



Plan d'adaptation de l'agriculture de
**L'ESTRIE AUX CHANGEMENTS
CLIMATIQUES**



Réalisation



Collaboration

Fédération de l'UPA de l'Estrie | Club agroenvironnemental de l'Estrie

Agriclimat a été soutenu financièrement dans le cadre d'Action-Climat Québec, un programme du ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques découlant du plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques.



Avec le soutien des partenaires suivants :



En Estrie, le projet a été coordonné par :



Avec la participation :



Remerciements :

ce document est issu de la démarche Agriclimat mise en œuvre dans dix régions agricoles du Québec. Trois 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, et Sylvestre Delmotte, consultant.

ISBN 978-2-9819521-1-0

Dépôt légal, 4^e trimestre 2020
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
Bibliothèque et Archives du Canada

Pour citer ce document :

CDAQ, 2020. *Plan d'adaptation de l'agriculture de l'Estrie aux changements climatiques*. Projet Agriclimat. 80 p. ISBN 978-2-9819521-1-0 www.agriclimat.ca/plans

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. François Bourassa Fédération de l'UPA de l'Estrie

Depuis quelques années déjà, l'agriculture subit les effets des changements climatiques. Au cours des prochaines décennies, les producteurs et productrices auront l'immense défi de continuer à produire des aliments dans un contexte difficile, tout en maintenant la pérennité de leur entreprise.

L'UPA-Estrie est convaincue que la réflexion sur les mesures d'adaptation devra s'appuyer sur l'expérience de ses membres dans les pratiques d'élevage et de culture. Les appuis de tous les partenaires du secteur agricole devront être à la mesure des défis auxquels nous faisons face. Enfin, œuvrant en climat nordique, les deux paliers de gouvernement doivent fournir un appui pour faire face à la compétition des pays plus cléments.

François Bourassa

Présidence de la fédération régionale de l'UPA



L'Union des producteurs agricoles

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

Ouranos, un consortium québécois sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques, est heureux d'avoir contribué au projet Agriculmat afin de permettre, notamment, aux intervenants agricoles de se projeter en 2050 sur la base des connaissances scientifiques les plus à jour en matière de scénarios climatiques. Ce dialogue, qu'Ouranos a débuté de longue date avec les acteurs du monde agricole et qui s'est poursuivi à travers ce projet, nous permet de mieux comprendre leurs besoins afin d'orienter nos travaux et ainsi poursuivre notre engagement à leur côté pour relever le défi de l'adaptation aux changements climatiques. Le projet Agriculmat a permis de mobiliser de nombreux producteurs et productrices ainsi que d'autres intervenants agricoles et des chercheurs autour d'une approche collaborative ayant abouti à des plans d'adaptation régionaux aux changements climatiques.

Anne Blondlot, agr.

Coordonnatrice – Systèmes alimentaires résilients
Équipe de coordination de la Science de l'adaptation, Ouranos



Sommaire

Impacts des changements climatiques sur l'agriculture en Estrie

À l'horizon 2050, selon Ouranos, la température moyenne annuelle de l'Estrie aura augmenté d'environ 2,7 °C. Les précipitations totales annuelles seront en hausse de près de 70 mm, par rapport aux valeurs observées historiquement.

Les changements du climat risquent d'entraîner de multiples impacts sur l'agriculture de la région, dont :

- La hausse des précipitations attendue l'automne, l'hiver et le printemps, davantage sous forme liquide, risque d'accroître l'érosion des sols (compte tenu du relief de l'Estrie, notamment) 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, fraises, bleuets, vignes, etc.) et des céréales d'automne. En raison de l'augmentation des épisodes de gel-dégel en hiver, 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 résulter en davantage de problématiques d'humidité et de maladies pulmonaires pour les animaux.
- La saison de production des érablières serait vraisemblablement devancée, mais de 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, allongeant la saison de croissance de plus de 20 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 sericulture.
- 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; les épisodes de stress hydrique seront donc probablement plus fréquents.



