANIMALE
1. Maintenir et améliorer la santé des sols	1. Réduire l'impact des périodes chaudes sur les animaux
2. Optimiser l'irrigation en production maraîchère et fruitière	2. Adapter les bâtiments pour l'hiver
3. Adapter la gestion des plantes fourragères	3. Veiller à la santé des animaux
4. Favoriser la survie à l'hiver des plantes fourragères, des céréales d'automne et des autres cultures pérennes	4. Assurer une bonne gestion des structures d'entreposage des déjections animales
5. Lutter contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes	
6. Adapter les serres et les bâtiments d'entreposage	

L'adaptation au-delà des entreprises individuelles : des objectifs collectifs et sociétaux

Certains enjeux d'adaptation requièrent la mise en place de démarches collectives, soit pour catalyser et renforcer les efforts individuels des producteurs, soit pour définir et soutenir une gestion fonctionnelle et efficace des ressources, comme l'eau par exemple.

Le groupe de travail régional a également défini des priorités d'adaptation collective afin de faire progresser l'adaptation de l'agriculture en Mauricie.

Priorités d'adaptation collective déterminées pour la Mauricie et déclinées en fiches projets

PRIORITÉS	THÈMES DE PROJETS
1. Améliorer la gestion de l'eau	<ul style="list-style-type: none">• Mettre en œuvre des actions collectives dans les bassins versants incluant les enjeux des changements climatiques• Accompagner les producteurs dans la mise en place de l'irrigation adaptée au climat actuel et futur• Accompagner les producteurs pour la réalisation de diagnostics des besoins et des ressources en eau• Acquérir de nouvelles connaissances en gestion de l'eau
2. Améliorer la santé des sols	<ul style="list-style-type: none">• Développer des groupes d'échanges et des vitrines en santé et couverture des sols• Améliorer et transférer les connaissances sur les pratiques de conservation et sur le maintien des superficies en plantes fourragères pérennes
3. Se préparer aux épisodes de canicule répétés en production animale	<ul style="list-style-type: none">• Développer des services-conseils indépendants en régulation de la température dans les bâtiments• Communiquer davantage d'information sur les adaptations peu coûteuses visant la réduction des risques de stress thermique des animaux d'élevage
4. S'adapter et se préparer à la pression accrue des ravageurs	<ul style="list-style-type: none">• Développer le dépistage des ravageurs dans les érablières et les forêts• Soutenir l'implantation et l'entretien des espaces de biodiversité

Pour mettre en œuvre les mesures d'adaptation proposées dans ce plan, qu'elles soient à l'échelle de l'entreprise ou de nature collective, les producteurs devront suivre plusieurs étapes. D'abord, ils devront être informés des changements climatiques attendus ainsi que des impacts anticipés de ceux-ci. Ensuite, ils devront se questionner sur les meilleures mesures à prendre pour leur entreprise, voire leur territoire, et étudier la faisabilité de leur mise en place dans leur entreprise. Finalement, certaines de ces mesures requerront des apprentissages, des essais et erreurs ainsi que le développement de pratiques innovantes.

Agir à l'échelle de la province

Les défis à venir pour les producteurs sont importants; voilà pourquoi ce plan suggère, à l'échelle de la province, que davantage d'efforts soient déployés à trois niveaux d'action. Il propose de poursuivre la sensibilisation des producteurs, de renforcer l'accompagnement de ceux-ci par des conseillers formés et outillés pour la lutte aux changements climatiques et, finalement, de mener des recherches pour répondre aux questions en suspens en matière d'adaptation aux changements climatiques.



Table des matières

Avant-propos	3	4. Les mesures d'adaptation à l'échelle de la province	39
Sommaire	4	4.1 Favoriser l'engagement des producteurs agricoles dans l'adaptation aux changements climatiques	40
Introduction	8	4.2 Renforcer l'accompagnement des producteurs	42
1. Le climat futur de la Mauricie	10	4.3 Poursuivre les recherches sur l'adaptation aux changements climatiques	44
2. L'adaptation à l'échelle de l'entreprise agricole	16	4.4 Que doit-on retenir concernant l'adaptation de l'agriculture de la province?	47
2.1 L'adaptation en production végétale	17	Conclusion	48
Tableau 1: Mesures d'adaptation en production végétale	19	Références	50
2.2 L'adaptation en production animale	22	Annexe A: Le projet Agriculimat	51
Tableau 2: Mesures d'adaptation en production animale	23	Annexe B: La science du climat	53
2.3 L'adaptation en acériculture et foresterie	24	Annexe C: L'évolution du climat de la Mauricie	57
Tableau 3: Mesures d'adaptation en acériculture et foresterie	25		
2.4 Que doit-on retenir concernant l'adaptation des entreprises agricoles?	26		
3. Les mesures d'adaptation collective en Mauricie	27		
3.1 Améliorer la gestion de l'eau	28		
3.1.1. Gestion des excès d'eau	28		
3.1.2. Gestion des manques d'eau	30		
3.2 Améliorer la santé des sols	32		
3.3 Se préparer aux épisodes de canicule répétés en production animale	34		
3.4 S'adapter et se préparer à la pression accrue des ravageurs	36		
3.5 Que doit-on retenir concernant l'adaptation collective? ...	38		

Introduction

L'agriculture est directement touchée par l'évolution du climat. Les événements climatiques récents (précipitations records à l'été 2023 dans la majorité de la province et sécheresse historique en Abitibi-Témiscamingue, sécheresse au printemps 2024, pluies intenses en août 2024 dans une partie de la province et sécheresse au Bas-Saint-Laurent) rappellent sans cesse la sensibilité des activités agricoles aux aléas climatiques.

La production agricole est étroitement liée à la capacité des entreprises à s'adapter aux nouvelles réalités climatiques ainsi qu'au dynamisme des territoires et des activités agricoles. Les défis de l'adaptation sont nombreux et complexes et ils doivent être relevés dès maintenant.

Qu'est-ce qu'un plan d'adaptation aux changements climatiques?

Ce plan représente une première étape vers l'adaptation de l'agriculture régionale. Il détermine les impacts des changements climatiques sur l'agriculture et propose des mesures d'adaptation à l'échelle des entreprises agricoles, de la région et de la province. Il se situe en amont d'un plan d'action qui établirait des priorités, des échéanciers et des responsables pour sa mise en œuvre.

Les producteurs agricoles, leurs conseillers, les intervenants et les gestionnaires du territoire pourront puiser dans ce plan d'adaptation, des informations utiles pour approfondir leur réflexion et mettre en œuvre des actions ciblées.

Quels sont les objectifs du plan d'adaptation?

- Présenter et interpréter les scénarios climatiques de la région;
- Déterminer les menaces qui pèsent sur l'agriculture régionale;
- Proposer un large éventail de mesures d'adaptation à différentes échelles d'intervention.

Comment le plan a-t-il été développé?

Ce plan découle du projet Agriculmat, déployé dans la région de la Mauricie, au travers de nombreuses activités tenues entre novembre 2021 et septembre 2024. Il est le résultat d'une réflexion collective réalisée dans la région et de la mise en commun de démarches identiques menées parallèlement dans les autres régions agricoles du Québec.

Agriculmat en Mauricie est piloté par le Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ), avec l'appui de la Fédération de l'UPA de la Mauricie, et en collaboration avec le club-conseil en agroenvironnement Lavi-Eau-Champ (consultez l'annexe A pour plus de détails).

L'agriculture en Mauricie, c'est...

- 967 fermes (3,5 % des fermes du Québec);
- Près de 82 207 hectares cultivés (4 % des superficies cultivées² au Québec, excluant la superficie en arbres de Noël).

¹ GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, *Profil régional de l'industrie bioalimentaire au Québec* : estimations pour l'année 2021, 2022.

² STATISTIQUE CANADA, 2021.

Pour obtenir plus d'information sur la diversité agricole de la région, consultez les documents produits par la [Direction régionale de la Mauricie du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec \(MAPAQ\)](#).

En Mauricie, un groupe de travail, composé de 12 personnes, a été mis en place afin d'analyser les scénarios climatiques de la région fournis par Ouranos, de déterminer les impacts de ces scénarios sur l'agriculture de la région et de proposer des mesures d'adaptation à envisager. Formé de producteurs agricoles et d'intervenants du milieu, ce groupe a développé une base solide d'informations. Un grand nombre de chercheurs et d'experts québécois ont validé ce contenu, principalement sur les plans agronomique et climatique.

Ce plan d'adaptation a été élaboré grâce aux multiples échanges entre producteurs, conseillers, intervenants et chercheurs. En Mauricie, six ateliers Agriculmat ont été offerts aux producteurs et aux intervenants de la région, pour un total de 90 ateliers à l'échelle de la province. Ce processus itératif de construction des connaissances est un point de départ pour engager davantage les parties prenantes vers l'adaptation de l'agriculture du Québec.

A black and white cow is the central focus, eating green grass. To its left, the head of a white cow with black spots is visible. The background shows a lush green field with trees under a bright sky.

Comment consulter ce plan?

Si vous êtes **producteur** ou **conseiller agricole**, la [section 2](#) présente les mesures d'adaptation envisagées à **la ferme**. De plus, des fiches plus exhaustives par groupe de production sont disponibles sur Agriclimat.ca;

Si vous travaillez au sein d'une **organisation régionale** comme une municipalité régionale de comté, un organisme de bassin versant ou un conseil régional de l'environnement, la [section 3](#) présente les mesures d'adaptation collective propres à votre région;

Si votre organisation s'intéresse aussi à l'agriculture à l'échelle **provinciale**, par exemple le MAPAQ, La Financière agricole du Québec, les groupes spécialisés, les centres de transfert et les institutions de formation, la [section 4](#) présente des pistes d'action touchant l'agriculture à plus large échelle.

1. LE CLIMAT FUTUR DE LA MAURICIE

Comment ont été développés les scénarios climatiques de la région?

Le climat évolue à l'échelle planétaire en raison de l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre (GES) et des particules aérosols dans l'atmosphère. Il est impossible de prévoir exactement l'évolution de ces concentrations dans l'atmosphère, puisque cela dépendra des décisions et des actions mises en œuvre à l'échelle mondiale pour les réduire. Selon l'évolution de ces émissions, les changements que nous connaissons pourraient être plus importants ou plus faibles que les moyennes présentées dans ce document.

Pour simuler, à l'aide de modèles climatiques, le climat du futur, les climatologues utilisent des projections optimistes (RCP 4.5) et des projections pessimistes (RCP 8.5) des concentrations de GES (Ouranos, 2015). Cela se traduit par une incertitude dans les projections climatiques, incertitude qui est inscrite entre parenthèses en dessous de chaque indicateur dans ce présent plan.

Le climat de la région, simulé pour la période historique 1991-2020, est représenté par les valeurs moyennes des indicateurs climatiques. Le futur climatique (période 2041-2070, appelée horizon 2050) est représenté par la valeur médiane des scénarios climatiques obtenus avec les différentes projections des concentrations de GES. Pour plus d'information sur la science du climat, la différence entre climat et météo, et la manière dont ces scénarios ont été produits, consultez *La science du climat*, à l'annexe B.

Les pages suivantes décrivent, saison par saison, les principaux indicateurs climatiques qui entraînent des conséquences directes ou indirectes sur l'agriculture dans la région. L'hiver correspond aux mois de décembre à février, le printemps de mars à mai, l'été de juin à août et l'automne de septembre à novembre. L'annexe C présente des informations climatiques supplémentaires, soit l'évolution des températures et des précipitations annuelles ainsi que les analogues spatiaux de la région.



Évolution du climat de la Mauricie à l'horizon 2050



AUGMENTATION DE LA TEMPÉRATURE MOYENNE ANNUELLE DE 2,3 °C

2050 : 6,2 °C (de 5,3 à 7,1 °C)

Historique (1991-2020) : 3,9 °C

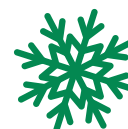


AUGMENTATION DES PRÉCIPITATIONS TOTALES ANNUELLES DE 67 MM

2050 : 1 110 mm (de 1 062 à 1 185 mm)

Historique (1991-2020) : 1 043 mm/an





L'hiver 2050 en Mauricie



AUGMENTATION DE LA TEMPÉRATURE MOYENNE DE 2,6 °C

2050 : -8,8 °C
(-10,0 °C à -6,9 °C)

Historique : -11,4 °C



FROIDS EXTRÊMES MOINS FRÉQUENTS

Augmentation moyenne de 2 à 6 °C de la température la plus froide de l'année



+23 MM DE PRÉCIPITATIONS (PLUIE ET NEIGE)

2050 : 238 mm
(217 à 274 mm)

Historique : 215 mm



-35 % DE NEIGE AU SOL AU MAXIMUM

2050 : 1,3 m
(1,7 m à 0,8 m)

Historique : 2,0 m

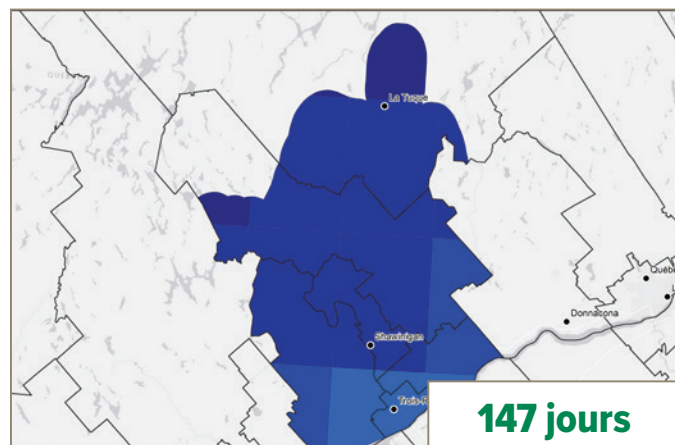
Hiver plus chaud et plus court : moins de neige et plus de pluie!

Au cours des prochaines décennies, nos hivers vont graduellement se transformer. Les températures seront plus élevées et la durée de l'hiver sera raccourcie. L'alternance d'épisodes de pluie et de neige sera plus fréquente pendant les mois de décembre, janvier et février. Ainsi, la neige sera présente moins longtemps et l'accumulation au sol sera moins grande. Cependant, au nord de la région, la neige sera encore abondante, car les températures y resteront plus froides que dans le reste du territoire.

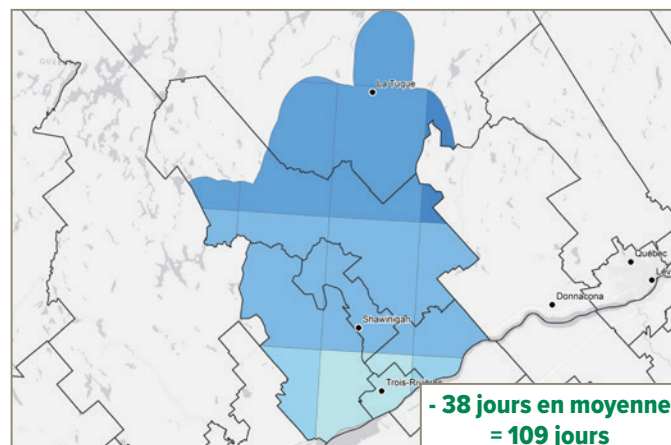
Durée de la période d'enneigement

La période d'enneigement est calculée quand un couvert de 3 cm au minimum est présent au sol.

HISTORIQUE : 1999-2010



FUTUR : 2041-2070



Historique : 147 jours
Δ 2041-2070 : -71 à -21 jours





Le printemps 2050 en Mauricie



**DERNIER GEL À -2 °C
10 JOURS PLUS TÔT**

2050 : 25 avril
(23 avril au 1^{er} mai)

Historique : 5 mai



**+439 DEGRÉS-JOURS (DJ)
BASE 5 °C***

2050 : 2 109 DJ
(1 907 à 2 320 DJ)

Historique : 1 670 DJ



**+23 MM
DE PLUIE**

2050 : 254 mm
(237 à 281 mm)

Historique : 231 mm



**+17 JOURS DE SAISON DE
CROISSANCE***

2050 : 209 jours
(200 à 223 jours)

Historique : 192 jours

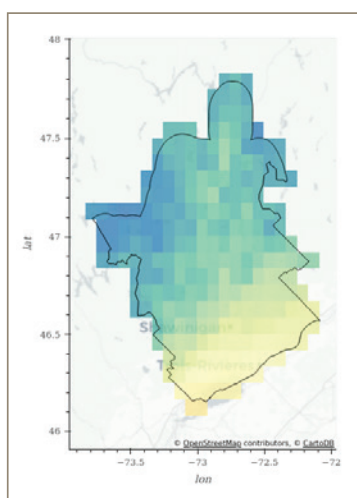
*Ces indices sont calculés sur la durée de la saison de croissance, soit tant que la température moyenne excède 5,5 °C pendant cinq jours consécutifs.

Printemps hâtif, légèrement plus pluvieux : une saison plus longue!

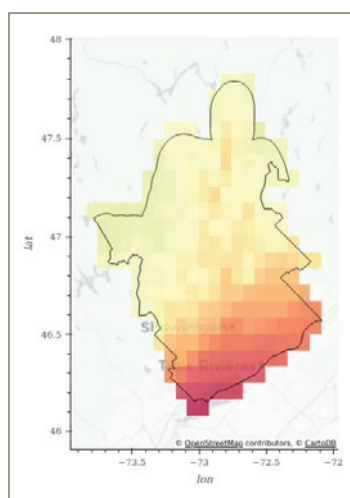
Le printemps démarrera plus tôt, ce qui aura pour effet d'allonger la saison de croissance. Les risques de gel printanier tardif ne seront pas plus importants que maintenant. Puisque l'épaisseur de neige au sol sera moins considérable, la fonte sera devancée et plus rapide. Cependant, il pleuvra un peu plus qu'actuellement au cours des mois de mars, avril et mai. Avec des températures en hausse, les prairies devraient quand même se ressuyer plus tôt : les plantes fourragères devraient commencer leur croissance plus hâtivement et les animaux pourraient aller au pâturage plus rapidement, sauf lors des années particulièrement pluvieuses. Pour les producteurs, cela devrait se traduire par la possibilité de semer des espèces, variétés et hybrides nécessitant un nombre de degrés-jours ou d'unités thermiques mais (UTM) légèrement supérieurs. Cependant, pour les années particulièrement pluvieuses, la période des semis pourrait être retardée.

Degrés-jours potentiels (base 5 °C) sur la saison de croissance

HISTORIQUE : 1991-2020



FUTUR : 2041-2070



1991-2020 : 1670 DJ / 2041-2070 : 2108 DJ

Δ : + 438 DJ (+ 236 à + 650 DJ)



L'été 2050 en Mauricie



**+14 JOURS AVEC
UNE TEMPÉRATURE
MAXIMALE > 30 °C**

2050 : 20 jours
(13 à 30 jours)

Historique : 6 jours



**DÉFICIT HYDRIQUE
EN AUGMENTATION
DE 35 MM**

2050 : -133 mm
(-151 à -91 mm)

Historique : -98 mm



**QUANTITÉ
DE PLUIE
SIMILAIRE**

2050 : 324 mm
(305 à 340 mm)

Historique : 319 mm



**PLUIES
INTENSES PLUS
FRÉQUENTES**

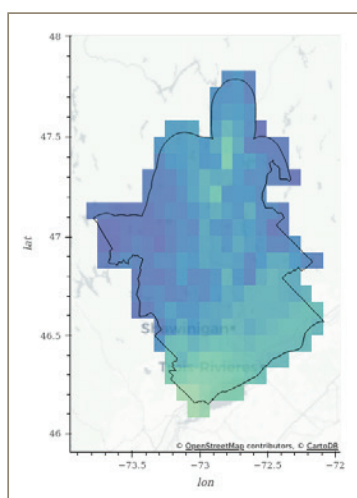
Davantage de cellules
orageuses localisées

Des étés plus chauds : attention aux canicules et au manque d'eau !