Crédit : Nathalie Hallé, MAPAQ



Adaptation des entreprises agricoles de l'Estrie

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. Lors des rencontres avec les producteurs et intervenants tenues dans le cadre du projet Agriclimat, entre 2017 et 2020, plusieurs mesures d'adaptation à l'échelle des entreprises agricoles en ont été identifiées.

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

Priorités des entreprises agricoles pour s'adapter

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

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

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, telle que l'eau, par exemple.

En février 2020, un forum s'est tenu, en Estrie, où ont été conviés producteurs et intervenants pour identifier des projets pouvant être développés dans la région. Le présent plan d'adaptation reprend et développe les priorités régionales identifiées afin de faire progresser l'adaptation de l'agriculture en Estrie.

Priorités régionales d'adaptation pour l'Estrie

PRIORITÉS	THÈMES DE PROJETS
1. Maintenir et améliorer la santé des sols	<ul style="list-style-type: none"> • Mentorat et partage de connaissances • Recherche et transfert de connaissances • Coordination régionale
2. Améliorer la gestion de l'eau à l'échelle de l'entreprise agricole et du bassin versant	<ul style="list-style-type: none"> • Acquérir de nouvelles connaissances en gestion de l'eau • Réaliser des projets de bassin versant intégrant les enjeux des changements climatiques • Faire connaître les pratiques réduisant les impacts sur l'eau
3. Préserver les boisés et les érablières du territoire	<ul style="list-style-type: none"> • Approfondir les connaissances et les diffuser • Mettre en place des boisés et érablières pilotes
4. Favoriser la capacité d'investir des entreprises pour s'adapter	<ul style="list-style-type: none"> • Favoriser la cohésion entre producteurs et consommateurs • Soutenir l'adaptation par l'accompagnement des producteurs • Soutenir les investissements pour l'adaptation des entreprises aux changements climatiques

Pour mettre en œuvre les mesures d'adaptations 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 mettre en place ces mesures 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 et c'est pourquoi ce plan suggère qu'à l'échelle de la province, davantage d'efforts soient déployés pour poursuivre la sensibilisation des producteurs, renforcer l'accompagnement de ceux-ci par des conseillers outillés pour la lutte aux changements climatiques, et finalement, pour que des recherches soient menées afin de fournir des éléments de réponses à des 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	35
Sommaire	4	4.1 Favoriser l'engagement des producteurs agricoles dans l'adaptation aux changements climatiques.....	36
Introduction	8	4.2 Renforcer l'accompagnement des producteurs.....	38
1. Le climat futur de l'Estrie	10	4.3 Poursuivre les recherches sur l'adaptation aux changements climatiques.....	40
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?.....	43
2.1 L'adaptation en production végétale.....	17	Conclusion	44
Tableau 1 : Mesures d'adaptation en production végétale.....	18	Références	45
2.2 L'adaptation en production animale.....	20	Annexe A : Le projet Agriculmat 2017-2020.....	47
Tableau 2 : Mesures d'adaptation en production animale..	21	Annexe B : La science du climat.....	49
2.3 Que doit-on retenir concernant l'adaptation des entreprises agricoles.....	22	Annexe C : L'évolution du climat de l'Estrie.....	53
3. Les mesures d'adaptation collective en Estrie	23		
3.1 Maintenir et améliorer la santé des sols.....	24		
3.2 Améliorer la gestion de l'eau à l'échelle de la ferme et du bassin versant.....	26		
3.3 Préserver les boisés et les érablières du territoire.....	30		
3.4 Favoriser la capacité d'investir des entreprises pour s'adapter.....	32		
3.5 Que doit-on retenir concernant l'adaptation collective?.....	34		

Introduction

L'agriculture est directement touchée par l'évolution du climat. Les événements climatiques récents (canicule et sécheresse en 2018, printemps 2019 très pluvieux, gel et neige précoces à l'automne 2019, sécheresse au printemps 2020, etc.) ont démontré sans équivoque 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 de la région. Il identifie 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 la 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
- Identifier 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 l'Estrie, au travers de nombreuses activités tenues entre avril 2017 et décembre 2020. Il est le résultat d'une réflexion collective réalisée dans la région et par la mise en commun de démarches identiques menées parallèlement dans neuf autres régions agricoles du Québec.

Agriculmat en Estrie a été piloté par le Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ), avec l'appui de la Fédération de l'UPA de l'Estrie, et en collaboration avec le Club conseil en agroenvironnement de l'Estrie (consulter l'[annexe A](#) pour plus de détails).

L'agriculture régionale de l'Estrie, c'est...

- 2 739 fermes (9 % des fermes du Québec)
- 125 618 hectares cultivés (6 % des superficies cultivées au Québec, excluant les arbres de Noël, les boisés et les prairies naturelles)

(Source : Statistique Canada, 2016)

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

En Estrie, un groupe de travail, composé de 15 personnes, a été mis en place afin d'analyser les scénarios climatiques de la région fournis par Ouranos (Consortium québécois sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques), de déterminer les impacts de ces scénarios sur l'agriculture de la région et d'identifier des mesures d'adaptation à envisager. Composé de producteurs agricoles et d'intervenants du milieu, ce groupe a développé une base solide d'information. Le fruit de leur travail a été présenté à diverses occasions, notamment lors d'ateliers Agriculmat et lors du forum final tenu en février 2020. Un grand nombre de chercheurs et d'experts québécois ont validé ce contenu, principalement aux niveaux agronomique et climatique.

Ce plan d'adaptation a été développé grâce aux nombreux échanges entre producteurs, conseillers, intervenants et chercheurs. En Estrie, 18 rencontres Agriculmat ont été offertes aux producteurs et aux intervenants de la région, pour un total de 82 rencontres 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.

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, par exemple, la section 3 présente les mesures d'adaptation collectives à l'échelle de la 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 transferts 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 L'ESTRIE

Comment ont été développés les scénarios climatiques de la région?

Le climat évolue à l'échelle planétaire dû à 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 présentée entre parenthèses en dessous de chaque indicateur dans ce présent plan.

Le climat de la région, simulé pour la période historique 1981-2010, 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 sur la manière dont ces scénarios ont été produits, consultez *La science du climat*, à l'[annexe B](#).

Les pages suivantes présentent les principaux indicateurs climatiques, saison par saison, qui ont des conséquences directes ou indirectes sur l'agriculture dans la région. [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 en Estrie à l'horizon 2050



AUGMENTATION DE LA TEMPÉRATURE MOYENNE ANNUELLE DE 2,7 °C

2050: 7,4 °C (de 6,3 à 8,4 °C)

Historique (1981-2010): 4,7 °C



AUGMENTATION DES PRÉCIPITATIONS TOTALES ANNUELLES DE 68 MM

2050: 1 237 mm (de 1 181 à 1 348 mm)

Historique: 1 169 mm/an



Credit: Éric Labonté, MPAQ



L'hiver 2050 en Estrie



AUGMENTATION DE LA TEMPÉRATURE MOYENNE DE 3 °C

2050: -6 °C (de -7,6 à -2,9 °C)

Historique: -9 °C



FROIDS EXTRÊMES MOINS FRÉQUENTS

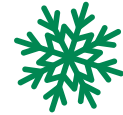
Augmentation moyenne de 5 à 10°C de la température la plus froide de l'année



PRÉCIPITATIONS (PLUIE ET NEIGE)

2050: 288 mm (de 258 à 317 mm)

Historique: 255 mm



-45 % DE NEIGE AU SOL AU MAXIMUM

2050: 80 cm (de 1,22 m à 33 cm)