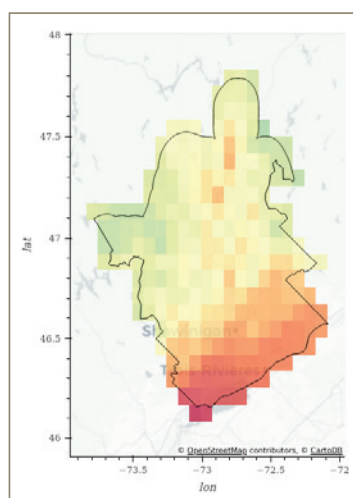
L'été, les températures seront en moyenne plus élevées de 2,4 °C à l'horizon 2050 par rapport à ce que nous avons connu pour la période 1991-2020. Les épisodes de canicules seront plus fréquents : il y aura en moyenne 20 jours par an avec des températures supérieures à 30 °C. Les précipitations seront plus souvent intenses, car elles seront issues de cellules orageuses, ce qui augmente les risques de ruissellement. Des températures plus élevées entraîneront davantage d'évapotranspiration et en conséquence une hausse du déficit hydrique (qui correspond à la différence entre les pluies et l'évapotranspiration). Les plantes pourraient donc souffrir plus fréquemment de manque d'eau, surtout dans les sols compactés ou légers. Les températures élevées pourraient être dommageables pour les céréales. La chaleur pourrait également affecter plus souvent les animaux.

Nombre de jours avec une température maximale supérieure à 30 °C

HISTORIQUE : 1991-2020



FUTUR : 2041-2070



1991-2020 : 6 jours / **2041-2070 :** 19 jours
Δ : + 13 jours (+ 7 à + 24 jours)

L'automne 2050 en Mauricie



**AUGMENTATION DE LA
TEMPÉRATURE MOYENNE
DE 2,3 °C**

2050 : 8,1°C
(7,2 à 9,2°C)

Historique : 5,8 °C



**PREMIER GEL À -2 °C
12 JOURS PLUS TARD**

2050 : 15 octobre
(9 au 22 octobre)

Historique : 2 octobre



**+ 11 MM
DE PLUIE**

2050 : 289 mm
(269 à 324 mm)

Historique : 278 mm



**FIN DE LA SAISON
DE CROISSANCE
9 JOURS PLUS TARD**

2050 : 13 novembre
(8 au 19 novembre)

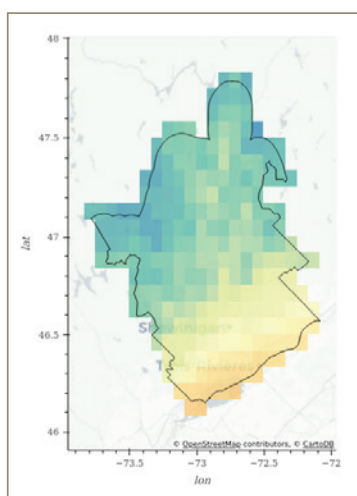
Historique : 3 novembre

Des automnes plus tardifs : de nouvelles possibilités?

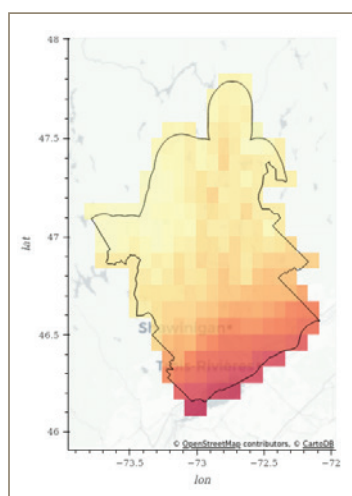
Puisque les températures seront plus chaudes et que le premier gel aura lieu plus tard, la saison de croissance des plantes sera plus longue. La quantité des précipitations, entre septembre et novembre, sera similaire par rapport à celles observées historiquement. Ces conditions auront pour effet de devancer la maturité des cultures, permettant des récoltes dans des sols plus secs. Davantage de temps serait ainsi disponible pour les producteurs afin de réaliser des travaux aux champs, par exemple l'implantation de culture de couverture ou de semis de prairie en tout début d'automne.

Date de fin de la saison de croissance

HISTORIQUE: 1991-2020



FUTUR: 2041-2070



Jours Julien
1400
1600
1800
2000
2200
2400
2600

1991-2020 : 2 novembre / **2041-2070 :** 11 novembre
Δ : + 9 jours (+ 4 à + 16 jours)

Ouranos
2021

Les événements climatiques extrêmes

Définition

Ce que l'on appelle des « événements climatiques extrêmes » regroupe plusieurs phénomènes différents. Il peut s'agir d'un événement ponctuel ayant un impact dévastateur et souvent localisé, par exemple une tempête de verglas, des précipitations de grêle ou des rafales de grande intensité. Il peut également s'agir d'une situation où plusieurs indicateurs du climat se manifestent simultanément. À titre d'exemple, une canicule se produisant en l'absence de précipitations peut induire un stress hydrique important sur les plantes. Au cours des étés 2018, 2019 et 2020, plusieurs régions du Québec ont connu des périodes pendant lesquelles cette situation s'est produite, à diverses intensités, affectant fortement la productivité, et même, dans certains cas, la survie des plantes.

La fréquence de ces événements augmentera-t-elle?

Prédire si ces événements vont devenir plus fréquents ou non dans le futur est un véritable casse-tête pour les climatologues. Chaque type d'événement se réalise lors d'une conjonction de facteurs météorologiques particuliers et, dans certains cas, les données disponibles et l'état actuel des connaissances ne permettent pas de se prononcer avec certitude.

En résumé

En s'appuyant sur les données du passé et sur les modèles climatiques, les climatologues d'Ouranos envisagent pour le Québec :

- Qu'il y aura **CERTAINEMENT** plus d'épisodes de canicule et de chaleur extrême, moins de vagues de froid extrême et moins d'épisodes de verglas;
- Qu'il y aura **POSSIBLEMENT** plus d'épisodes de précipitations intenses sous forme de cellules orageuses localisées;
- Que les formations orageuses, dans lesquelles se développe la grêle, seront plus intenses et fréquentes, bien que les risques de grêle n'aient pas été étudiés. Toutefois, à ce stade, il est impossible d'affirmer qu'il en découlera plus d'épisodes de grêle;
- Qu'il n'est pas possible d'émettre d'hypothèses appuyées par la science quant aux risques de rafales. Des études sont en cours sur le sujet.

Ouranos mène actuellement des recherches sur les événements climatiques extrêmes. Celles-ci visent, notamment, à déterminer si l'occurrence de ces événements augmentera dans le futur, et ce, dans une optique d'adaptation et de prévention des risques.



2. L'ADAPTATION À L'ÉCHELLE DE L'ENTREPRISE AGRICOLE



Introduction

Au fil du temps, les producteurs agricoles ont eu à s'adapter à l'évolution du climat de manière graduelle. Dans les faits, nombreux sont les producteurs agricoles qui s'engagent instinctivement dans l'adaptation de leur entreprise. Naturellement à l'affût de l'évolution du climat et des meilleures pratiques agricoles, ils choisissent différentes semences, protègent leurs champs par des couverts végétaux permanents ou améliorent le confort des animaux pour réduire l'effet de la chaleur estivale. Ce qui distingue la situation actuelle du passé est la vitesse à laquelle les changements climatiques se manifestent et les nombreux risques qui peuvent en découler si les mesures adéquates ne sont pas adoptées.

Les décisions liées à l'adaptation d'une entreprise agricole relèvent principalement du producteur. Elles sont influencées non seulement par sa compréhension des effets des changements climatiques, mais également par le contexte unique de son entreprise. L'accompagnement agronomique et technique, la présence ou non d'une relève, les considérations environnementales, économiques, voire sociales ont des impacts importants sur les choix qu'il fera.

Détail du contenu présenté

Cette section présente une analyse des impacts potentiels des changements climatiques et des pistes d'adaptation à envisager pour les productions végétales, animales, ainsi que pour la foresterie et l'acériculture. Ces informations émanent des rencontres tenues avec des producteurs agricoles et intervenants de la Mauricie et d'ailleurs au Québec. Elles ont été discutées par les producteurs et intervenants, et ensuite validées par des experts ([annexe A](#) – pour plus de détails sur la démarche).

2.1 L'adaptation en production végétale



Portrait régional

- 601 fermes produisent des céréales, oléagineux, légumineuses et autres grains : 12 % des revenus agricoles de la région
- 587 fermes produisent des fourrages : 0,6 % des revenus agricoles de la région
- 169 fermes produisent des fruits et des légumes : 5 % des revenus agricoles de la région

Sources : MAPAQ, 2021

Pour une vue d'ensemble des productions de la région, consultez le site [Agriclimat](#)

De quoi doit-on se préoccuper en production végétale?

Parlons de la saison de croissance des plantes...

À l'horizon 2050, le dernier gel printanier aura lieu plus tôt et le premier gel automnal plus tard, permettant ainsi une saison de croissance des végétaux plus longue. Les températures seront plus chaudes et les épisodes de canicule seront plus fréquents. L'été, le volume total de pluie sera similaire à celui que nous connaissons actuellement. Cependant, les précipitations seront plus fréquemment issues de cellules orageuses, donnant lieu à des pluies localisées et intenses. Puisque les températures seront plus élevées, les besoins en eau des plantes seront plus importants et comme les pluies resteront semblables, les plantes pourraient souffrir plus fréquemment de manque d'eau.

Il est important de considérer que...

- Les sols seront plus souvent secs et donc sujets à l'érosion et au ruissellement, tout particulièrement s'ils sont dénudés ou si le champ est en pente et qu'ils sont exposés à des précipitations intenses.
- Les sols compactés ou légers seront plus fragiles au stress hydrique, affectant la productivité des cultures. Les périodes de canicule, si elles se produisent au moment du remplissage des grains des céréales, pourraient réduire leur rendement.
- Les cultures subiront davantage de pression des ravageurs et des mauvaises herbes. L'arrivée de nouveaux ravageurs pourrait également entraîner des pertes.
- Certains hybrides et espèces habituellement semés pourraient mal réagir aux nouvelles conditions climatiques alors que d'autres profiteront d'une atmosphère enrichie en CO₂.

Parlons de l'hiver...

Avec l'augmentation des températures, les précipitations hivernales, qui seront en hausse, tomberont davantage sous forme de pluie. Les épisodes de redoux seront plus fréquents durant l'hiver, entraînant une alternance de gel-dégel. La couverture de neige sera moins épaisse et présente moins longtemps, laissant plus souvent les sols exposés au vent et aux écarts de température qui, eux, seront encore existants. Cependant, les froids extrêmes seront moins fréquents et moins intenses.

Il est important de considérer que...

- Les phénomènes d'érosion des sols seront accentués, notamment lors de fortes pluies hivernales sur les sols dénudés et dans les champs en pente.
- Les cultures d'automne pourraient être affectées par le gel si la couverture de neige est insuffisante.

Les opportunités liées aux changements climatiques

Ces changements du climat auront pour effet d'offrir une fenêtre de temps plus longue pour les travaux d'automne, notamment pour l'implantation de cultures de couverture. La maturité des grains pourrait être meilleure à l'automne et la récolte pourrait se faire dans de meilleures conditions. Les rendements pourraient être plus élevés pour certaines cultures, dans la mesure où l'état de santé des sols et le contrôle des ravageurs et des maladies seront adéquats. La possibilité de semer des variétés et des hybrides à cycle plus long et de semer plus tôt les céréales de printemps sera à envisager.

Les mesures d'adaptation

Le tableau 1 présente les mesures d'adaptation regroupées en six priorités qui correspondent à des objectifs d'adaptation. Plusieurs mesures sont transversales aux différents secteurs de production végétale. La mesure « Maintenir et améliorer la santé des sols » en est un exemple. D'autres mesures visent spécifiquement un secteur de production. Par exemple, la mesure « Favoriser la survie à l'hiver des plantes fourragères, des céréales d'automne et autres cultures pérennes » concerne uniquement les producteurs de ce type de cultures.

Bénéfices et cobénéfices

Chaque mesure envisagée dans le projet Agriculmat visait, en premier lieu, à réduire la vulnérabilité de l'entreprise. La colonne du tableau intitulée « Bénéfices pour l'adaptation » expose en quoi la mesure énoncée y contribue effectivement.

De plus, chaque mesure d'adaptation peut entraîner des conséquences positives sur d'autres enjeux environnementaux que ceux en lien avec l'adaptation. On retrouve celles-ci, mentionnées dans la colonne réservée aux cobénéfices du tableau 1. Par exemple, une rotation diversifiée amène des conséquences positives sur la santé du sol, mais également sur la lutte aux ravageurs et aux mauvaises herbes.

Des fiches de sensibilisation par groupe de productions sont disponibles

- [Grandes cultures](#)
- [Horticulture](#)
- Productions fourragères intégrées aux fiches suivantes : [productions laitière et fourragère](#) et [productions bovine et fourragère](#)



Tableau 1: Mesures d'adaptation en production végétale

MESURES D'ADAPTATION	BÉNÉFICES POUR L'ADAPTATION	COBÉNÉFICES
1. Maintenir et améliorer la santé des sols		
Améliorer la gestion de l'eau au champ par le drainage, le nivellement et les aménagements hydroagricoles	Éviter l'accumulation d'eau et favoriser l'infiltration pour limiter l'érosion de surface	Réduction des GES, réduction des pertes de sol (érosion) et amélioration de la qualité de l'eau
Planter des bandes riveraines efficaces	Limiter les pertes de sol par l'érosion et stabiliser les berges des cours d'eau	Amélioration de la qualité de l'eau, biodiversité et séquestration du carbone
Réduire le travail du sol, planter des cultures de couverture et ajuster la machinerie pour limiter la compaction	Améliorer la rétention en eau du sol et limiter l'effet du stress hydrique sur la productivité des plantes	Réduction des GES, amélioration de la qualité de l'eau, séquestration du carbone et protection des cultures
2. Favoriser la survie à l'hiver des bleuets, des plantes fourragères et autres cultures pérennes		
Planter des haies brise-vent	Retenir la neige	Séquestration du carbone, amélioration de la qualité de l'eau, favoriser la biodiversité, protection des cultures
Utiliser des paillis, des toiles flottantes, des minitunnels de petits fruits et des clôtures artificielles	Protéger les cultures contre le gel et retenir la neige	
3. Adapter la gestion des plantes fourragères		
Envisager d'autres espèces et variétés de cultures annuelles et pérennes et des mélanges d'espèces	Maintenir, voire améliorer la productivité des fourrages	Séquestration du carbone et favoriser la biodiversité
Améliorer l'implantation (période, plante abris, conditions de sol, semis de précision, etc.)	Augmenter la survie à l'hiver et la longévité des prairies et pâturages	
Appliquer les principes du pâturage intensif en rotation	Améliorer la productivité des pâturages	Séquestration du carbone



Crédit: UPA

4. Lutter contre les ravageurs, maladies et mauvaises herbes

Dépister fréquemment les insectes, les maladies et les mauvaises herbes

Mieux connaître les ravageurs pour appliquer les principes de lutte intégrée

Limitation de l'usage des produits phytosanitaires

Mettre en œuvre les principes de la lutte intégrée

Améliorer la phytoprotection

Protection de la qualité de l'eau

Créer des espaces de biodiversité

Limiter naturellement la pression des ravageurs

Limitation de l'usage des produits phytosanitaires et protection de la biodiversité

5. Optimiser l'irrigation en production maraîchère et fruitière

Sécuriser la source d'eau et entreposer davantage d'eau

Améliorer l'efficacité des systèmes d'irrigation

Lutter contre le déficit et le stress hydrique

Protection de la ressource en eau

Utiliser des outils d'aide à la décision

6. Adapter les serres et les bâtiments d'entreposage

Améliorer la ventilation, utiliser des ombrières

Limiter les conséquences des températures élevées et maintenir la productivité

Isoler et ventiler les bâtiments, utiliser des chambres froides

Conserver les fruits et légumes récoltés dans des conditions de température élevée

Réduction des pertes de denrées alimentaires



Credit: UPA



2.2 L'adaptation en production animale

Portrait régional

- 249 fermes laitières : 17 % des revenus agricoles de la région
- 122 fermes bovines : 4 % des revenus agricoles de la région
- 93 fermes avicoles : 9 % des revenus agricoles de la région
- 65 fermes porcines : 48 % des revenus agricoles de la région

Sources : MAPAQ, 2021.

Pour une vue d'ensemble des productions de la région, consultez le site [Agriclimat](#)

De quoi doit-on se préoccuper en production animale?

Parlons de la période estivale...

À l'horizon 2050, les épisodes de canicule seront plus fréquents. Les journées avec une température supérieure à 30 °C augmenteront de façon considérable. En climat futur, l'humidité devrait rester similaire à celle que nous connaissons actuellement, cependant, avec des températures plus élevées, les épisodes de stress thermique seront plus fréquents, plus sévères et plus longs.

Il est important de considérer que...

Les animaux sont affectés par la chaleur comme les êtres humains; ils subissent un stress thermique dès qu'ils ne sont plus en mesure d'évacuer adéquatement la chaleur. Chaque espèce a une tolérance différente à la chaleur qui dépend, notamment, de sa capacité à évacuer la chaleur. Dans tous les cas, le stress thermique entraîne des conséquences sur le métabolisme de l'animal. La productivité, les capacités reproductives et le gain de poids sont affectés lors de ces périodes.

Parlons de l'hiver...

Nos hivers ne seront plus les mêmes en climat futur; la température sera généralement moins froide et les froids extrêmes seront plus rares. Les épisodes de gel-dégel, pourraient être plus fréquents au cœur de l'hiver. Il sera donc plus courant de recevoir des précipitations sous forme de pluie en plein hiver.

Il est important de considérer que...

Les bâtiments d'élevage seront impactés de plusieurs façons. Lors des redoux, le système de ventilation et l'isolation des bâtiments fermés pourraient être insuffisants pour réguler la température, ce qui affecterait le confort des animaux. De plus, en raison de l'augmentation des épisodes de redoux, accompagnés de pluie, le poids de la neige et de la glace sur les bâtiments pourrait être important certaines années.

Par ailleurs, plusieurs pathogènes ou vecteurs de maladies pourraient survivre plus facilement aux nouvelles conditions climatiques et poser un risque accru à la santé des animaux.

Les opportunités liées aux changements climatiques

Les températures plus chaudes en hiver auront pour effet de diminuer les besoins de chauffage. Les printemps hâtifs offriront la possibilité d'épandre les déjections animales plus tôt, lorsque nécessaire. Pour les fermes bovines, laitières et ovines, l'automne plus tardif permettra de laisser les animaux au pâturage plus tard dans la saison.

Les mesures d'adaptation

Le tableau 2 présente les mesures d'adaptation en production animale regroupées en quatre priorités. Tout comme pour les productions végétales, certaines mesures d'adaptation visent spécifiquement un secteur de production alors que d'autres sont transversales.

Fiches de sensibilisation des productions de la Mauricie sur

- [Productions laitière et fourragère;](#)
- [Productions bovine et fourragère;](#)
- [Production porcine;](#)
- [Production avicole.](#)



Tableau 2 : Mesures d'adaptation en production animale

MESURES D'ADAPTATION	BÉNÉFICES POUR L'ADAPTATION	COBÉNÉFICES
1. Réduire l'impact des périodes chaudes sur les animaux		
Réduire la température ressentie par les animaux à l'aide d'une ventilation efficace ainsi que tout système de rafraîchissement efficace, selon le type de production	<ul style="list-style-type: none"> • Optimiser le confort, le bien-être et la santé des animaux • Maintenir la productivité • Renforcer la durabilité des installations d'élevage 	Séquestration de carbone et réduction des odeurs par la plantation d'arbres
Limiter l'accumulation de chaleur dans les bâtiments (toit isolé et de couleur pâle, arbres)		
Assurer un accès à des zones ombragées au pâturage (arbres, ombrières artificielles)		
Assurer un accès à de l'eau fraîche en abondance (au bâtiment comme au pâturage) et adapter la régie alimentaire, si possible		
2. Adapter les bâtiments pour l'hiver		
Améliorer l'efficacité des systèmes de ventilation et l'isolation des bâtiments	<ul style="list-style-type: none"> • Optimiser le confort, le bien-être et la santé des animaux • Maintenir la productivité 	Diminution des besoins en chauffage
Contrôler fréquemment l'état de la litière		
Vérifier l'état de la toiture et sa capacité à supporter des charges importantes de neige et glace et y surveiller les accumulations	<ul style="list-style-type: none"> • Assurer la durabilité des installations • Maintenir la productivité • Garantir le bien-être des animaux 	
Prévoir une source d'énergie de remplacement (panne de courant)		
3. Veiller à la santé des animaux		
Appliquer les mesures de contrôle selon les normes de biosécurité	<ul style="list-style-type: none"> • Réduire les risques d'introduction de maladies • Maintenir la productivité 	
Offrir des aliments de qualité		
4. Assurer une bonne gestion des structures d'entreposage des déjections animales		
Valider la capacité d'entreposage des déjections	Gérer adéquatement les déjections animales	Protection de l'environnement autour des installations d'entreposage
Prévoir l'accès à une fosse de secours		
Réduire le gaspillage de l'eau	Utiliser de façon optimale les déjections animales	Santé des sols et des cultures
Répartir les épandages sur une plus longue période, lorsque possible (rotation et ententes d'épandage)		

2.3 L'adaptation en acériculture et foresterie

Portrait régional

Acériculture

- 172 producteurs de sirop d'érable : 0,7 % des revenus agricoles de la région

Source : MAPAQ, 2021.