Historique: 1,5 m

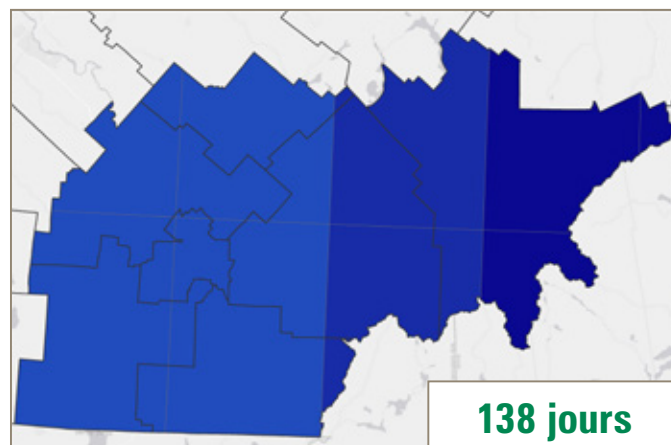
Un hiver plus court : moins de neige, plus de risques de gel

Au cours des prochaines décennies, nos hivers vont graduellement se transformer. Les températures seront plus élevées et la durée de l'hiver sera raccourcie. Ainsi, la neige sera présente moins longtemps (un mois et demi de moins en moyenne – figure ci-dessous) et l'épaisseur de neige au sol sera plus faible. Cependant, dans les secteurs montagneux, notamment dans l'est de la région, la neige sera encore très présente, car les températures y resteront plus basses que dans le reste du territoire. Puisque l'alternance d'épisodes de pluie et de neige sera plus fréquente, les risques d'avoir de la glace et l'accumulation de neige potentiellement plus lourde seront plus grands. Les sols seront également plus souvent à risque d'être à nu, non couvert de neige.

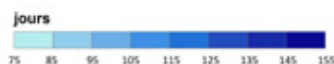
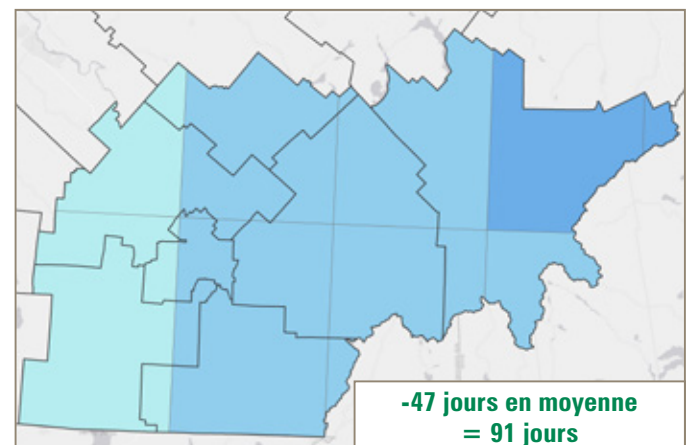
Durée de la période d'enneigement

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 : 138 jours
 Δ 2041-2070 : -91 à -23 jours





Le printemps 2050 en Estrie



DERNIER GEL À -2 °C 12 JOURS PLUS TÔT

2050 : 1^{er} mai
(du 26 avril au 6 mai)

Historique : 13 mai



+540 DEGRÉS-JOURS (DJ) BASE 5 °C

2050 : 2 244 DJ
(de 1 968 à 2 455 DJ)

Historique : 1 703 DJ



+26 MM DE PLUIE

2050 : 285 mm
(de 264 à 311 mm)

Historique : 258 mm



+22 JOURS DE SAISON DE CROISSANCE

2050 : 225 jours
(de 216 à 240 jours)

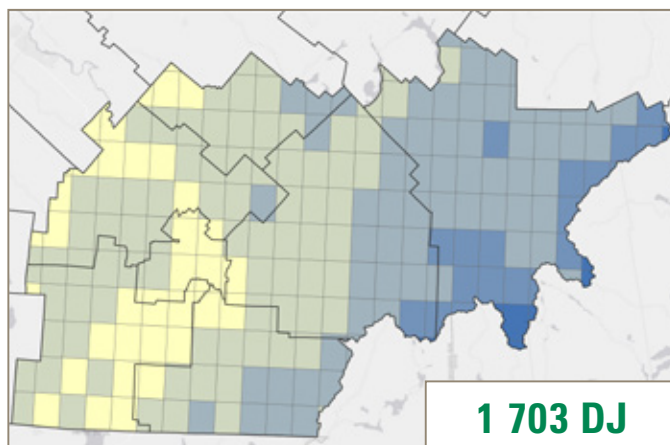
Historique : 203 jours

Printemps plus hâtif, mais légèrement plus humide : une saison prolongée

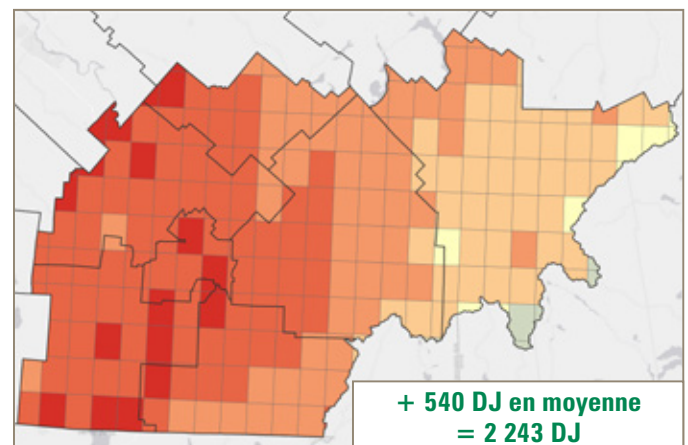
Le printemps devrait démarrer plus tôt, ce qui aurait pour effet d'allonger la saison de croissance. Puisque l'épaisseur de neige au sol serait moins importante, la fonte de la neige se ferait sur période réduite et plus tôt. Cependant, il pleuvra un peu plus qu'actuellement au cours des mois de mars, avril et mai. Avec des températures en hausse, les prairies devraient quand même se ressuyer plus tôt : les plantes fourragères devraient débiter leur croissance plus tôt et les animaux pourraient aller au pâturage plus rapidement, sauf les 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 maïs (UTM) légèrement supérieur.

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

HISTORIQUE : 1981-2010



FUTUR : 2041-2070



Historique (1981-2010): 1703 degrés-jours
Δ 2041-2070 : +264 à +750 degrés-jours





L'été 2050 en Estrie



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

2050: 17 jours
(de 7 à 27 jours)

Historique: 3 jours



**DÉFICIT HYDRIQUE
EN AUGMENTATION
DE 41 MM**

2050: -79 mm
(de -16 à -100 mm)

Historique: -38 mm



**QUANTITÉ
DE PLUIE
SIMILAIRE**

2050: 354 mm
(de 337 à 401 mm)

Historique: 351 mm



**PLUIES
INTENSES PLUS
FRÉQUENTES**

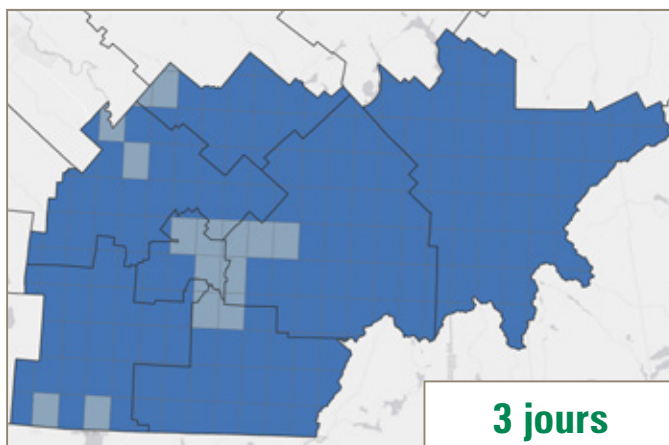
Davantage de cellules
orageuses localisées