Foresterie

- 6 600 propriétaires d'un boisé de 4 ha et plus
- Possibilité de récolte forestière¹ de plus de 1 088 000 m³ solides

Source : FÉDÉRATION DES PRODUCTEURS FORESTIERS DU QUÉBEC, *La forêt privée chiffrée 2020*, révisée en janvier 2021, 36 p.

Pour une vue d'ensemble des productions de la région, consultez le site [Agriclimat](#)

De quoi doit-on se préoccuper en production acéricole et en foresterie?

Parlons de la saison de croissance des arbres...

À l'horizon 2050, le printemps démarrera plus tôt et la saison de croissance des arbres sera allongée. Puisque l'accumulation de neige au sol sera moins grande, la fonte sera devancée et plus rapide. Cependant, il pleuvra un peu plus qu'actuellement au cours des mois de mars, avril et mai.

En été, les températures seront plus élevées et les épisodes de canicule seront plus fréquents. Les précipitations seront plus souvent intenses, car issues de cellules orageuses.

En automne, les précipitations seront légèrement supérieures à celles observées historiquement. Les changements climatiques, combinés à la présence de plusieurs stress (événements climatiques extrêmes, nutrition des arbres, ravageurs, récoltes), peuvent avoir un impact sur la vigueur des arbres.

Il est important de considérer que...

- Avec la fonte hâtive de la neige, les sols seront vulnérables plus tôt au printemps.
- La coulée de l'eau d'érable débutera et se terminera plus tôt, tout en conservant une durée et quantité similaires (Houle et coll., 2015).
- La sécheresse estivale accrue pourrait affecter la croissance des jeunes pousses et des arbres plus vulnérables (Anneccou et coll., 2020).
- Des températures plus élevées entraîneront davantage d'évapotranspiration, les arbres pourraient donc souffrir plus souvent de manque d'eau.
- Les conditions estivales pourraient être plus propices aux feux de forêt.
- Les végétaux exotiques envahissants comme la renouée du Japon et le nerprun bourdaine pourraient être plus présents.
- Avec des températures plus élevées, il devrait être possible d'entreprendre les travaux forestiers plus tôt sauf lors des années particulièrement pluvieuses.

Parlons de l'hiver...

Au cours des prochaines décennies, nos hivers vont graduellement se transformer. Les températures seront plus élevées, la durée de l'hiver sera raccourcie et l'alternance d'épisodes de pluie et de neige sera plus fréquente pendant les mois de décembre, janvier et février. Ainsi, la neige sera présente moins longtemps et son accumulation au sol sera moins grande. Cependant, dans les secteurs montagneux et au nord de la région, la neige sera encore abondante, car les températures y resteront plus froides que dans le reste du territoire.



¹ La possibilité de récolte forestière est définie comme étant « le volume de bois qu'il est permis de prélever chaque année dans une zone donnée. Celle-ci permet de réglementer le niveau de récolte pour garantir un approvisionnement durable en bois ». Source : ORDRE DES INGÉNIEURS FORESTIERS DU QUÉBEC, *Dictionnaire de la foresterie*, Les Presses de l'Université Laval, 2000, 474 p.

Il est important de considérer que...

- La période des travaux forestiers hivernaux sera écourtée puisque les sols seront gelés moins longtemps, sauf lors d'hivers très enneigés.
- Les risques de gel des racines des arbres seront plus grands, en raison notamment du couvert de neige moins épais.
- Les insectes et maladies des arbres survivront davantage aux hivers plus cléments.
- Les animaux sauvages, comme le cerf de Virginie, pourraient être favorisés par un couvert neigeux moins important et étendre leur aire de distribution. Ainsi, les dommages à la régénération pourraient augmenter.

Les opportunités liées aux changements climatiques

En foresterie, le potentiel de croissance de certaines espèces d'arbres augmentera, puisqu'ils profiteront d'une saison de croissance plus longue et plus chaude. Ces nouvelles conditions favoriseront les espèces appartenant à une zone de rusticité plus clémente et de nouvelles espèces pourront être plantées.

Une fiche de sensibilisation est disponible sur le site d'Agriclimat :

- [Changements climatiques en acériculture et foresterie](#)

Les mesures d'adaptation

Le tableau 3 présente les mesures d'adaptation en acériculture et foresterie regroupées en deux priorités.

Bénéfices et cobénéfices

Chaque mesure envisagée dans le projet Agriclimat visait, en premier lieu, à réduire la vulnérabilité de l'entreprise. La colonne du tableau intitulée « Bénéfices pour l'adaptation » expose en quoi la mesure énoncée y contribue. De plus, chaque mesure d'adaptation peut entraîner des conséquences positives sur d'autres enjeux environnementaux que ceux en lien avec l'adaptation. On retrouve celles-ci dans la colonne réservée aux cobénéfices du tableau 3.

Tableau 3 : Mesures d'adaptation en acériculture et foresterie

MESURES D'ADAPTATION	BÉNÉFICES POUR L'ADAPTATION	COBÉNÉFICES
1. Lutter contre les ravageurs, maladies et mauvaises herbes		
S'informer sur les insectes, maladies et espèces de plantes exotiques envahissantes présentes et procéder régulièrement au dépistage	Limiter les impacts potentiels de nouvelles espèces en milieu forestier	Maintien ou amélioration de la productivité Biodiversité
Favoriser une diversité d'espèces arborescentes		
2. Développer la résilience des peuplements		
Favoriser les espèces plus tolérantes à la sécheresse dans les secteurs plus secs des boisés	Assurer la productivité	Séquestration de carbone si ces mesures favorisent la croissance des arbres
Choisir des espèces mieux adaptées aux futures conditions climatiques		

2.4 Que doit-on retenir concernant l'adaptation des entreprises agricoles?

Les mesures d'adaptation, présentées dans les tableaux précédents, comportent plusieurs défis d'adoption. Il s'agit, notamment, des coûts engendrés ainsi que des connaissances et des expérimentations que chaque action requiert.

Certains producteurs mettent en œuvre plusieurs mesures d'adaptation, parfois pour d'autres raisons que pour l'adaptation aux changements climatiques. Par exemple, leur intérêt pour l'innovation, la protection de l'environnement ou la diversification de leur

entreprise les incitent naturellement à être proactifs et à s'adapter au climat en évolution. Pour d'autres producteurs, l'adaptation comporte d'importants défis en lien avec l'adoption de nouvelles pratiques ou l'amorce d'une réflexion plus globale sur la gestion de leur production.

Cependant, au travers de la multitude d'actions possibles, certains axes semblent pertinents à considérer pour la majorité des entreprises agricoles de la région, voire du Québec.

Trois axes d'action incontournables

Gestion de l'eau et du sol

- Sol : protection, conservation et amélioration de la santé et de la structure
- Eau : approvisionnement et qualité pour les plantes et les animaux.

Réduire les menaces liées à la chaleur et au manque d'eau l'été

- Adaptation des pratiques pour réduire le stress thermique des animaux
- Adaptation des pratiques pour réduire le stress hydrique des plantes et des variétés adaptées.

Se prémunir contre les ravageurs et les maladies

- Rehaussement du dépistage et de l'intégration des principes de lutte intégrée
- Surveillance de l'arrivée de nouvelles maladies affectant les élevages.

Accompagner les producteurs dans l'adaptation

Face aux multiples mesures d'adaptation, chaque producteur devra déterminer celles qui seront les plus pertinentes pour son entreprise. Puisque toutes les mesures ne pourront être mises en place simultanément, il devra prioriser celles qu'il souhaite mettre en œuvre, acquérir de l'information sur celles-ci et, dans certains cas, investir financièrement et prendre des risques en lien avec la mise en œuvre des mesures choisies.

L'accompagnement des producteurs par des conseillers formés à l'adaptation des entreprises aux changements climatiques est une manière efficace de soutenir les démarches de réflexion qui surgissent. Un lien de confiance et une présence régulière des conseillers contribueront à intégrer la réflexion sur l'adaptation aux changements climatiques aux autres défis rencontrés par les entreprises agricoles.



3. LES MESURES D'ADAPTATION COLLECTIVE EN MAURICIE

Introduction

Chaque entreprise qui adopte des mesures d'adaptation aux changements climatiques en tire des bénéfices. Or, lorsqu'un nombre significatif d'entreprises y adhèrent simultanément, ces mesures peuvent aussi entraîner des répercussions positives à l'échelle du territoire ou d'une filière de production.

Lorsqu'on leur pose la question, nombreux sont les producteurs qui privilégient l'échange d'expériences et de connaissances entre pairs pour faire évoluer leurs pratiques. Ils sont particulièrement inspirés par les rencontres sur le terrain, le mentorat entre producteurs et les réseaux d'innovation. Cette approche, dite collective, est un moteur de changement bien connu et efficace au sein du monde agricole.

Les priorités d'adaptation de nature collective de la région

Le groupe de travail de la région s'est rencontré à six reprises entre 2021 et 2024. L'une des responsabilités de ce groupe a été de définir les priorités d'adaptation collective en tenant compte des apprentissages des autres régions qui ont réalisé l'exercice entre 2017 et 2020. La région de la Mauricie a déterminé quatre priorités d'adaptation.

Les quatre priorités régionales sont citées ci-dessous et détaillées dans les sous-sections suivantes :

3.1 Améliorer la gestion de l'eau;

3.2 Améliorer la santé des sols;

3.3 Se préparer aux épisodes de canicule répétés en production animale;

3.4 S'adapter et se préparer à la pression accrue des ravageurs.



3.1 Améliorer la gestion de l'eau

En Mauricie, les producteurs agricoles et les intervenants du milieu sont de plus en plus préoccupés par la gestion collective des excès et des manques d'eau. Des problématiques sont déjà présentes et le climat futur augmentera la fréquence des événements les causant, ce qui amplifie l'importance d'agir. Selon le groupe de travail, la région bénéficierait d'une meilleure coordination entre les initiatives et d'un maillage plus étroit entre les projets déjà en place touchant de près ou de loin l'adaptation aux changements climatiques au regard de la gestion collective de l'eau. Les producteurs agricoles ont exprimé leurs inquiétudes au sujet de la gestion des eaux sur leurs terres, au sein du voisinage, mais également du réseau hydrique sous la responsabilité des services publics.

3.1.1 GESTION DES EXCÈS D'EAU

Pourquoi s'en préoccuper?

La hausse des précipitations durant l'hiver et au printemps, ainsi que l'augmentation de leur intensité en été, soulèvent plusieurs défis. L'érosion des sols agricoles et des berges pourrait être plus importante et donc nuire à la qualité de l'eau. Les changements climatiques influenceront aussi la fréquence à laquelle certaines terres agricoles seront potentiellement inondées. En effet, le plus grand nombre d'événements intenses de précipitations pourrait augmenter les risques de crues éclair des cours d'eau et, de ce fait, d'inondation temporaire des terres agricoles se situant à proximité des cours d'eau ou présentant des dépressions où l'eau peut s'accumuler.

Les infrastructures devront être efficaces pour évacuer rapidement les surplus d'eau des champs, sans toutefois provoquer en aval, le long des cours d'eau, des inondations ou des décrochages de berges. De plus, il sera nécessaire de favoriser la rétention de l'eau dans le sol pour limiter les risques de stress hydrique, et d'aménager des bassins de rétention ou des étangs d'irrigation, qui permettront de retenir l'eau dans le territoire. Enfin, le réseau hydrographique en milieu agricole pourrait être affecté si l'entretien et l'aménagement sont déficients ou inadéquats relativement à l'évolution du climat.

Risques de dégradation de la qualité de l'eau

La qualité de l'eau en milieu agricole est intimement liée à trois phénomènes :

- Le ruissellement de l'eau à la surface du sol;
- L'écoulement de l'eau par les drains souterrains;
- L'infiltration de l'eau dans les sols.

Les changements climatiques influenceront ces phénomènes et auront pour conséquence d'augmenter les risques pour l'environnement. L'eau qui quitte les champs agricoles contient des particules de sols, des fertilisants, des déjections animales ou encore des pesticides.

Sédiments

Par l'intensification des pluies, les risques de pertes de sols seront accrus. Les particules de sol qui atteignent les cours d'eau modifient les propriétés (chimiques, physiques et biologiques) et ont des impacts négatifs sur la qualité de l'eau et la biodiversité des écosystèmes en place.

Azote

Le risque de perte d'azote dans l'eau devrait être supérieur en climat futur, principalement du fait de l'augmentation des précipitations et de la hausse des températures qui favorisent la minéralisation de l'azote. Ces conditions devraient être favorables à davantage de lixiviation des nitrates, si ceux-ci ne sont pas prélevés par les cultures.

Phosphore

Les pertes de phosphore pourraient être plus importantes du fait de la hausse des précipitations et des phénomènes de ruissellement érosif l'hiver, mais également en été sur des sols secs. De plus, on prévoit une augmentation des flux d'eau qui transiteront par les dispositifs de drainage souterrain, où des quantités non négligeables de phosphore seront perdues (Michaud et coll., 2019).

Pesticides

Plusieurs types de pesticides sont présents dans les rivières qui drainent des bassins versants agricoles (Giroux, 2019). Avec la hausse de la pression des ravageurs, des maladies et des mauvaises herbes, certains craignent une augmentation de l'usage de ces produits et des risques de contamination des cours d'eau.

Constats

En Mauricie, les rivières Maskinongé, du Loup, Yamachiche, Saint-Maurice et Batiscan ainsi que le lac Saint-Pierre et la portion du fleuve Saint-Laurent entre Champlain et Sainte-Anne-de-la-Pérade engendrent souvent des inondations (gouvernement du Québec, 2024). Sur le plan qualitatif, des problèmes de contamination, provenant des secteurs industriel et agricole, ont été identifiés dans les rivières et les eaux souterraines par le passé (Charron, I et coll., 2020).

Plusieurs organismes de bassins versants du territoire ont réalisé, au cours des dernières années, des projets portant sur l'amélioration de la gestion de l'eau, notamment dans les secteurs de Maskinongé, des rivières du Loup, Yamachiche, Batiscan et Champlain. Cependant, le groupe de travail souligne que les besoins de concertation et de gestion collective demeurent importants et que les efforts dans ce sens doivent être poursuivis. Une optimisation de la communication et de la coordination entre les projets du territoire représenterait un levier d'accélération. Par exemple, des actions pourraient être entreprises pour améliorer certaines infrastructures qui, pendant les dernières années, n'auraient pas été suffisamment performantes pour assurer la gestion des excès d'eau, menant entre autres à certains dommages aux ponceaux et routes.

Fiche projet:

Mettre en œuvre des actions collectives dans les bassins versants incluant les enjeux des changements climatiques

Quoi:

- Favoriser l'intégration des enjeux liés aux changements climatiques dans les initiatives régionales de gestion collective de l'eau;
- Localiser les bassins versants qui présentent des risques accrus d'érosion et de détérioration de la qualité de l'eau.

Comment:

- Réaliser un inventaire et une analyse des secteurs problématiques en intégrant la perspective des risques accrus en matière de gestion de l'eau;
- Mettre en place des projets de bassins versants qui visent à résoudre des problématiques ciblées. Mobiliser des comités d'action concertée par sous-bassin prioritaire avec des acteurs terrain, des experts et des producteurs innovants.

Exemples:

- Réaliser des aménagements hydroagricoles visant à limiter les risques de crues éclair et d'inondation;
- Réaliser des aménagements hydroagricoles pour ralentir l'écoulement de l'eau et en favoriser la conservation à proximité des champs (ex. : bandes riveraines élargies, bassins de sédimentation, etc.);
- Soutenir les producteurs agricoles pour maintenir davantage de plantes fourragères pérennes sur les champs en pente;
- Favoriser l'adoption de pratiques de conservation des sols et de couvertures permanentes dans les cultures annuelles à larges entre-rangs, tout particulièrement sur les champs en pente;
- Élaborer un webinaire destiné aux gestionnaires des organisations impliquées dans la gestion de l'eau pour les sensibiliser aux enjeux des changements climatiques en agriculture;
- Faire connaître des exemples probants qui ont permis au réseau hydraulique d'évacuer adéquatement l'eau des champs au printemps.

3.1.2 GESTION DES MANQUES D'EAU

Pourquoi s'en préoccuper?

En été, l'évapotranspiration des plantes sera plus importante et entraînera une augmentation du déficit hydrique. Ainsi, même si la quantité totale de précipitations en été devrait être similaire à ce que l'on connaît actuellement, les plantes risquent de souffrir davantage du manque d'eau. De nombreuses entreprises agricoles envisagent de s'équiper de systèmes d'irrigation comme moyen d'adaptation aux changements climatiques, et ce, dans plusieurs secteurs de production. Les besoins en eau pour les cultures irriguées devraient augmenter alors que les élevages pourraient nécessiter plus d'eau pour l'abreuvement et le bien-être des animaux.

En climat futur, le changement du régime des précipitations devrait modifier l'hydrologie des cours d'eau. Les débits au cours de l'hiver devraient augmenter compte tenu de la hausse de la fréquence des épisodes de dégel et de pluie. L'arrivée hâtive des conditions clémentes du printemps aurait pour effet de devancer la période où le débit de pointe serait atteint. S'en suivrait une période plus longue pendant laquelle on observerait une diminution des débits dans les cours d'eau. Les débits minimums de fin d'été (débits d'étiage) seraient, en climat futur, plus faibles que ceux que nous connaissons actuellement. Pour la région de la Mauricie, la diminution attendue des débits d'étiage varie de 17 % à plus de 50 % selon les scénarios climatiques et les cours d'eau (Atlas hydroclimatique du Québec, 2018).

En ce qui concerne les ressources en eau souterraine, les chercheurs tendent à confirmer l'hypothèse que la recharge des nappes phréatiques resterait stable à l'horizon 2050 (Dubois, 2022). En effet, les principales périodes de recharge des aquifères profonds sont l'automne et le printemps, des périodes où les précipitations devraient demeurer stables ou augmenter.

Constats

En Mauricie, il ne semble pas y avoir d'enjeu majeur en ce qui concerne les risques de conflit d'usage. De plus, les indices de pression sur l'eau souterraine, source principale d'approvisionnement en agriculture dans la région, sont stables, ce qui représente une situation peu préoccupante (Charron et coll., 2020). En contrepartie, plusieurs producteurs de la région ont manqué d'eau dans les dernières années. Ces situations ont permis de prendre conscience que la gestion de l'eau peut être améliorée : rares sont les entreprises agricoles qui connaissent leur besoin en eau et la capacité d'approvisionnement de la ressource qu'ils utilisent. Plusieurs constatent qu'ils manquent de connaissances, notamment sur la façon de concevoir, dimensionner et piloter un système d'irrigation, ainsi que sur l'application de la réglementation entourant l'usage de l'eau. Un enjeu prioritaire est de pouvoir correctement estimer les besoins de l'entreprise et la capacité de la source d'eau utilisée pour pouvoir anticiper les risques de pénuries.

Fiche projet :

Accompagner les producteurs dans la mise en place de l'irrigation adaptée au climat actuel et futur

Quoi :

Offrir des services-conseils en développement et en régie d'irrigation dans différentes productions.

Comment :

- Offrir un accompagnement aux producteurs qui souhaitent faire l'acquisition de systèmes d'irrigation;
- Réaliser des vitrines de démonstration et des expérimentations pour développer les connaissances sur les besoins en eau et des pratiques optimales de gestion de l'eau dans plusieurs cultures.

Exemples :

- Services-conseils spécialisés pour analyser les ressources en eau disponibles et proposer des aménagements (par exemple collecter l'eau de drainage, creuser des étangs);
- Services-conseils spécialisés en conception de systèmes d'irrigation, en montage de dossiers pour l'obtention des autorisations et en suivi de la régie d'irrigation;
- Présenter, dans des fermes pilotes ou vitrines, des systèmes d'irrigation automatisés utilisant des technologies innovantes et des systèmes de pilotage performants.

Fiche projet :**Accompagner les producteurs pour la réalisation de diagnostics des besoins et des ressources en eau****Quoi :**

Proposer une approche pour évaluer, par site de production, les besoins et ressources en eau et favoriser des modes d'approvisionnement durables.

Comment :

- Former des conseillers pour la réalisation de diagnostics;
- Installer des compteurs dans les entreprises d'élevage pour la réalisation des suivis.

Exemples :

- Acquérir et analyser des données sur les besoins en eau dans différents types d'entreprises;
- Déterminer des pistes de réduction des besoins;
- Définir des méthodes et des sources de données permettant d'estimer la disponibilité de la ressource en eau sur un site;
- Réaliser des diagnostics pour les entreprises d'élevage approvisionnées par des puits;
- Réaliser des diagnostics d'entreprises utilisant de l'eau pour l'irrigation des cultures.

Fiche projet :**Acquérir de nouvelles connaissances en gestion de l'eau****Quoi :**

Améliorer les connaissances des producteurs et des intervenants en matière de gestion de l'eau au champ, d'hydrologie agricole et de conservation de l'eau au champ.

Comment :

- Mieux connaître les besoins en eau des plantes au regard des changements climatiques;
- Développer des pistes de solutions agronomiques adaptées au contexte de la région pour :
 - Limiter la hausse de la demande en eau d'irrigation (choix des cultures, structure du sol, enracinement, etc.);
 - Conserver davantage l'eau de pluie et de la fonte de la neige;
 - Identifier les milieux humides à protéger en priorité. Ceux-ci jouent un rôle essentiel pour ralentir l'écoulement de l'eau, réguler les crues et contribuer à conserver de l'eau pour les périodes de sécheresse;
 - Diversifier les sources d'approvisionnement en eau.



Crédit : UFA

3.2 Améliorer la santé des sols

Pourquoi s'en préoccuper?

L'hiver, les précipitations sous forme liquide seront en hausse alors que l'été, ce sont les phénomènes de pluies intenses qui seront plus fréquents. La plus faible couverture de neige l'hiver et des sols potentiellement plus secs l'été en raison du déficit hydrique accentué risquent d'aggraver les phénomènes de ruissellement et d'érosion. En conséquence, les risques de perte de matière organique, d'augmentation de la compaction des sols et ultimement de dégradation de la qualité de l'eau seront plus élevés.

De plus, la hausse des températures, l'allongement de la saison de croissance et la rigueur moindre des hivers devraient être favorables aux cultures annuelles, comme le maïs et le soya. Ces cultures pourraient être semées sur des superficies plus importantes au détriment des plantes fourragères pérennes.

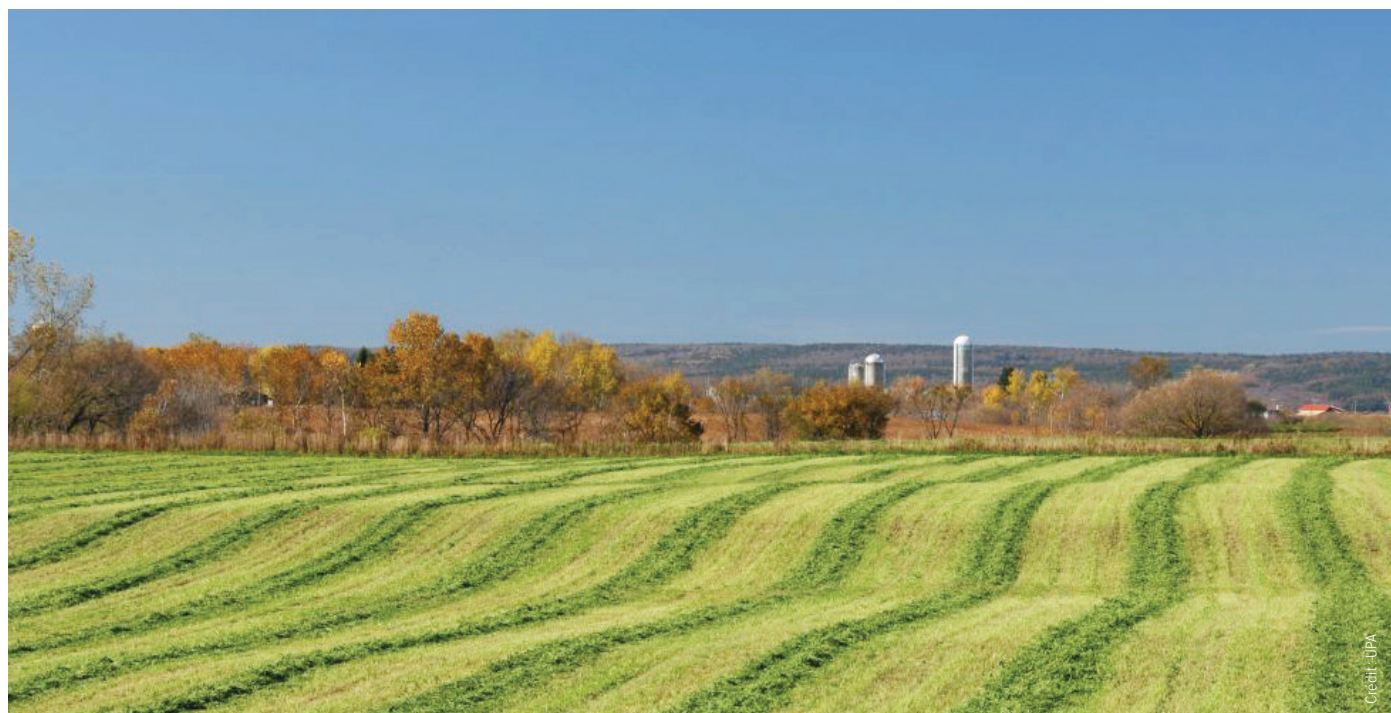
Constats

La santé des sols est une préoccupation importante des producteurs et des conseillers agricoles. En Mauricie, les terres cultivées se situent en grande majorité dans la plaine du Saint-Laurent, où le relief est relativement plat. Ce sont des terres agricoles fertiles et riches en argile et en dépôts organiques. Ces terres sont favorables aux cultures à large entre-rangs et, dans une moindre proportion, aux cultures horticoles. Les risques de compaction et d'érosion des sols demeurent des enjeux fréquemment rencontrés par les producteurs agricoles.

Le territoire de la Mauricie comprend des milieux humides et des terres sensibles aux inondations, notamment celles situées en bordure du fleuve Saint-Laurent, dans la plaine inondable. Des producteurs agricoles de la région occupent historiquement le littoral du lac Saint-Pierre, là où des projets agroenvironnementaux se déroulent et où des restrictions particulières tentent d'harmoniser la cohabitation de l'agriculture et la conservation des écosystèmes présents. Bien que des travaux de recherche ont été réalisés, notamment par le Pôle d'expertise multidisciplinaire en gestion durable du littoral du lac Saint-Pierre, il reste que les producteurs agricoles doivent faire preuve de résilience et d'adaptation alors que très peu d'alternatives culturelles sont enviables.

Le nord de la région est caractérisé par une topographie pentue par endroits, par des sols plus légers et sensibles à l'érosion hydrique. Les changements climatiques rendent la rotation maïs-soya de plus en plus possible dans ces zones, ce qui pourrait accentuer cette sensibilité. De plus, comme la saison y demeure somme toute courte, la réussite d'une culture de maïs force les producteurs à semer le plus tôt possible et à récolter tard, deux périodes de l'année pendant lesquelles les sols sont humides. La circulation des machineries en sols humides favorise la compaction, qui elle réduit l'infiltration et augmente le ruissellement et l'érosion hydrique.

La santé des sols sera une pierre angulaire de l'adaptation aux changements climatiques, et plusieurs projets pourraient être menés pour la favoriser.



Fiche projet :**Développer des groupes d'échanges et des vitrines en santé et couverture des sols**

Quoi : Créer des groupes d'échange entre producteurs sur les pratiques de conservation des sols et soutenir le leadership des producteurs innovants de la région.

Comment :

- Tester des cultures de couverture, en grandes cultures et en production maraîchère, tester différentes dates de semis et méthodes d'entretien;
 - Organiser des visites des essais, réaliser des capsules vidéo, communiquer le plus largement possible aux producteurs les résultats des recherches et des essais effectués sur le terrain;
 - Transmettre aux producteurs les résultats des recherches et des essais menés sur le terrain par différents projets, dont le Laboratoire vivant Racines d'avenir.

Exemples :

- Effet sur la santé des sols des cultures pérennes en rotation avec les cultures annuelles;
- Effet de la diversification des rotations de cultures sur la santé des sols;
- Choix d'espèces de cultures de couverture et de mode de gestion;
- Groupe d'échange sur les cultures de couverture, sur les céréales ou sur les rotations des cultures;
- Organiser des visites aux champs, réaliser des capsules vidéo, communiquer le plus largement possible aux producteurs, les résultats des recherches et des essais menés sur le terrain.

Fiche projet :**Améliorer et transférer les connaissances sur les pratiques de conservation et sur le maintien des superficies en plantes fourragères pérennes**

Quoi : Soutenir la recherche régionale sur les pratiques de conservation des sols et la culture des plantes fourragères pérennes (prairies et pâturages).

Comment :

- Mettre en place des sites d'essais répartis sur tout le territoire;
- Offrir des vitrines de démonstration accessibles à tous les producteurs pour favoriser le transfert de connaissances;
- Tester de nouvelles cultures et effectuer des recherches sur leur commercialisation.

Exemples :

- Site d'essai de foin de commerce;
- Pâturage intensif;
- Capsules et webinaires sur les résultats d'essais;
- Visites de fermes engagées dans le projet Laboratoire vivant Racines d'avenir et BOvins pour le climat.

3.3 Se préparer aux épisodes de canicule répétés en production animale

Pourquoi s'en préoccuper?

L'évolution des conditions climatiques représente un défi majeur dans les productions animales : les températures élevées l'été risquent d'entraîner des pertes importantes de productivité et des difficultés de reproduction des animaux.

Que ce soit dans la gestion des animaux au pâturage, ou dans les bâtiments, les producteurs doivent adapter leurs régies et leurs infrastructures pour maintenir leurs performances agronomiques et offrir aux animaux des conditions d'élevage qui assurent leur bien-être. Au-delà de l'ampleur des investissements requis pour s'adapter, un enjeu déterminant réside dans la sensibilisation des producteurs et l'échange d'informations concernant la mise en œuvre des solutions appropriées.

Constat

Plusieurs producteurs ont relevé le fait qu'il n'existe pas, à leur connaissance, de services-conseils dans le domaine de la ventilation et de la gestion de la température et de l'humidité dans les bâtiments qui soient indépendants de toute vente de matériel. Ils se questionnent sur les façons de prendre en compte les microclimats dans le choix de la localisation et de la conception des bâtiments. Par exemple, la présence de boisés ou de haies à proximité d'un bâtiment peut réduire la température ambiante et celle de l'air aspiré par les systèmes de ventilation.

De même, pour les productions au champ, les producteurs sont à la recherche de solutions. Hormis l'aspersion du feuillage qui peut potentiellement consommer beaucoup d'eau et entraîner des risques de développement de maladies fongiques, que peut-on envisager pour améliorer le microclimat dans les champs? Quel rôle les haies d'arbres et les boisés peuvent-ils jouer pour lutter contre les chaleurs extrêmes?

Les intervenants et producteurs ont un fort intérêt pour les actions d'adaptation qui nécessitent un investissement minimal ou acceptable. En effet, une demande se fait remarquer pour le soutien technique et la diffusion d'informations à ce niveau (ajustement de la ventilation, couleur des toits, intégration des arbres autour des bâtiments et au pâturage, etc.). Mais le défi de trouver un conseiller spécialisé demeure un frein à ce type d'adaptation importante en production animale.



Fiche projet:

Développer des services-conseils indépendants en régulation de la température dans les bâtiments

Quoi: Développer un service de conseillers qui pourront réaliser des diagnostics de bâtiments et accompagner les producteurs dans l'amélioration de ceux-ci.

Comment:

- Cibler les producteurs intéressés par un tel service;
- Former des conseillers indépendants dans les clubs-conseils;
- Analyser les pistes de solution développées dans d'autres régions, ou pays aux conditions similaires à celles du climat futur de la Mauricie;
- Réaliser des diagnostics de bâtiments agricoles et proposer des pistes d'amélioration.

Exemples:

- Outiller les entreprises pour mesurer la température de l'air à différents endroits, à proximité du bâtiment ou du champ;
- Contrôler la température et l'humidité dans les bâtiments d'élevage porcins et avicoles;
- Organiser des visites d'entreprises et journées terrain pour faire connaître les innovations.



Credit: UPA

Fiche projet:

Communiquer davantage d'information sur les adaptations peu coûteuses visant la réduction des risques de stress thermique des animaux d'élevage

Comment:

- Réaliser des vitrines et des expérimentations en régulation de la température dans les bâtiments et au pâturage;
- Concevoir des capsules et webinaires pour diffuser les résultats de recherches.

Exemples:

- Démontrer l'intérêt de l'utilisation des arbres et des espaces boisés pour créer des microclimats plus frais en été, en bâtiment et au pâturage;
- Démontrer l'impact du choix de la couleur de la toiture sur la température ambiante d'un bâtiment d'élevage;
- Créer une capsule de sensibilisation sur le stress thermique dans les étables et l'impact d'une amélioration de la ventilation sur la productivité des animaux.



Credit: UPA

3.4 S'adapter et se préparer à la pression accrue des ravageurs

Pourquoi s'en préoccuper?

À l'horizon 2050, des températures plus clémentes durant l'hiver devraient favoriser la survie de plusieurs espèces d'ennemis des cultures. De plus, des températures plus élevées le reste de l'année devraient accélérer les cycles de développement et de reproduction de plusieurs espèces d'insectes, permettant à certaines d'entre elles de réaliser un cycle de reproduction supplémentaire. De nouvelles espèces jusqu'alors absentes de la région feront probablement leur apparition et les ravageurs existants devraient être avantagés par les conditions climatiques futures. Les grandes cultures, les cultures horticoles et fruitières ainsi que les arbres subiraient donc une plus grande pression des ravageurs.

Les espaces de biodiversité, comme des bandes riveraines aménagées, des haies brise-vent, des systèmes agroforestiers, des zones humides ou même de petits boisés peuvent héberger une faune d'insectes et d'oiseaux prédateurs des ravageurs des cultures. Ainsi, ils contribueront à limiter le développement des populations de ravageurs, elles-mêmes favorisées par les changements climatiques.

Constats

Dans plusieurs productions végétales, de nouvelles espèces de ravageurs jusqu'ici absentes du territoire ont été observées ces dernières années dans la région. Malgré le dépistage réalisé par certains, l'effort n'est probablement pas suffisant dans toutes les productions végétales afin d'anticiper l'arrivée des ravageurs et de les déceler assez tôt pour pouvoir intervenir.

Ce constat s'applique particulièrement pour les érablières où, à notre connaissance, il n'existe pas présentement de réseau structuré de dépistage des ravageurs dans la région. Les producteurs souhaitent accroître leurs compétences à ce sujet et se prémunir contre les risques de la hausse de la pression actuelle.

Le Réseau d'avertissements phytosanitaires effectue une veille, service en soutien aux conseillers et producteurs agricoles. Cependant, selon plusieurs, l'efficacité de cette veille et l'échange d'informations pourraient être améliorés.

Bien que certains producteurs s'intéressent à l'aménagement d'espaces de biodiversité, un frein important à leur implantation est le manque de soutien, en particulier en ce qui concerne l'entretien et l'accès à des moyens de financement au-delà de la première année.

Fiche projet:

Développer le dépistage des ravageurs dans les érablières et forêts

Quoi: Mettre en place un réseau de dépistage des insectes ravageurs des forêts.

Comment:

- S'inspirer des réseaux d'avertissements phytosanitaires existant dans les autres productions agricoles;
- Former des producteurs et des intervenants au dépistage des insectes;
- Sensibiliser les producteurs aux pratiques d'aménagement durable des érablières;
- Centraliser l'information et la communiquer aux producteurs forestiers et acéricoles.



Fiche projet :

Soutenir l'implantation et l'entretien des espaces de biodiversité

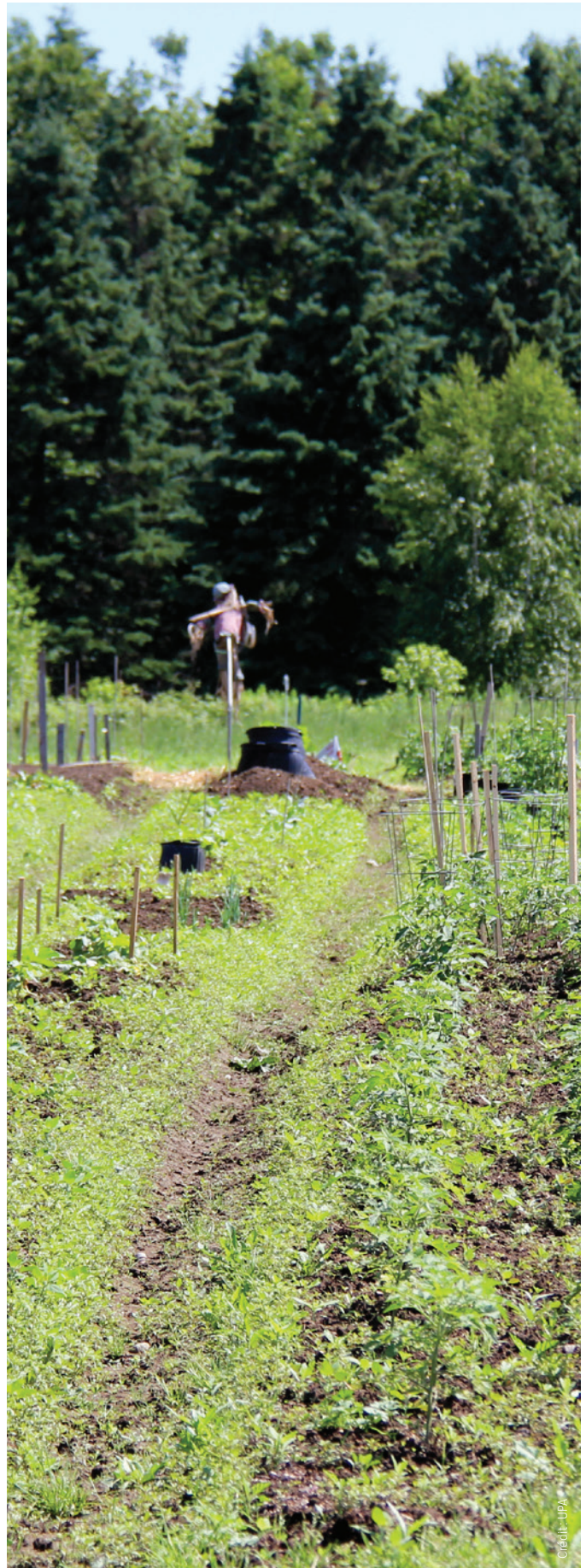
Quoi : Offrir un accompagnement technique et financier aux producteurs pour l'implantation et l'entretien d'espaces de biodiversité.

Comment :

- Proposer un service de diagnostic et de conception d'aménagements;
- Cibler les sources de financement pour l'implantation et l'entretien de ces espaces;
- Proposer des solutions efficaces pour l'entretien de ces espaces.