Des étés plus chauds : attention aux canicules

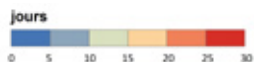
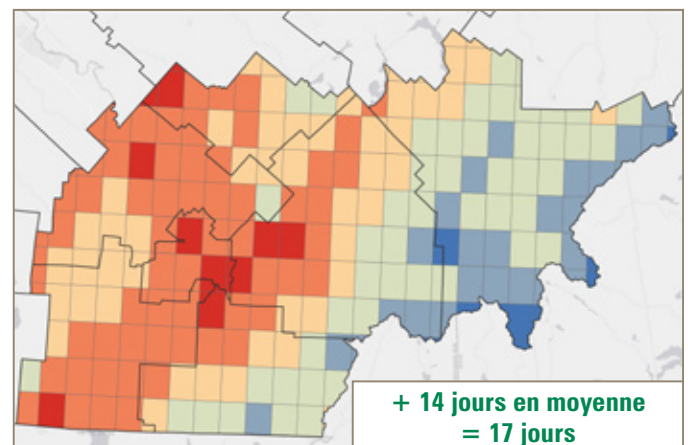
L'été, les températures devraient être en moyenne plus élevées de 2,6 °C à l'horizon 2050, par rapport à ce que nous avons connu pour la période 1981-2010. Les épisodes de canicule seront plus fréquents : il pourrait y avoir en moyenne 17 jours par an avec des températures supérieures à 30 °C (figure ci-dessous). Les précipitations seront plus souvent intenses, car issues de cellules orageuses. Des températures plus élevées entraîneront davantage d'évapotranspiration, les plantes pourraient donc souffrir plus souvent de manque d'eau. Cependant, le déficit hydrique restera à des valeurs relativement faibles, en comparaison à ce qui est déjà observé et à ce qui sera vécu dans d'autres régions du Québec.

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

HISTORIQUE : 1981-2010



FUTUR : 2041-2070



Historique (1981-2010): 2 jours
Δ 2041-2070 : +4 à +23 jours





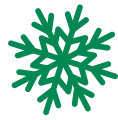
L'automne 2050 en Estrie



**AUGMENTATION DE LA
TEMPÉRATURE MOYENNE
DE 2,7 °C**

2050 : 9,3 °C
(de 7,7 à 10,8 °C)

Historique : 6,6 °C



**PREMIER GEL
À 0 °C 13 JOURS
PLUS TARD**

2050 : 18 octobre
(du 12 au 28 octobre)

Historique : 5 octobre



**QUANTITÉ
DE PLUIE
SIMILAIRE**

2050 : 302 mm
(de 286 à 345 mm)

Historique : 299 mm



**FIN DE LA SAISON DE
CROISSANCE 10 JOURS
PLUS TARD**

2050 : 21 novembre
(du 17 au 30 novembre)

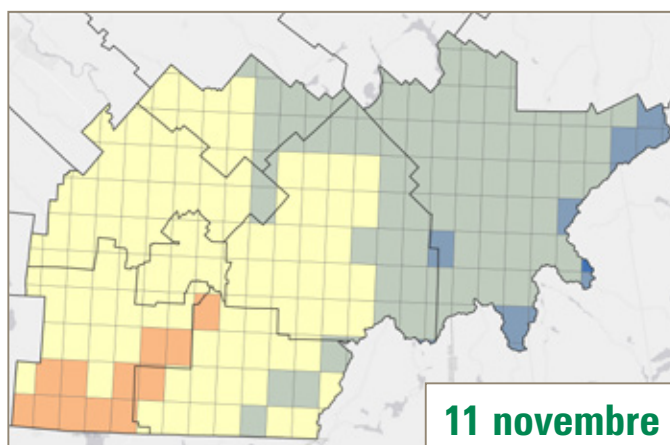
Historique : 11 novembre

Des automnes plus longs, avec des pluies similaires

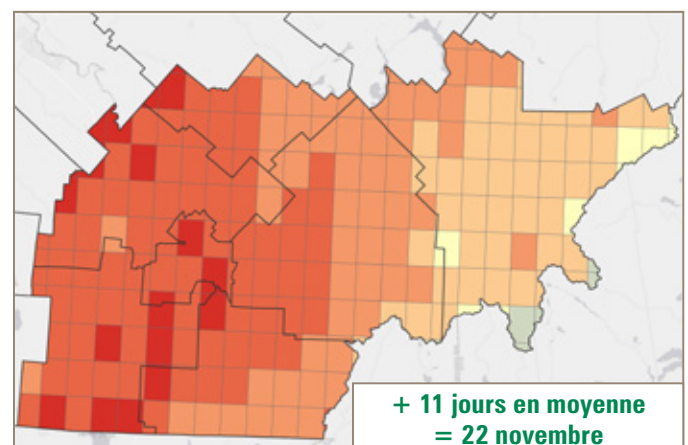
Puisque les températures seront plus chaudes et que le premier gel aura lieu plus tard, la saison de croissance des plantes devrait se terminer plus tard (figure ci-dessous). Les précipitations resteraient stables. Cependant, le volume des précipitations de septembre à novembre est très variable d'une année à l'autre. À titre d'exemple, en 2010, il a plu près de 425 mm en moyenne en Estrie, alors qu'en 2012, seulement environ 275 mm.

Date de fin de la saison de croissance

HISTORIQUE : 1981-2010



FUTUR : 2041-2070



degrés-jours
1250 1400 1550 1700 1850 2000 2150 2300 2450 2600
Historique (1981-2010): 1703 degrés-jours
Δ 2041-2070 : +264 à +750 degrés-jours



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 affirment, pour le Québec :

- Qu'il y aura certainement plus d'épisodes de canicule, de chaleur extrême et moins de vagues de froid extrême;
- 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 verglas et 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 même sociales ont aussi des impacts importants sur les choix qu'il fera.

Développement du contenu présenté

Dans cette section, sont présentés, pour les productions végétales et animales, l'analyse des impacts attendus des changements climatiques ainsi que des pistes d'adaptation. Ces informations émanent des rencontres tenues en Estrie et 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

- 121 fermes de grandes cultures :
3 % des revenus agricoles de la région
- 137 fermes horticoles en serre et pépinières :
4 % des revenus agricoles de la région
- 20 fermes produisent des cultures horticoles abritées :
2 % des revenus agricoles de la région
- 293 fermes produisent du foin de commerce :
2 % des revenus agricoles de la région

(Sources : Statistique Canada, 2016; MAPAQ, 2017).

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. Le volume total de pluie sera similaire à ce 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 puisque les pluies resteront semblables, les plantes pourraient souffrir plus souvent de manque d'eau.

Des fiches de sensibilisation par groupe de productions sont disponibles

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



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 le rendement 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.
- Certaines espèces et hybrides habituellement semés pourraient ne pas bien 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 seront 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 sera présente moins longtemps, laissant plus souvent les sols exposés au vent et aux écarts de température qui, eux, seront encore présents. Cependant, les froids extrêmes seront moins fréquents et moins froids.

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 lorsque 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 « bénéfiques 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, mentionnées dans la colonne réservée aux cobénéfices dans le tableau 1. Par exemple, une rotation diversifiée a des conséquences positives sur la santé du sol, mais également sur la lutte aux ravageurs et aux mauvaises herbes.