Exemples :

- Développer le service de taille de haie mécanisée pour encourager l'implantation de haies arborées et/ou planifier l'achat de l'équipement en commun;
- Faire connaître les incitatifs financiers accessibles pour l'implantation de haies (incitatifs des MRC, ALUS, etc.);
- Caractériser la biodiversité dans les entreprises agricoles (incitatifs des organismes régionaux et provinciaux);
- S'inspirer des aménagements faits dans d'autres régions et pays (feuillus nobles, cobénéfices d'espèces spécifiques, etc.);
- Implanter des bandes riveraines arbustives ou herbacées à valeur ajoutée;
- Installer et entretenir des nichoirs et abris pour couleuvres et pollinisateurs.



3.5 Que doit-on retenir concernant l'adaptation collective?

L'eau, une ressource à mieux gérer

En Mauricie, l'enjeu qui a retenu le plus l'attention des producteurs et des intervenants concerne la gestion de l'eau. Selon eux, la région aurait avantage à réaliser plus de projets collectifs, notamment en ce qui a trait à la gestion des excès d'eau, mais aussi à tirer profit d'un meilleur maillage entre les projets, ressources et ouvrages déjà existants. Finalement, le développement d'un service-conseil en gestion de l'eau au champ, soutenant les producteurs dans le diagnostic des besoins des cultures, la mise en place de l'irrigation et la connaissance des sources d'eau potentielles disponibles est prioritaire.

L'agroenvironnement, au bénéfice de l'adaptation

Chaque producteur peut améliorer la santé de ses sols et favoriser une meilleure infiltration et rétention de l'eau à l'échelle de son entreprise. Cependant, des résultats significatifs pour la collectivité ne seront atteints que si la majorité des espaces cultivés font l'objet d'une gestion améliorée. Les rencontres d'échange ont permis de mettre en évidence la nécessité d'investir pour mettre en place une coordination des actions collectives et concertées à l'échelle de la région. Le maintien et l'augmentation des superficies cultivées en plantes pérennes et l'implantation des cultures de couverture font partie des pistes d'action concrètes proposées à plusieurs reprises lors des discussions tenues dans les rencontres du projet.

De plus, afin de faire face à la hausse attendue de la pression des ravageurs, plusieurs suggèrent de renforcer la place des espaces de biodiversité dans les entreprises agricoles. Ceux-ci contribuent activement à la régulation naturelle des populations d'insectes ravageurs. Cependant, les freins à l'implantation de ces espaces sont multiples et les producteurs doivent être soutenus pour leur mise en place et entretien subséquent.

Gérer les événements extrêmes

Dans la dernière décennie, les producteurs de la Mauricie, à l'instar des producteurs de tout le Québec, ont été exposés à des événements extrêmes de différents ordres. Entre autres, les extrêmes de températures risquent d'occasionner des pertes importantes au sein des différents secteurs de production animale de la région. Puisque ceux-ci sont appelés à devenir plus fréquents, il est nécessaire d'appuyer la mise en œuvre de méthodes et de technologies pour en diminuer les impacts négatifs. Plusieurs pistes proposées devraient pouvoir mener au développement de solutions concrètes pour faire face à ces événements.

La mise en œuvre d'actions de nature collective pour traiter les quatre priorités régionales susmentionnées (sections 3.1 à 3.4) nécessitera une concertation et une collaboration entre les différentes institutions et les partenaires concernés par ces thématiques. Pour soutenir l'adoption d'actions dans un grand nombre d'entreprises agricoles, une mobilisation de tous les acteurs et des structures facilitantes est nécessaire. Les producteurs agricoles, la fédération régionale de l'UPA, la Direction régionale du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, La Financière agricole du Québec, les firmes et les clubs-conseils en agroenvironnement, les organismes de bassin versant, les municipalités régionales de comté et autres partenaires locaux ont tout à gagner à travailler de concert pour développer et mettre en place des projets collectifs visant l'adaptation de l'agriculture régionale aux changements climatiques.

4. LES MESURES D'ADAPTATION À L'ÉCHELLE DE LA PROVINCE

Au-delà des actions individuelles et collectives

Les sections 2 et 3 de ce document ont présenté plusieurs pistes d'action à mettre en place à l'échelle de l'entreprise et de la région afin de s'adapter aux changements climatiques. Cependant, la mise en commun des réflexions partagées au cours des rencontres du groupe de travail, des ateliers de sensibilisation des producteurs et des consultations d'intervenants, tenus dans les régions du Québec, a permis de mettre en évidence divers constats transversaux. Ces constats concernent des besoins similaires identifiés par les producteurs agricoles des différents secteurs de production et des différentes régions.

L'adaptation de l'agriculture aux changements climatiques étant un sujet de préoccupation mondiale, plusieurs initiatives ont eu lieu, ou sont en cours ailleurs au Canada (notamment, en Colombie-Britannique) et dans différents pays (voir le projet AgriAdapt en Europe, par exemple). Toutes n'ont pas les mêmes objectifs ni les mêmes portées que ceux poursuivis par le projet Agriculmat. Néanmoins, force est de noter que plusieurs des conclusions auxquelles aboutissent ces initiatives sont cohérentes avec les constats obtenus au travers de la présente initiative.

Les constats de nature provinciale qui ont émergé dans le cadre du projet Agriculmat sont résumés succinctement ci-dessous. Des mesures d'adaptation qui pourraient être mises en œuvre à l'échelle de la province sont proposées dans les sections suivantes.

Les constats concernant :

- La nécessité d'engager les producteurs agricoles dans l'adaptation aux changements climatiques;
- L'accompagnement des producteurs par des conseillers formés et outillés;
- L'importance de poursuivre les recherches.



4.1 Favoriser l'engagement des producteurs agricoles dans l'adaptation aux changements climatiques

Pourquoi s'en préoccuper?

Les producteurs n'ont pas tous les mêmes connaissances, la même perception, ni la même attitude face aux changements climatiques. Nombreux sont les producteurs qui effectuent déjà des modifications dans leur entreprise pour lutter contre les changements climatiques, bien souvent sans même viser cet objectif spécifique. D'autres n'ont pas eu l'occasion de mener une réflexion sur les menaces et les opportunités que représentent ces changements. Pourtant, comme dans toute situation d'innovation, cette diversité de réactions et de points de départ des producteurs doit être prise en compte pour guider les actions qui peuvent être posées à l'échelle de la province afin d'accompagner les producteurs et accélérer la lutte contre les changements climatiques.

Constats

Plusieurs constats, certains favorables et d'autres défavorables, face à l'engagement des producteurs agricoles dans la lutte contre les changements climatiques ont été soulignés :

- Dans chaque région du Québec, des producteurs informés et prêts à tester des pratiques pour lutter contre les changements climatiques ont été rencontrés. Ceux-ci jouent souvent un rôle de représentation dans différentes instances et sont engagés dans l'évolution du secteur agricole au sein duquel ils œuvrent. En ce sens, ils sont des moteurs de changement et pourraient agir comme ambassadeurs de la lutte contre les changements climatiques en agriculture auprès de leurs pairs.
- Un grand nombre de producteurs et d'associations de producteurs se questionnent au sujet des impacts potentiels des changements climatiques sur leur entreprise et sur la filière de production, tant aux niveaux technique, agronomique, économique, environnemental, que social. Bien que des informations soient maintenant plus facilement accessibles, force est de constater que l'interprétation et le partage des connaissances ne sont pas faits suffisamment pour répondre à leurs besoins, et ce, à l'échelle de l'entreprise, de la région et de la filière.
- Actuellement, la science du climat, les changements climatiques attendus et les façons de s'y préparer ne font généralement pas partie du cursus scolaire des centres d'enseignement technologiques et des universités, ou alors ces sujets sont abordés dans des cours optionnels.

- Plusieurs producteurs ont exprimé la volonté de prioriser les mesures d'adaptation à mettre en œuvre dans leur entreprise et d'intégrer à cette réflexion les enjeux de la réduction des émissions de GES et de la séquestration du carbone. La phase 2 d'Agriclimat a permis de mettre en place une méthode et des outils pour réaliser un diagnostic de lutte contre les changements climatiques à l'échelle de l'entreprise agricole. L'évaluation effectuée a posteriori auprès des producteurs des fermes pilotes par l'équipe Agriclimat indique que l'exercice est efficace pour soutenir la réflexion et la mise en place d'actions adaptées au climat futur tout en contribuant à améliorer le bilan carbone de l'entreprise. Comme le diagnostic nécessite des ressources professionnelles, un des principaux freins à son usage est son financement.
- Certains producteurs testent des pratiques innovantes d'adaptation aux changements climatiques qui, cependant, entraînent, dans certains cas leur exclusion des programmes d'assurances car celles-ci ne respectent pas toujours les balises des programmes. Ce type de contraintes peut aussi être un frein à l'innovation et à l'adaptation.
- La variété des situations des producteurs agricoles, tant au niveau financier que de l'âge, des craintes envers le changement, de l'éducation, de l'accès aux technologies de l'information, du réseautage et des sources d'information utilisées doit être prise en compte afin de développer une stratégie de sensibilisation et d'accompagnement des producteurs qui soit flexible, accessible et adaptée.



Propositions d'action

Face à ces constats, plusieurs actions pourraient être mises en œuvre à l'échelle du Québec pour favoriser l'engagement des producteurs agricoles envers l'adaptation, soit :

- Soutenir les démarches de sensibilisation auprès des producteurs agricoles, étape préalable à leur adhésion envers toute formation ou toute action pour engager la lutte contre les changements climatiques;
- Déployer à large échelle la réalisation de diagnostics de lutte contre les changements climatiques afin d'en démocratiser l'usage, dans une perspective de résilience de l'agriculture face aux changements climatiques et de contribution à l'effort pour réduire les émissions de GES du Québec;
- Structurer une approche de mentorat pour la lutte contre les changements climatiques pour permettre à des producteurs innovants d'en accompagner d'autres qui pourront s'en inspirer;
- Enrichir la formation académique : intégrer la lutte contre les changements climatiques aux formations professionnelles, techniques et universitaires en agriculture;
- Développer et dispenser des formations à destination des producteurs agricoles. Ces formations devraient être régionalisées au niveau des changements climatiques attendus, des impacts et des mesures d'adaptation pour chaque secteur de production;
- Initier des projets pilotes dans des entreprises agricoles afin de démontrer la faisabilité, l'accessibilité et la pertinence de pratiques innovantes pour la lutte contre les changements climatiques, et ensuite communiquer et partager les résultats de ces expériences;
- Offrir un soutien aux producteurs innovants, soit par des programmes d'assurances spécifiques, soit par la prise en charge d'une partie des coûts de la mise en œuvre de l'expérimentation.



4.2 Renforcer l'accompagnement des producteurs

Pourquoi s'en préoccuper?

Les défis que pose la lutte contre les changements climatiques pour les producteurs agricoles sont grands. Afin de développer une stratégie de lutte adaptée à leur entreprise, cohérente avec les décisions des autres entreprises de leur territoire, les producteurs agricoles auront avantage à partager leurs connaissances et à réfléchir de concert avec leurs pairs et leurs conseillers aux meilleures solutions qui s'offrent à eux. L'accès à des conseillers qualifiés et compétents en matière de lutte contre les changements climatiques sera crucial pour appuyer la réflexion des producteurs.

Les conseillers formés par Agriculmat souhaitent approfondir leurs connaissances et souhaitent être en mesure de répondre aux interrogations des producteurs, soit :

- Quelles seraient les retombées des actions comparativement à l'investissement requis en temps, en connaissances, en argent?
- Quels seraient les coûts liés au fait de ne pas s'adapter (coûts d'opportunité en lien avec les risques de pertes, par exemple)?
- Quelles sont les autres conséquences des mesures? Les actions entreprises permettent-elles d'améliorer la durabilité de l'entreprise?

Constats

Les conseillers consultés ont dressé plusieurs constats favorables ou défavorables à l'objectif d'accompagner adéquatement les producteurs dans la lutte contre les changements climatiques :

- Pour plusieurs conseillers, la prise en compte de la lutte aux changements climatiques dans leur activité de conseil est une nécessité, mais aussi une nouveauté : ils doivent être davantage formés.
- Ils ont soulevé l'importance d'être mieux outillés afin d'offrir un service-conseil intégré, de qualité, pour répondre aux questions requérant souvent une approche interdisciplinaire. Certains outils sont disponibles pour appuyer les conseillers dans leur analyse, mais ils sont généralement trop spécifiques ou lourds à utiliser et ne permettent pas d'offrir une base de réflexion adaptée au contexte québécois.
- Ils ont la volonté et l'intérêt d'échanger davantage entre conseillers et intervenants de différentes régions sur les expériences d'adaptation. Ceci serait d'autant plus pertinent quand il est identifié que le climat d'une région (souvent située au nord ou à l'est du Québec) aura, dans le futur, un climat ressemblant à celui d'une région située plus au sud. Les conseillers supposent alors que le type de problématiques qu'ils rencontreront dans le futur est déjà connu dans ces régions et qu'il serait donc pertinent qu'ils s'inspirent des bons coups en tenant compte des erreurs pour mieux s'adapter.
- Les intervenants, conseillers et producteurs rencontrés dans certaines régions du Québec ont mentionné la difficulté d'avoir accès à un conseiller agricole spécialisé en agroenvironnement. La disparité de l'accès à ces services a été clairement nommée comme étant un frein à l'adaptation aux changements climatiques.



Propositions d'action

Face à ces constats, plusieurs actions ont été proposées :

- Soutenir l'amélioration et l'accessibilité de la démarche du diagnostic Agriculmat aux conseillers est essentiel afin d'appuyer l'approche interdisciplinaire. Ce diagnostic permet de réaliser une analyse de la vulnérabilité de l'entreprise aux changements climatiques, d'estimer les émissions de GES et d'évaluer la dynamique de séquestration du carbone dans ses sols et dans les arbres et arbustes (bandes riveraines et haies brise-vent).
- Développer des formations pour les conseillers agricoles sur le thème de la lutte contre les changements climatiques afin de renforcer leurs connaissances et leurs capacités à accompagner les producteurs sur ces sujets. À noter que le MAPAQ a soutenu le développement de plusieurs formations (entre autres dans le cadre du Programme d'appui à la lutte contre les changements climatiques en agriculture et dans le secteur bioalimentaire). Ces formations, ainsi que plusieurs autres créées au cours des dernières années par différents experts, pourraient s'intégrer davantage au cursus scolaire des institutions d'enseignements universitaires, techniques et professionnels.
- Appuyer et faciliter la mise en place d'une démarche de conseil interdisciplinaire visant à accompagner les producteurs pour établir une stratégie de « gestion des risques climatiques » sur leur entreprise ainsi qu'un plan d'action incluant des aspects agronomiques, mais aussi l'utilisation d'outils de gestion économique et financière de l'entreprise. L'initiative des « Équipes carbone » proposée par le CDAQ pour la 3^e phase d'Agriculmat vise à tester et développer un modèle interdisciplinaire par secteur de production. Rendre accessible une telle démarche avec un soutien financier est indispensable si l'on souhaite une vaste adhésion à la lutte contre les changements climatiques à l'échelle de la province.
- Favoriser le partage de compétences, d'expériences et de connaissances entre les conseillers de différentes régions par le biais de forums de discussions et d'occasions de réseautage diverses.
- Soutenir de manière ciblée l'accès aux clubs-conseils en agro-environnement situés dans les régions où ces services sont absents afin d'offrir la même qualité et la même accessibilité à travers tout le Québec.



Crédit: UPA

4.3 Poursuivre les recherches sur l'adaptation aux changements climatiques

Pourquoi s'en préoccuper?

Les producteurs et les conseillers agricoles doivent disposer d'informations et de connaissances, à la fois sur les changements climatiques attendus, sur les impacts de ceux-ci à anticiper pour les entreprises agricoles et, finalement, sur les mesures qu'ils peuvent adopter pour lutter efficacement contre les effets négatifs des changements climatiques. Les connaissances en climatologie et sur les manières dont les productions animales et végétales réagiront aux changements climatiques évoluent rapidement. La recherche sur l'adaptation aux changements climatiques est en plein essor et il est difficile pour les producteurs et les conseillers de se tenir constamment à jour des dernières connaissances. L'intérêt de ces derniers est donc grand envers le transfert de ces connaissances, notamment lors de formations ciblées ou de projets à la ferme.

L'agriculture étant aussi émettrice de GES, le monde agricole manifeste un intérêt croissant envers la réduction des émissions à la ferme, mais également envers la séquestration du carbone dans les sols et les espaces de biodiversité. Plusieurs mesures d'adaptation y contribuent et ces sujets sont abordés dans le cadre d'Agriclimat. Or, considérant l'importance de ceux-ci afin de lutter efficacement contre les changements climatiques, ces domaines de compétences devraient être intégrés à l'ensemble de la réflexion et du transfert de connaissances.

Constats

Plusieurs impacts envisagés par les producteurs et les intervenants ont fait l'objet de recherches depuis plusieurs années, notamment au Québec. C'est le cas, par exemple, des impacts du stress thermique en production laitière (voir p.e. Ouellet et al., 2019) et porcine (Pouliot et al., 2012). Les adaptations à apporter à la gestion des élevages sont variées et continuent d'être étudiées dans les conditions québécoises. Il en est de même pour le décalage de la coulée d'eau d'érable (Houle et al., 2015) et de la durée de celle-ci.

Certaines études réalisées dans d'autres provinces ou dans des régions du monde présentant des similarités climatiques permettent aux experts de supposer que les résultats de ces recherches pourraient probablement s'appliquer au Québec. On peut penser, entre autres, aux recherches concernant le poids de la neige sur les bâtiments, les réactions des cultures en contexte de climat plus chaud, ou encore, aux impacts du stress thermique sur les animaux.

Cependant, dans plusieurs cas, les hypothèses formulées par les producteurs et les intervenants n'ont pu être vérifiées ou validées par la littérature ni par les experts consultés; il s'agit donc de sujets pour lesquels les connaissances mériteraient d'être bonifiées. Ceux-ci sont présentés sommairement dans la section suivante. À noter qu'il s'agit des thèmes qui ont régulièrement fait l'objet de discussions. Certains sujets pourraient ne pas paraître à la liste suivante et nécessiter toutefois d'être étudiés.





Axes de recherches proposés

Praticabilité des sols au printemps

Selon les données d'Ouranos, la saison de croissance débutera environ 10 jours plus tôt et les précipitations attendues au printemps devraient légèrement augmenter. Puisqu'il y aura moins de neige à fondre, est-ce que ces deux phénomènes vont se compenser et permettre d'entrer au champ plus tôt? Une étude aux États-Unis remet en question la possibilité de profiter de cet allongement (Wolfe et coll., 2018). Cependant, au Québec, les experts consultés jugeaient crédible la possibilité de profiter d'une saison de croissance plus longue, malgré la hausse des précipitations. Une étude par modélisation de la praticabilité des sols apporterait des éléments de réponse.

Endurcissement des plantes pérennes

L'endurcissement est le processus par lequel les plantes pérennes se préparent à l'hiver. Des auteurs (Rochette et al, 2004) ont émis l'hypothèse que l'endurcissement des pommiers pourrait être amélioré en contexte de changements climatiques en utilisant comme indicateur d'endurcissement la durée du jour (photopériode) au moment du premier gel : plus elle était faible, meilleur était l'endurcissement. Or, il semble que le déclenchement du début du processus d'endurcissement de plusieurs plantes pérennes soit aussi lié à la présence de basses températures, de sorte que d'autres auteurs concluent à une diminution de l'endurcissement du fait des changements climatiques (Ball et Hill, 2009). Toutefois, les facteurs déclenchant ce processus semblent insuffisamment connus pour que l'on puisse formuler des hypothèses quant aux impacts des changements climatiques, par exemple pour la production de bleuets nains. Des recherches sont nécessaires afin d'approfondir cette question dans les conditions climatiques du Québec.

Survie à l'hiver

Les hivers plus humides, avec une épaisseur de neige moindre, causeront-ils des problèmes de survie des céréales d'automne, des plantes fourragères pérennes, des fraises et des bleuets nains? En production de canneberges, le maintien de la couche de glace inquiète les producteurs du fait de l'augmentation potentielle des pluies en hiver. Dans les régions les plus au sud du Québec, là où il y a moins de neige, la survie à l'hiver est déjà un enjeu connu et nombreux sont ceux qui craignent que la situation s'aggrave avec les changements climatiques. Toutefois, il semble que de nouvelles variétés pourraient être plus résistantes. Les causes de mortalité étant variables (froids extrêmes qui seront moins fréquents, couches de glace probablement plus fréquentes du fait des redoux – Vanasse, 2018), il n'est pas évident de se prononcer sur l'impact des changements climatiques sur la survie à l'hiver des céréales ou d'autres plantes pérennes.

Stress hydrique et irrigation

L'augmentation du stress hydrique sera-t-elle suffisamment importante pour justifier, sur le plan économique, l'introduction de l'irrigation des grandes cultures ou des plantes fourragères? Si cela s'avérait le cas, quels seraient les impacts sur les ressources en eau? Les simulations exploratoires réalisées dans le cadre du projet RADEAU démontrent un intérêt agronomique à l'irrigation des grandes cultures, mais l'intérêt économique reste à étudier (projet RADEAU, 2019). Des essais en conditions réelles et un exercice de modélisation coordonné par l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA) pour les plantes fourragères et les cultures du maïs et du soya a récemment conclu que les bénéfices économiques de l'irrigation de ces cultures ne seraient probablement pas suffisamment au rendez-vous pour les producteurs pour justifier les investissements importants requis pour la mise en place d'un système d'irrigation (Boivin et al., 2023).

Rendements des cultures de climat frais

Quelle sera l'évolution des rendements des cultures qui préfèrent les climats frais? Les températures plus élevées peuvent être défavorables à plusieurs cultures maraîchères comme la laitue et les crucifères, puisqu'elles entraînent une montée en graine précoce des plantes. De même, les températures élevées sont non propices à la fructification des fraises d'automne. Les céréales et le canola sont sensibles aux températures chaudes de l'été, qui sont défavorables au remplissage du grain des céréales et à la formation des siliques du canola. Est-ce que les cultures d'automne, comparativement aux cultures de printemps, éviteraient la période trop chaude et auraient donc un rendement potentiel amélioré? Nous n'avons pas pu consulter d'études suffisamment approfondies pour répondre à ces questions selon les différentes régions du Québec (conditions futures hivernales et estivales très différentes).

Espèces et variétés adaptées

L'adaptation reposera en partie sur l'identification d'espèces et de variétés mieux adaptées à la sécheresse, à la chaleur, aux maladies et aux ravageurs, et présentant une meilleure survie à l'hiver (pour les céréales et les fourrages). Existe-t-il des espèces et des variétés présentant ces critères ailleurs dans le monde? Ces critères de sélection sont-ils utilisés par les sélectionneurs? Des études sont en cours sur le soya, par exemple avec le projet [SoyaGen](#) et sur les espèces fourragères pérennes avec les études d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (voir entre autres Bertrand et al., 2017), mais qu'en est-il des autres cultures? Une synthèse des connaissances sur ces sujets serait pertinente.

Coloration des fruits

L'impact des automnes plus tardifs sur la couleur des fruits à la récolte serait à confirmer, notamment en production de canneberges et de pommes. En effet, un des éléments déclenchant le processus de coloration des fruits est l'arrivée de températures plus fraîches la nuit. Or, si les températures sont généralement plus élevées, la maturité physiologique des fruits, dont le taux de sucre, pourrait être atteinte avant que le processus de coloration des fruits ne soit déclenché. Des études supplémentaires sont nécessaires pour mieux comprendre ce phénomène.

Ravageurs, maladies et faune sauvage

Des modèles décisionnels pour la gestion des ravageurs et des maladies existent pour certaines cultures, mais pas pour toutes. Le développement de nouveaux modèles pour les cultures et les ravageurs non couverts est essentiel afin d'accompagner la mise en place de la lutte intégrée.

L'évolution des maladies affectant les élevages a régulièrement été abordée sous forme de question des producteurs, sans pour autant qu'il existe de réponse claire. Une veille assidue est réalisée au Québec, notamment pour les élevages en bâtiments fermés comme les productions porcine et avicole. Or, il n'a pas été possible de consulter des études qui se seraient penchées sur l'évolution des maladies affectant les animaux d'élevage. Seul le volet des [zoonoses](#) semble être abordé.

Recherches en production acéricole et forestière

La production acéricole est intimement liée à la fréquence des redoux hivernaux. L'évolution des épisodes de gel-dégel ainsi que les multiples impacts sur le déclenchement, la durée et la fin de la saison de la coulée interpellent le secteur acéricole de façon majeure, étant donné les impacts sur le nombre d'interruptions de la coulée et sur le rendement final. Affiner l'information adaptée aux zones bioclimatiques serait plus que pertinent.

Sachant que l'éérable se déplacera moins vite que l'évolution du climat, des études québécoises se penchent sur la possibilité et les contraintes liées à la migration assistée (Solarik et al., 2016). Les recherches en ce sens ainsi que pour d'autres espèces arboricoles semblent prometteuses et méritent d'être poursuivies. Or, les conditions du climat affectant la survie des jeunes pousses aux conditions de chaleur et de sécheresse préoccupent grandement les propriétaires forestiers et les conseillers.

Propositions d'action

Les producteurs, les conseillers et les intervenants ont soulevé, à de nombreuses reprises, la nécessité de soutenir les projets de recherche en lien avec la lutte contre les changements climatiques en agriculture. De plus, des propositions ont été émises quant à la forme de ces projets :

- Certains enjeux se prêteraient à la mise en œuvre de projets de recherche et de développement visant à identifier et à tester des solutions concertées concernant des enjeux collectifs territoriaux ou spécifiques à une filière de production. Ces projets adopteraient une démarche collaborative incluant, en plus des producteurs agricoles, l'ensemble des acteurs provenant des secteurs privés et publics ainsi que de la recherche. Ces projets soutiendraient la coproduction de connaissances, l'identification et l'adoption de solutions adaptées à une problématique régionale précise.
- Au cours du projet, des chercheurs et des experts ont été sollicités pour valider le contenu du présent plan d'adaptation. Plusieurs ont révélé manquer d'informations concernant les besoins des producteurs en matière de connaissances sur les mesures d'adaptation et de réduction des émissions de GES. La mise en œuvre de recherches dans une démarche collaborative entre producteurs, conseillers et chercheurs pourrait être favorable aux partages des connaissances entre ces différentes sphères et ainsi favoriser la mise en œuvre rapide des résultats de recherches sur le terrain.

4.4 Que doit-on retenir concernant l'adaptation de l'agriculture de la province?



Trois constats ont été identifiés concernant l'adaptation de l'agriculture

La lutte contre les changements climatiques en agriculture requiert l'adaptation de pratiques actuelles, l'adoption de pratiques agricoles alternatives et des investissements qui sont du ressort des producteurs agricoles. Or, plusieurs d'entre eux bénéficieraient d'être plus sensibilisés et informés de l'ampleur de ces changements, des conséquences anticipées et des mesures qu'ils pourraient mettre en œuvre pour lutter contre les changements climatiques. Une meilleure connaissance permettrait de faire des choix plus éclairés en la matière. À cet égard, plusieurs actions pourraient être mises en place à l'échelle de la province afin d'accélérer la sensibilisation des producteurs, en plus de soutenir l'accessibilité au diagnostic Agriclimat à l'échelle de l'entreprise.

De plus, les adaptations requises pour lutter contre les changements climatiques impliquent souvent davantage que la simple substitution d'une pratique agricole par une autre. Il s'agit de changements structuraux aux conséquences potentiellement importantes sur la durabilité de l'entreprise. Les producteurs bénéficieraient d'un accompagnement leur permettant de réaliser ces changements en connaissance de cause afin de limiter les risques liés à l'innovation et d'éviter la maladaptation. Les conseillers doivent pouvoir disposer de temps, de connaissances, de compétences et d'outils adaptés pour répondre à ces questionnements. Plusieurs actions dans ce sens ont été proposées. Le déploiement des « Équipes carbone » à travers le Québec vise spécifiquement à optimiser le maillage interdisciplinaire pour un accompagnement optimal des entreprises agricoles.

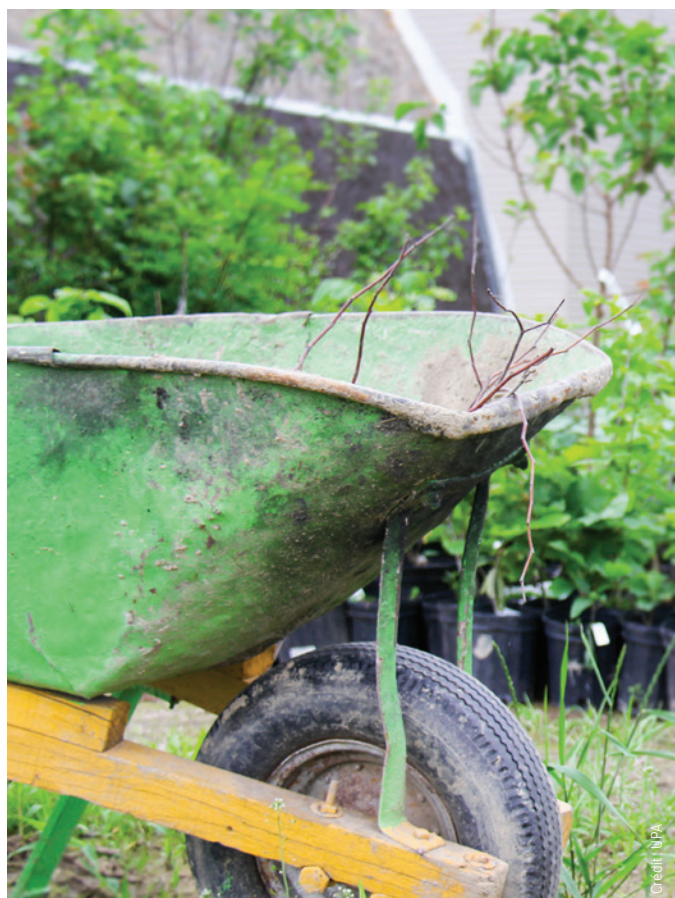
Enfin, pour plusieurs enjeux en lien avec la lutte contre les changements climatiques au Québec, les connaissances disponibles apparaissent incomplètes. Les risques de maladaptation étant réels, plusieurs sujets d'étude bénéficieraient donc d'une attention accrue au cours des prochaines années de la part des institutions de recherche pour déboucher sur des réponses et des solutions concrètes pour les producteurs.

Le terme **maladaptation** réfère à une situation où la mise en place d'une mesure d'adaptation aux changements climatiques se traduit par des impacts négatifs sur d'autres enjeux, qu'ils soient économiques, sociaux ou environnementaux.

Conclusion

Un climat en évolution

Au cours des prochaines décennies, le climat de la Mauricie changera profondément. En agriculture, cette évolution se traduira par de nouvelles menaces, mais aussi par des opportunités. Par l'entremise du projet Agriculmat, plusieurs producteurs et intervenants de la région ont été informés des changements climatiques attendus dans la région. Ces nouvelles connaissances leur ont permis de cerner les défis importants et de mener une réflexion approfondie sur les moyens à mettre en œuvre pour s'y adapter. Cette réflexion a été enrichie des points de vue et des analyses réalisées de manière similaire dans les autres régions du Québec. Finalement, les propositions d'adaptation ont été confrontées aux connaissances d'experts et de chercheurs et comparées à la littérature scientifique existante sur le sujet. Cette nouvelle base de connaissances régionalisée sur l'adaptation est l'un des livrables majeurs du projet Agriculmat, offert aux producteurs sous forme de fiches de sensibilisation développées par secteur de production et, pour les intervenants, sous forme du présent plan.



Des actions proposées

Le développement de ce plan d'adaptation n'est cependant que l'étape initiale du processus d'adaptation que doivent entreprendre les producteurs pour assurer la durabilité de leur entreprise. Comme exposé dans ce plan, même si une diversité de pistes de solution est proposée, l'adoption de pratiques adaptées, l'investissement dans de nouvelles infrastructures, la mise en place de nouveaux modes de gestion collective des ressources, la diffusion de l'information auprès de l'ensemble des intervenants et des producteurs sont autant d'actions à entreprendre à l'échelle des entreprises agricoles et dans le cadre de projets collectifs. Pour résumer, l'élaboration de ce plan a permis de définir des propositions d'actions qu'il convient maintenant de concrétiser.

Pour ce faire, les producteurs peuvent compter sur plusieurs acquis de la démarche Agriculmat. En Mauricie, comme dans chaque région du Québec, plusieurs intervenants et producteurs pionniers ont été informés et sensibilisés et peuvent accompagner les producteurs ou être les porteurs de dossiers requérant des actions collectives. Pour les producteurs, la première étape est de se questionner sur les principales menaces qui pèsent sur leur entreprise et sur les mesures d'adaptation qu'ils pourraient implanter, notamment parmi celles définies dans le cadre du projet Agriculmat.

Des actions collectives, issues des échanges et des forums régionaux, ont émergé et sont présentées dans ce plan. Celles-ci doivent encore passer du stade de l'idée à celui d'un projet précis, soutenu par des porteurs de dossier et, bien entendu, par un financement approprié.

Finalement, à l'échelle de la province, plusieurs pistes ont été proposées pour soutenir les producteurs et les conseillers afin qu'ils puissent disposer à la fois d'outils pratiques et d'informations crédibles pour guider leurs décisions.

Passer à l'action : Agriculmat – phase II

Les défis de la lutte contre les changements climatiques sont substantiels. C'est pourquoi le CDAQ a poursuivi son engagement par le déploiement d'une seconde phase du projet Agriculmat (2021-2024). Celle-ci visait la mise en place d'un réseau de fermes pilotes. Ces dernières, accompagnées par une équipe de conseillers et d'experts, ont participé au développement du diagnostic de lutte contre les changements climatiques, qui comprend le calcul des émissions de GES et la séquestration du carbone. Ces fermes ont partagé leur expérience et leurs apprentissages aux producteurs de leur région et de leur secteur de production. Cette seconde phase a permis de poursuivre la sensibilisation, la formation et l'accompagnement des producteurs, des conseillers et d'autres intervenants des régions.

Des retombées importantes ont découlé de cette seconde phase. Dès maintenant, les producteurs du Québec sont en mesure de réaliser leur diagnostic de lutte contre les changements climatiques et de cibler les actions prioritaires pour s'adapter au climat futur et améliorer leur bilan carbone. Ces informations peuvent être intégrées aux autres aspects de la durabilité de l'entreprise comme la qualité de vie, la gestion financière, la responsabilité sociale ou encore l'agroenvironnement.

Déployer et agir : Agriculmat – phase III

Dès 2025, la troisième phase du projet Agriculmat sera mise en œuvre afin d'amplifier la mobilisation et l'adoption de pratiques pour lutter contre les changements climatiques. Les phases 1 et 2 ont permis de rassembler beaucoup de connaissances, d'établir des relations de partenariats avec une diversité de personnes et d'organisation, et de produire des synthèses vulgarisées sur les principaux enjeux de la lutte contre les changements climatiques. La phase 3 permettra de diffuser plus largement ces connaissances aux acteurs et producteurs qui sont au centre des décisions et ainsi renforcer la capacité à agir du secteur agricole.

L'expérience acquise auprès de plus de 320 entreprises agricoles qui ont réalisé leur diagnostic entre 2022 et 2024 nous indique que les producteurs sont souvent freinés dans la mise en œuvre d'actions de lutte contre les changements climatiques, car dans leur réseau de proximité ils n'ont pas nécessairement accès à une personne ayant les compétences requises pour les accompagner dans les décisions. Des « Équipes Carbone » seront mises en place pour structurer un réseau de référencement et de collaboration entre conseillers, experts et producteurs afin d'accompagner et de soutenir la mise en place d'actions et de documenter leurs impacts. Ce concept sera testé au cours de la troisième phase d'Agriculmat auprès de 12 « Fermes en action » réparties partout dans la province, et les résultats obtenus seront largement partagés. De plus, l'animation du réseau Agriculmat, rassemblant producteurs et conseillers engagés, facilitera le partage d'expérience et l'accès aux nouvelles connaissances scientifiques sur la lutte contre les changements climatiques.



Crédit: MAPAQ

Références

- Anneco, C., A. Guay-Picard, R. Léger. 2020. *Guide sylvicole d'adaptation aux changements climatiques des forêts privées du Centre-du-Québec – Tome 1 : Contexte, analyse de vulnérabilité, de résilience, de risque de mortalité progressive et plan d'action*. Agence forestière des Bois-Francs, Victoriaville, 70 p.
- Ball, M.C. et M.J. Hill. 2009. *Elevated atmospheric CO₂ concentrations enhance vulnerability to frost damage in a warming world*. p. 183-189, dans *Plant Cold Hardiness: from the laboratory to the field*. Gusta, L.V., M. E. Wisniewski and K.K. Tanino (eds.). CABI, 875 Massachusetts Avenue, 7th Floor, Cambridge, MA 02139, 317 p.
- Bertrand, A., Bipfubusa, M., Claessens, A., Rocher, S., Castonguay, Y. 2017. *Effect of photoperiod prior to cold acclimation on freezing tolerance and carbohydrate metabolism in alfalfa (Medicago sativa L.)*, 264 122-128. <http://dx.doi.org/10.1016/j.plantsci.2017.09.003>
- Boivin, C., Vallée, J. et coll. 2023. « *Irrigation des plantes fourragères : outiller le milieu pour qu'il puisse prendre les bonnes décisions* ». 139 p.
- Charron, I et coll. 2019. *Recherche participative d'alternatives durables pour la gestion de l'eau en milieu agricole dans un contexte de changement climatique (RADEAU 1)*. Groupe AGECO et collaborateurs. Rapport final présenté au MAPAQ, 332 p.
- Charron, I et coll. 2020. *Recherche participative d'alternatives durables pour la gestion de l'eau en milieu agricole dans un contexte de changement climatique (RADEAU 2)*. Groupe AGECO et collaborateurs. Rapport final présenté au MAPAQ, 283 p.
- Direction de l'expertise hydrique. 2018. Document d'accompagnement de l'Atlas hydroclimatique du Québec méridional. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 34 p. <https://www.cehq.gouv.qc.ca/atlashydroclimatique/doc-accompagnement.pdf>
- Dubois, Emmanuel (2022). *Impact of global changes on groundwater recharge in cold and humid climate, case study in southern Quebec (Canada)*. Thèse. Montréal (Québec, Canada), Université du Québec à Montréal, Doctorat en sciences de la Terre et de l'atmosphère.
- Giroux, I. 2019. *Présence de pesticides dans l'eau au Québec : Portrait et tendances dans les zones de maïs et de soya – 2015 à 2017*, Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction générale du suivi de l'état de l'environnement, 64 p. + 6 ann. http://www.environnement.gouv.qc.ca/pesticides/maïs_soya/portrait2015-2017/rapport-2015-2017.pdf
- Gouvernement du Québec. 2024. *Adaptation aux changements climatiques : défis et perspectives pour la région de la Mauricie*. https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/affaires-municipales/publications/amenagement_territoire/lutte_contre_changements_climatiques/fiches_syntheses_regionales/FIC_Ouranos_Mauricie.pdf
- Houle, D. et coll. 2015. *Analyse des impacts des changements climatiques sur la production de sirop d'érable au Québec et solutions d'adaptation*. Rapport Ouranos, MFFP, McGill, 44 p.
- Michaud, A., Macrae, M. et al. 2019. *Managing subsurface drainage water to optimize crop productivity, nutrient use and water availability in contemporary and future climate*. Quebec-Ontario cooperation for Agrifood research. Project No. IA114252, 154 p. <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportMichaud2019.pdf>
- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ). 2021. *Données portant sur le secteur bioalimentaire de la Mauricie*. https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/agriculture-pecheries-alimentation/agriculture/industrie-agricole/regions/mauricie/FI_statistiques_Mauricie_MAPAQ.pdf
- Ouellet, V. et coll. 2019. *The relationship between the number of consecutive days with heat stress and milk production of Holstein dairy cows raised in a humid continental climate*. J. Dairy Sci. 102: 8537–8545.
- Ouranos. 2015. *Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Édition 2015. Partie 1. Évolution climatique du Québec*, 115 p. <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/SynthesePartie1.pdf>
- Pouliot, F. et coll. 2012. *Développer des concepts de ventilation permettant de minimiser les débits d'air requis durant la période estivale en maternité et en engraissement*. CDPQ, 104 p.
- Rochette, P., Bélanger, G., Castonguay, Y., Bootsma, A. et Mongrain, D. 2004. *Climate change and winter damage to fruit trees in eastern Canada*. Can. J. Plant Sci. 84: 1113–1125.
- Solarik, K. A., D. Gravel, A. Ameztegui, Y. Bergeron, and C. Messier. 2016. *Assessing tree germination resilience to global warming: a manipulative experiment using sugar maple (Acer saccharum)*. Seed Science Research 26:153–164
- Statistique Canada. 2021. *Recensement de l'agriculture 2021*. <https://www.statcan.gc.ca/fr/recensement-agriculture>
- Vannasse, A. 2018. *Guide de production, Céréales d'Automne. Chapitre 3*. CRAAQ, 95 p.
- Wolfe, D. et coll. 2018. *Unique challenges and opportunities for northeastern US crop production in a changing climate*. Climatic Change. 146:231–245

Annexe A: Le projet Agriculimat

Le projet

Agriculimat est un projet d'envergure nationale, soutenu financièrement par Action-Climat Québec, un programme du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. Une première phase, tenue entre 2017 et 2020, a mobilisé les producteurs agricoles et les intervenants de 12 régions administratives du Québec, représentés par le biais de 10 fédérations régionales de l'UPA. À la suite du succès de ces trois années de travail, une deuxième phase a été déployée de 2021 à 2024. La région de la Mauricie s'est alors activement engagée dans le projet. Dès 2025 la phase 3 d'Agriculimat sera lancée, avec la participation des 12 fédérations régionales de l'UPA.

Agriculimat est piloté par le CDAQ dont la mission est d'appuyer des initiatives et de réaliser des projets favorisant le développement d'une agriculture québécoise durable, en travaillant notamment à rendre les entreprises agricoles plus productives et plus compétitives, et ce, en partenariat avec les regroupements de producteurs et les organisations.

Objectifs

Agriculimat a pour objectif de rendre accessibles aux producteurs agricoles des connaissances fiables sur la lutte contre les changements climatiques.

Agriculimat et son réseau de partenaires se mobilisent afin de :

- Sensibiliser les producteurs agricoles ainsi que les intervenants du secteur aux enjeux des changements climatiques;
- Permettre aux producteurs agricoles ainsi qu'aux intervenants de s'approprier les connaissances liées aux scénarios climatiques de leur région;
- Former des professionnels et conseillers agricoles pour soutenir l'autonomie des régions en matière de lutte contre les changements climatiques;
- Rassembler et vulgariser les informations actuelles sous forme de fiches, formations et conférences;
- Collaborer avec les groupes de travail régionaux pour cerner les enjeux en lien avec la lutte contre les changements climatiques et analyser les pistes d'action;

- S'engager dans des projets collectifs visant la lutte contre les changements climatiques en agriculture;
- Créer et rendre accessible un diagnostic de lutte contre les changements climatiques incluant l'adaptation au climat futur et l'amélioration du bilan carbone.

Mobilisation des connaissances en adaptation aux changements climatiques

À l'échelle de la province, plus de 6 000 personnes ont reçu de l'information sur les changements climatiques par les activités d'Agriculimat entre 2017 et 2024, dont environ 50 % étaient des producteurs agricoles. Voici un extrait du bilan global :

- Plus de 2 500 participants à plus de 90 ateliers locaux;
- 140 personnes impliquées dans les groupes de travail régionaux (GTR);
- 40 rencontres des GTR, cumulant plus de 350 heures d'échanges sur l'adaptation;
- Plus d'une centaine d'intervenants consultés sur les enjeux régionaux à travers le Québec.

Agriculimat : une démarche de coconstruction des connaissances

Les informations présentées dans ce document et dans les fiches de sensibilisation par production sont le fruit de réflexions collectives associant des producteurs agricoles, des intervenants et des chercheurs.

Dans chaque région, un tandem composé d'un agent de la fédération régionale de l'UPA et d'un conseiller agronome d'un club-conseil en agroenvironnement a déployé le projet. Ces tandems ont reçu plusieurs formations portant sur les changements climatiques et la vulgarisation auprès des producteurs agricoles. Chaque tandem a mis en place et mobilisé un groupe de travail qui s'est réuni une fois par année sur la durée du projet. Le groupe de travail a eu pour mission d'analyser les scénarios climatiques, d'identifier les impacts et de proposer des mesures d'adaptation à l'échelle de l'entreprise agricole et de la région.

Chaque tandem a animé des ateliers ou conférences afin de partager, avec les producteurs agricoles de leur région, l'état des connaissances sur les changements climatiques ainsi que l'identification des impacts et des mesures d'adaptation réalisées par le groupe de travail. Les tandems sont donc devenus, au terme du projet, des références régionales en matière de changements climatiques en agriculture. Des consultations régionales ont également été menées auprès d'intervenants du secteur de l'agriculture et de la gestion de l'eau en milieu agricole afin de recueillir leur avis sur les principaux enjeux en lien avec les changements climatiques.

Agriclimat en Mauricie

Dans la région, la Fédération de l'UPA de la Mauricie et le Club-conseil en agroenvironnement Lavi-Eau-Champ ont appuyé la réalisation du projet. Le groupe de travail régional de la Mauricie est composé de producteurs des différents secteurs géographiques du territoire ainsi que d'intervenants du milieu agricole de la région.

Le groupe de travail de la Mauricie s'est rencontré à six reprises entre 2021 et 2024. Au cours du projet, les scénarios climatiques régionaux ont été présentés dans le but de recueillir les points de vue des producteurs et intervenants du groupe de travail et de discuter des actions collectives à mettre en œuvre. Les personnes ont participé à une ou plusieurs rencontres de réflexion et d'échanges.

Composition du groupe de travail régional

- Benoît Magny, producteur porcin
- Bianka Pagé, productrice acéricole
- France Saint-Amand, productrice maraîchère biologique
- Hélène Champagne, productrice de lait
- Isabelle Auclair, productrice agricole, syndicat de Maskinongé
- Jérémie Pittet, producteur de lait
- Martin Lamy, producteur de lait
- Mélissa Bordeleau, productrice de lait
- Michel Adam, producteur de grains bio
- Nicolas Baril, producteur de lait
- Stéphane Ouellet, producteur bovin et de céréales
- Steve Beaudry, producteur bovin
- Héloïse Henry, conseillère en agroenvironnement, Fédération de l'UPA de la Mauricie
- Martin Marcouiller, président de la Fédération de l'UPA de la Mauricie

- Stéphane Tremblay, directeur aménagement et agroenvironnement, Fédération de l'UPA de la Mauricie
- Éliane Martel, directrice, Club-conseil en agroenvironnement Lavi-Eau-Champ
- Stéphanie Veilleux, conseillère, Club-conseil en agroenvironnement Lavi-Eau-Champ
- Chloé Deschênes, conseillère, Groupe Envir-Eau-Sol inc.
- Edward Castaneda, conseiller, Groupe Envir-Eau-Sol inc.
- Bruce Gélinas, conseiller régional en grandes cultures, MAPAQ (Direction régionale de la Mauricie)
- Frédérique Gagnon-Lupien, conseillère forestière, Syndicat des producteurs de bois de la Mauricie
- Justin Lamare, aménagiste, MRC de Maskinongé
- Pascale Dion, coordonnatrice au développement de la zone agricole et gestionnaire des cours d'eau, MRC de Mékinac
- Patrice Thibeault, biologiste, Ville de Trois-Rivières
- Valéry Collin, directrice de projet, Environnement Mauricie

Coordination provinciale pour consolider les connaissances en adaptation

À l'échelle de la province, l'équipe de coordination du projet Agriclimat a eu pour mission d'organiser les connaissances répertoriées dans les régions et d'en favoriser le partage avec des spécialistes. Ainsi, les idées soulevées par les producteurs et les intervenants ont fait l'objet d'une analyse au regard de la littérature scientifique sur les changements climatiques et d'une consultation ciblée auprès de plus d'une trentaine de chercheurs et d'experts issus de plusieurs institutions d'enseignement universitaire du Québec, d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, des fédérations spécialisées et des centres de transfert en agriculture.

De plus, une mise en commun des connaissances développées dans chaque région a été effectuée par l'équipe de coordination. Cela a permis de soumettre à chaque groupe de travail régional des idées provenant des autres régions et de vérifier si certaines pouvaient être pertinentes pour leur région. Finalement, le contenu des documents de synthèse élaborés dans le cadre du projet (fiches de sensibilisation et plan d'adaptation) a été validé par le groupe de travail ainsi que par des scientifiques et des spécialistes québécois.

Annexe B: La science du climat

Changements climatiques et météorologie

En agriculture, le temps qu'il fait est un sujet de préoccupations de tous les instants. Que ce soit pour planifier des activités ou pour estimer les rendements de la future récolte, tout est question de météo ou de climat. Justement, comment les distinguer? Qu'est-ce que la météo, qu'est-ce que le climat et que sont les changements climatiques?

La météo est l'évolution à court terme et à un endroit donné des conditions atmosphériques, qui se traduit par une température extérieure, du vent, une humidité atmosphérique et d'éventuelles précipitations. La météorologie est par nature très variable. Par exemple, le temps ressenti un 25 décembre peut fortement différer d'une année à l'autre; on connaît des Noëls avec et sans neige. Il s'agit de la variabilité naturelle de la météo (figure 1).

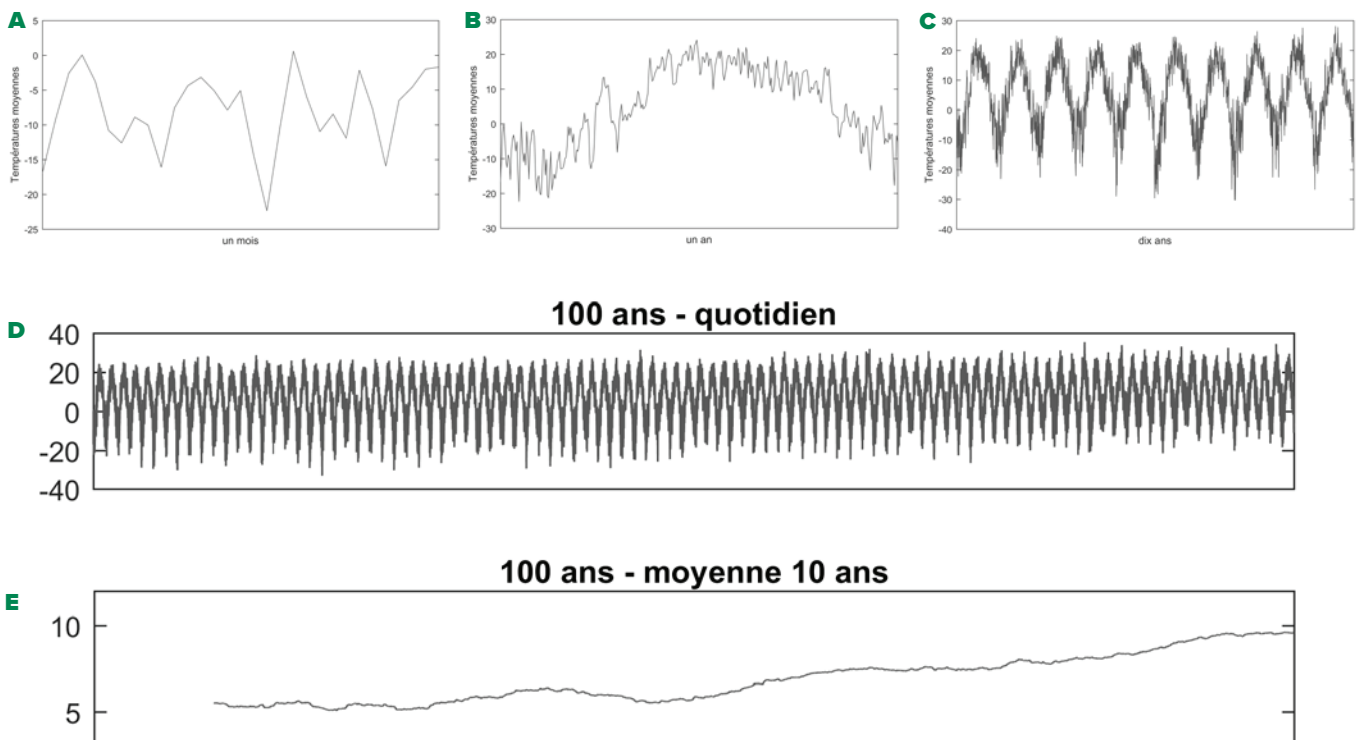


Figure 1 : variation de la température moyenne quotidienne observée sur un mois (A), sur une année (B), sur 10 ans (C) et sur 100 ans (D). Jusqu'à l'échelle de 10 ans, la variabilité naturelle de la météorologie est clairement observable, mais pas celle liée aux changements climatiques. C'est en analysant l'évolution de la moyenne des températures sur 10 ans (E) que la hausse progressive de la température devient visible.

Le climat, quant à lui, représente les grandes tendances de ces conditions analysées à moyen et long terme. Par exemple, dans la partie sud du Québec où sont concentrées les productions agricoles, les hivers sont toujours plus froids que les étés et les

étés sont plus pluvieux que les hivers. Auparavant, le climat était historiquement plutôt stable, hormis des cycles naturels de glaciation et de déglaciation qui se produisent sur des dizaines de milliers d'années. Le changement climatique que nous vivons présentement est sans précédent par la vitesse à laquelle il se réalise : la température au Québec a augmenté de 1 à 3 °C au cours des 50 dernières années, selon la région considérée (Ouranos, 2015). Le climat n'est donc plus aussi stable qu'il l'était.

Comment ont été développés les scénarios climatiques de la région?

Les climatologues simulent, à l'aide de modèles numériques, l'évolution du système climatique et de toutes ses composantes. L'évolution du climat entraînera des conséquences très importantes sur plusieurs aspects de notre société. L'effort de recherche consacré à ce sujet depuis plusieurs décennies est majeur. Les projections du climat futur se sont considérablement améliorées ces dernières années, mais il reste des aspects moins bien compris ou encore représentés de façon simplifiée; les recherches se poursuivent donc.

Les climatologues utilisent deux outils principaux pour générer des scénarios climatiques pour le futur : des modèles climatiques ainsi que des scénarios d'émission de GES et de particules aérosols. Les scénarios climatiques qui en sont issus sont une construction basée sur des simulations climatiques, passées et futures, ainsi que sur les données d'observation.

Les modèles climatiques



L'organisme Ouranos, partenaire du projet Agriculmat, est un consortium québécois de recherche sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques. Il a pour mission d'aider la société québécoise à mieux s'adapter aux changements climatiques, en fournissant notamment des scénarios et des services climatiques à de nombreux partenaires au Québec, au Canada et à l'international.

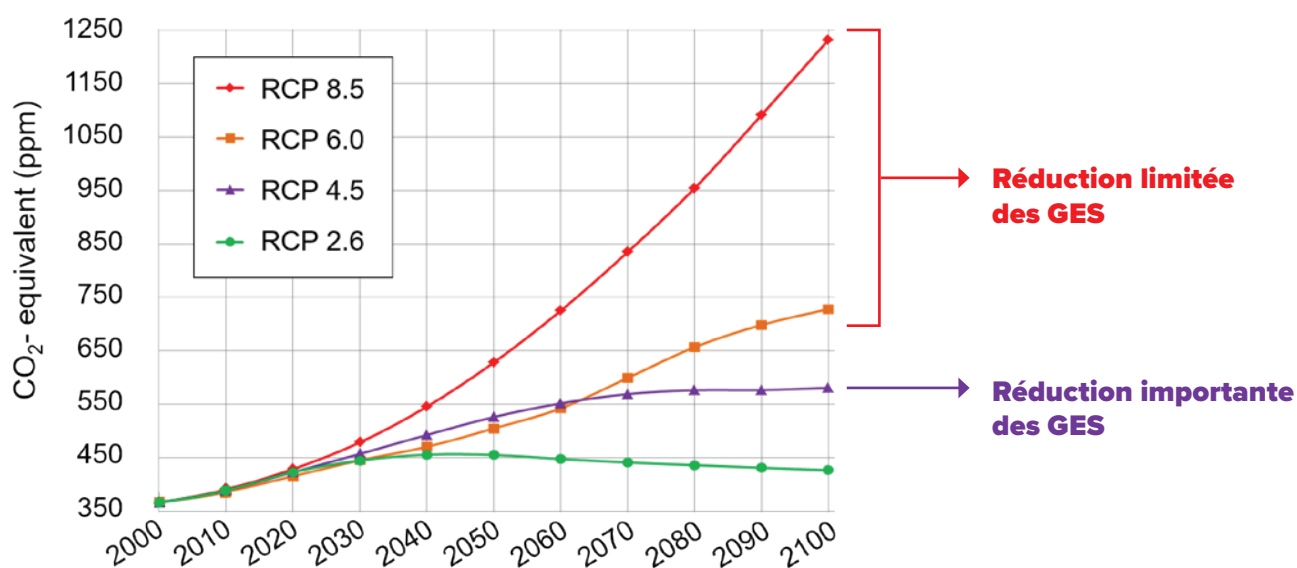
Le premier outil du climatologue est le modèle climatique, ou plutôt, les modèles climatiques; il s'agit de programmes informatiques très complexes. Sur la base des équations fondamentales de la physique et de représentations des principaux cycles biochimiques, ces programmes simulent le fonctionnement de l'évolution des différentes composantes du système climatique (atmosphère, hydrosphère, cryosphère, biosphère) ainsi que les échanges d'énergie et des matières aux interfaces, notamment entre la surface de la Terre et des océans, et l'atmosphère. Plusieurs équipes de recherche à l'échelle mondiale ont développé des modèles climatiques. Puisque les limitations propres aux modèles ainsi que les forces et les faiblesses de chacun d'entre eux font en sorte qu'une représentation parfaite du climat est impossible, il a été montré qu'il est préférable d'utiliser des ensembles de simulations produites par plusieurs modèles plutôt qu'un seul d'entre eux.

Les projections d'émission de gaz à effet de serre

Pour simuler le climat futur, les modèles climatiques ont besoin d'une information essentielle : l'évolution des concentrations de GES et de particules aérosols dans l'atmosphère. Cette évolution est hautement incertaine puisqu'elle dépendra des décisions et des actions mises en œuvre à l'échelle mondiale. Pour traduire cette incertitude, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a élaboré des scénarios d'évolution des émissions de GES et des particules aérosols en fonction de divers facteurs socioéconomiques comme les futurs développements technologiques, la démographie, l'usage des sols ou le type d'énergie utilisée. Certains de ces scénarios considèrent une faible réduction des émissions de GES

à l'échelle mondiale. C'est le cas, notamment, de la projection RCP 8.5 (*Representative Concentration Pathways*) à la figure 2. D'autres scénarios sont basés sur une réduction plus importante des émissions de GES et des particules aérosols, par exemple les scénarios RCP 6.0 et RCP 4.5.

Dans le cadre du projet Agriculmat, 22 simulations climatiques issues de l'ensemble CMIP5 ont donc été considérées pour prendre en compte l'incertitude de l'évolution du climat pour le territoire agricole du Québec. Les scénarios d'évolution des émissions de GES et de particules dans l'atmosphère retenus pour générer des projections climatiques du projet sont les RCP 4.5 et RCP 8.5.



Source : représentation de tous les agents équivalent-CO₂ du forçage atmosphérique, selon quatre scénarios RCP (en ppm), Wikipédia, 2020, https://fr.wikipedia.org/wiki/Sc%C3%A9nario_RCP

Figure 2 : scénarios d'émissions de GES développés à l'échelle mondiale par le GIEC et utilisés par Ouranos pour générer des scénarios climatiques pour le projet Agriculmat. À noter que le scénario d'émissions RCP 2.6 n'a pas été utilisé, n'étant plus considéré comme crédible en 2020 par les climatologues. C'est pourtant ce scénario d'émissions qui permettrait de limiter le réchauffement mondial sous la barre des 2 °C, comme il a été mis de l'avant par l'Accord de Paris. Les scénarios d'émissions associés aux trajectoires RCP 8.5 et 4.5 sont couramment utilisés dans les études sur les changements climatiques.

Comparer le climat passé et futur

Pour analyser l'évolution probable du climat de la région, Agriculmat a obtenu d'Ouranos une trentaine d'indicateurs agroclimatiques estimés pour des scénarios climatiques.

Les scénarios climatiques pour la période historique 1991-2020 servent de base pour la comparaison avec les scénarios pour la période 2041-2070. Pour chaque indicateur, le passé comme le futur sont représentés par la moyenne sur la période (1991-2020 et 2041-2070, respectivement) de la médiane de l'ensemble des simulations. Toutefois, la période historique diffère pour deux indicateurs : pour la durée d'enneigement, la période historique est 1999-2010, et pour l'épaisseur de neige il s'agit de 1971-2020.

Les trois sources d'incertitude

Projeter le climat du futur d'une région ne peut se faire sans reconnaître l'incertitude qui entoure les projections climatiques. Cette incertitude provient de trois sources principales :

- La variabilité naturelle du climat : les fluctuations naturelles de la météorologie peuvent entraîner des déviations temporaires du climat, qui peuvent même masquer temporairement le changement climatique. Par exemple, l'occurrence des phénomènes El Niño et La Niña entrent dans cette catégorie.
- Les erreurs des modèles : aucun des modèles climatiques développés à l'échelle planétaire n'est parfait, puisqu'ils comportent tous des limitations intrinsèques. De plus, la connaissance du fonctionnement du système climatique est imparfaite et celui-ci demeure de nature chaotique. C'est pourquoi l'usage des scénarios issus de plusieurs modèles est privilégié.
- L'évolution des émissions de GES et de particules aérosols est incertaine. Elle dépendra de la volonté et de la capacité de l'humanité à réduire son utilisation d'énergies fossiles et à séquestrer le carbone.

Du fait de ces incertitudes, les changements que nous connaissons au Québec au cours des prochaines décennies pourraient être plus importants ou plus faibles que les médianes présentées dans ce document.

Les trois sources d'incertitudes sont représentées par une fourchette se trouvant en dessous de chaque indicateur. Il s'agit des valeurs du 10^e et du 90^e percentile de chaque indicateur calculé pour les 22 scénarios climatiques. Sous chaque carte, il est également possible d'observer cette incertitude des projections climatiques, à la mention « Δ 2041-2070 : » suivie de deux chiffres.

Finalement, dans ce document, les saisons sont définies comme suit : l'hiver correspond aux mois de décembre à février, le printemps de mars à mai, l'été de juin à août et l'automne de septembre à novembre.

Les grandes tendances d'évolution du climat

Le Québec, du fait de sa localisation géographique septentrionale, devrait connaître des changements climatiques importants.

En effet, la température moyenne annuelle devrait globalement augmenter de quelques degrés d'ici la fin du siècle et les précipitations totales annuelles devraient être plus abondantes. Cette évolution se traduirait par :

- des hivers plus courts et moins enneigés, particulièrement dans le sud de la province;
- des vagues de froid extrême moins fréquentes et moins intenses;
- des printemps plus précoces et plus humides, et des automnes plus tardifs;
- des étés plus chauds, entraînant des périodes de canicule plus fréquentes et plus intenses; et des épisodes de précipitations intenses en lien avec des cellules orageuses localisées.

Si ces changements peuvent paraître pour plusieurs plus positifs que négatifs, ils pourraient avoir, dans certains cas, des conséquences dramatiques si nous ne nous préparons pas à y faire face. Nous ne connaissons donc pas une raréfaction majeure de l'eau, comme attendu plus au sud de l'Amérique du Nord, mais l'évolution du climat aura d'importantes répercussions sur l'agriculture.

La variabilité du climat

La variabilité du climat que nous connaissons aujourd'hui continuera d'exister dans le futur. Cependant, les climatologues ne peuvent se prononcer avec certitude sur les caractéristiques futures de la variabilité de chacun des indicateurs climatiques. Le climat de demain sera-t-il aussi, moins ou plus variable que celui que nous connaissons actuellement? Des analyses restent nécessaires pour répondre à cette question.

Annexe C : L'évolution du climat en Mauricie

L'évolution des températures au cours de l'année

La hausse des températures sera quasiment uniforme à l'échelle de l'année, bien que très légèrement supérieure à la moyenne de 2,6 °C l'hiver, et légèrement plus faible l'été (voir figure 3).

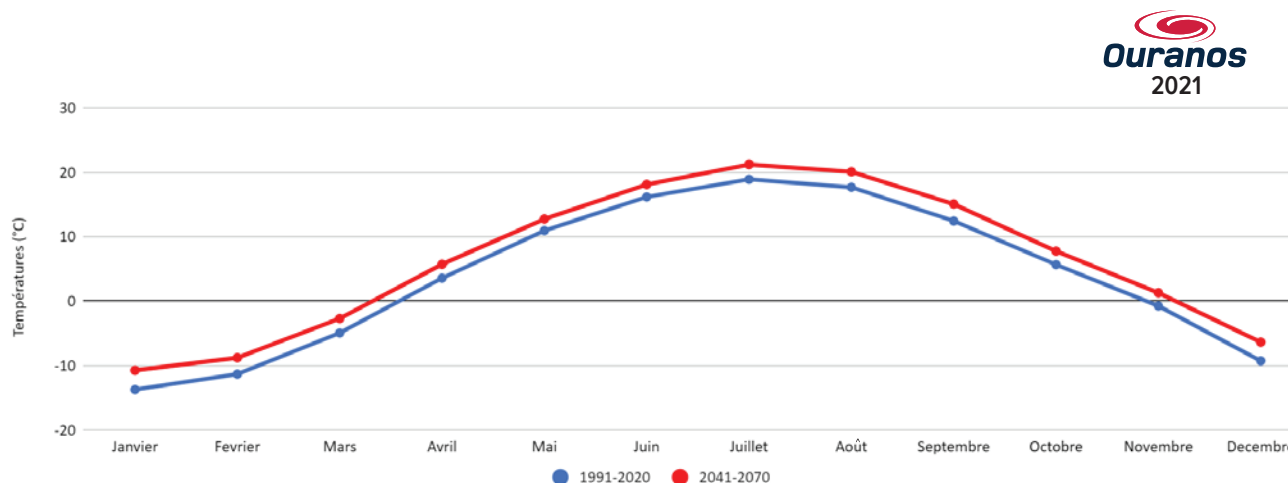


Figure 3 : évolution de la température moyenne mensuelle en Mauricie, en climat historique et futur. La saison dite « chaude », avec une température moyenne supérieure à 0 °C, serait allongée de 22 jours dans le scénario médian.

L'évolution des précipitations au cours de l'année

Les précipitations, quant à elles, devraient augmenter principalement durant l'hiver, au printemps, et dans une moindre mesure l'automne. L'été, elles devraient demeurer stables par rapport aux moyennes historiques (voir figure 4).

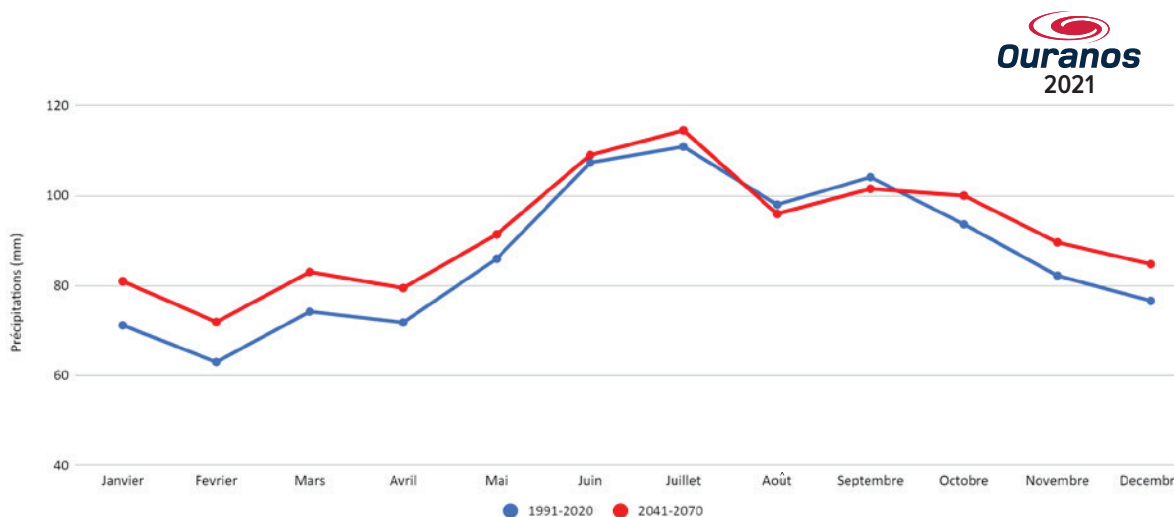


Figure 4 : évolution des précipitations moyennes mensuelles en Mauricie, en climat historique et futur. La hausse des précipitations serait surtout concentrée durant l'hiver, au printemps et à l'automne. Elles resteraient stables durant l'été.

Quelles régions connaissent un climat similaire à celui que nous aurons en 2050?

Si l'on analyse la température moyenne et la somme des précipitations pour la période d'avril à octobre, les régions en vert foncé sur la carte présentent historiquement des conditions similaires à celles enregistrées en Mauricie (figure 5).

Ces régions sont situées aux mêmes latitudes que la Mauricie. À titre d'exemple, l'Estrie, les Laurentides et le Nouveau-Brunswick ont connu des conditions climatiques semblables.

Analogues spatiaux 1981-2010 (avril à octobre)

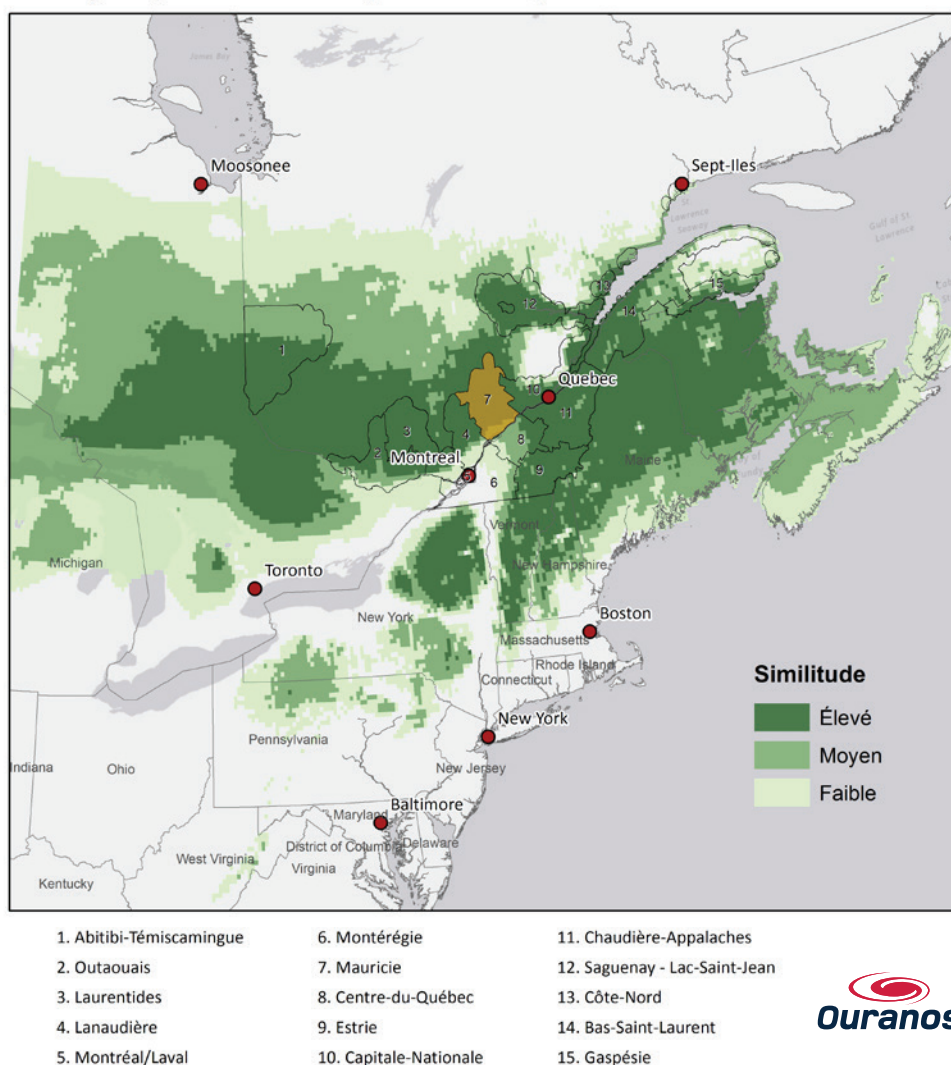
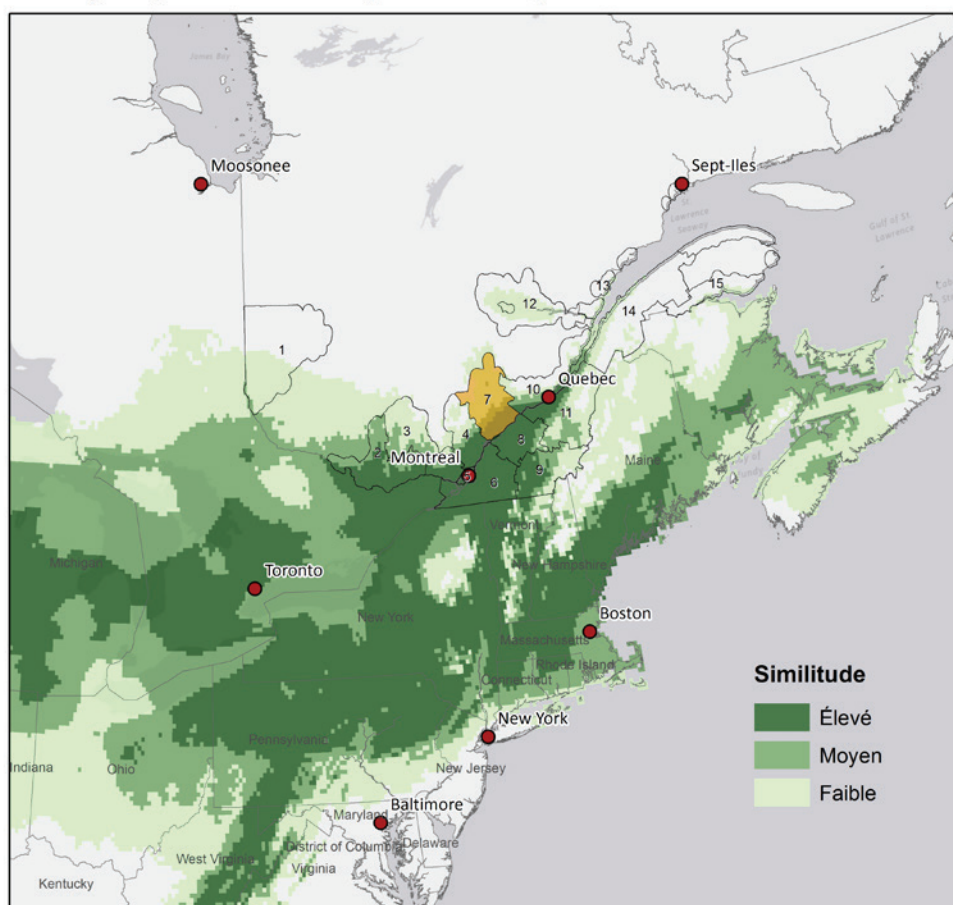


Figure 5: analogues spatiaux du climat de la Mauricie établi pour la période 1981-2010.

Si nous nous projetons dans le futur, en suivant le même principe, il est possible d'identifier des régions qui ont actuellement un climat similaire à celui que connaîtrait la Mauricie durant la période 2041-2070 (figure 6). Cette projection est obtenue uniquement sur la température moyenne et le cumul de précipitations d'avril à octobre, excluant donc les conditions hivernales pour lesquelles il n'est pas possible d'identifier une région analogue.

Le décalage vers le sud, entre les deux cartes, est majeur : ainsi, le climat de la Mauricie pourrait ressembler à celui qui existe actuellement au sud de l'Ontario, dans l'état de New York ou en Pennsylvanie, par exemple (zones en vert foncé sur la carte).

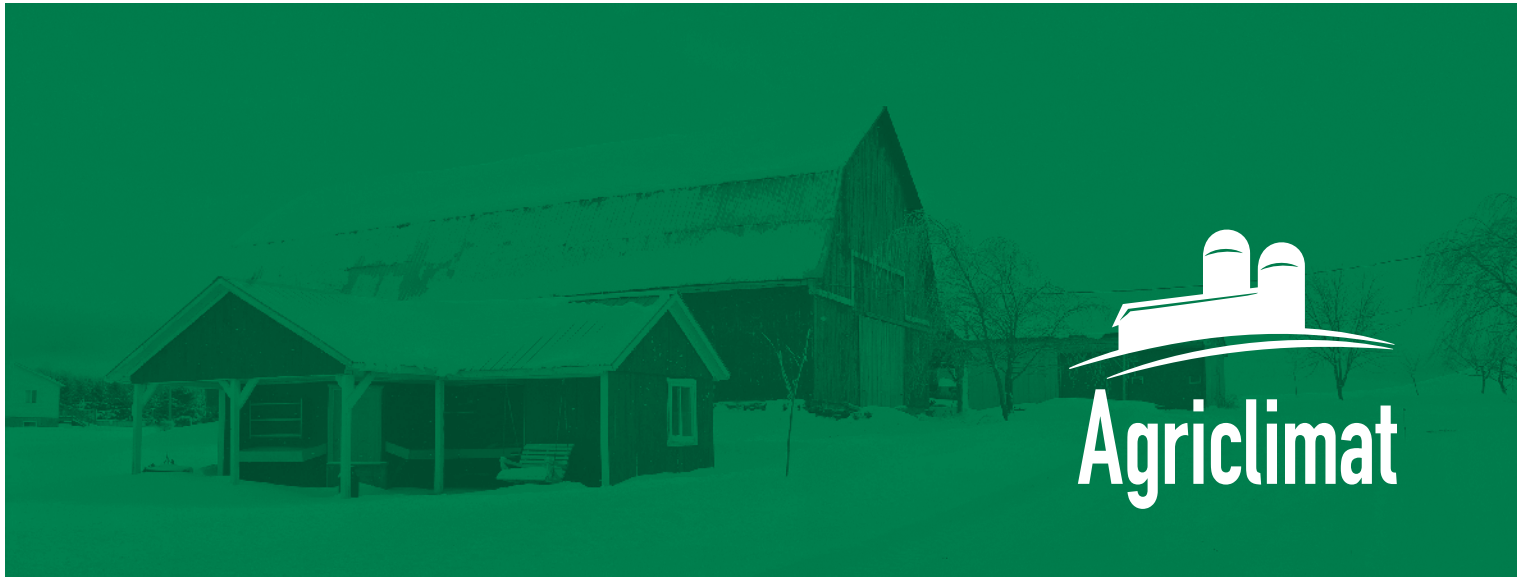
Analogues spatiaux 2041-2070 (avril à octobre)



- | | | |
|--------------------------|------------------------|-------------------------------|
| 1. Abitibi-Témiscamingue | 6. Montérégie | 11. Chaudière-Appalaches |
| 2. Outaouais | 7. Mauricie | 12. Saguenay - Lac-Saint-Jean |
| 3. Laurentides | 8. Centre-du-Québec | 13. Côte-Nord |
| 4. Lanaudière | 9. Estrie | 14. Bas-Saint-Laurent |
| 5. Montréal/Laval | 10. Capitale-Nationale | 15. Gaspésie |



Figure 6 : analogues spatiaux du climat de la Mauricie établi pour la période 2041-2070.



Agriclimat



Réalisation



Collaboration

Fédération de l'UPA de la Mauricie | Club-conseil en agroenvironnement Lavi-Eau-Champ