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), amélioration de la qualité de l'eau
Planter des bandes riveraines efficaces	Limiter les pertes de sol par l'érosion, stabiliser les berges des cours d'eau	Amélioration de la qualité de l'eau, biodiversité, séquestration du carbone
Réduire le travail du sol, planter des cultures de couverture, ajuster la machinerie pour limiter la compaction	Améliorer la rétention en eau du sol, limiter l'effet du stress hydrique sur la productivité des plantes	Réduction des GES, amélioration de la qualité de l'eau, séquestration du carbone, protection des cultures

Suite à la page suivante.

Tableau 1 : Mesures d'adaptation en production végétale (suite)

MESURES D'ADAPTATION	BÉNÉFICES POUR L'ADAPTATION	COBÉNÉFICES
2. Favoriser la survie à l'hiver des plantes fourragères, des céréales d'automne et autres cultures pérennes		
Implanter des haies brise-vent	Retenir la neige	Séquestration du carbone, amélioration de la qualité de l'eau, favoriser la biodiversité, protection des cultures
Effectuer le semis direct des céréales d'automne	Retenir la neige par les chaumes de la culture précédente	Diminution de la consommation de carburant
Utiliser des paillis, des toiles flottantes, des mini-tunnels de petits fruits et des clôtures artificielles	Protéger contre le gel et retenir la neige	
3. Lutter contre les ravageurs, maladies et mauvaises herbes		
Dépister les insectes, les maladies et les mauvaises herbes fréquemment	Mieux connaître les ravageurs pour appliquer les principes de lutte intégrée	Limiter 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	Limiter l'usage des produits phytosanitaires, favoriser la biodiversité
4. 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, favoriser la biodiversité
Améliorer l'implantation (période, plante abris, conditions de sol, semis de précision...)	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
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, maintenir la productivité	
Isoler et ventiler les bâtiments, utiliser des chambres froides	Conserver des fruits et légumes récoltés dans des conditions de température élevée	Réduction des pertes de denrées alimentaires

2.2 L'adaptation en production animale

Portrait régional¹

- 497 fermes laitières :
44 % des revenus agricoles de la région
- 105 fermes porcines : 24 % des revenus agricoles de la région
- 378 fermes bovines : 6 % des revenus agricoles de la région

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 importante. 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 capables 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 a 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, lorsque la température est en dessous puis au-dessus de 0 °C dans une même journée, 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 affectés 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 productions animales 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.

Des fiches de sensibilisation par grand groupe de productions sont disponibles

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



1 Sources : Statistique Canada, 2016; MAPAQ, 2017.

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		
Limiter l'accumulation de chaleur dans les bâtiments (toit isolé et de couleur pâle, arbres)	<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
Assurer un accès à des zones ombragées au pâturage (arbres, ombrières artificielles)		Séquestration de carbone par la plantation d'arbres
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 la capacité à supporter des charges importantes de neige et glace, surveiller l'accumulation de neige sur le toit	<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 • Maintien de la productivité 	
Offrir des aliments de qualité		
4. Assurer une bonne gestion des structures d'entreposage		
Valider la capacité d'entreposage des déjections		
Prévoir l'accès à une fosse secours	Gérer adéquatement les déjections animales	Protection de l'environnement autour des installations d'entreposage
Réduire le gaspillage d'eau		
Répartir les épandages sur une plus longue période, lorsque possible (rotation et ententes d'épandage)	Utilisation optimale des déjections animales	Santé des sols et des cultures

2.3 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.

Accompagner les producteurs dans l'adaptation

Face aux multiples mesures d'adaptation, chaque producteur devra identifier celles qui sont 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 les mesures en question et, dans certains cas, investir financièrement ainsi que 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 au sein de l'entreprise. Un lien de confiance et une présence régulière contribuent à faire face aux nombreux défis vécus par les entreprises agricoles. La réflexion sur l'adaptation aux changements climatiques apparaît donc être soulevée au sein de cette relation entre le producteur et le conseiller agricoles.

Trois axes d'action incontournables

Gestion de l'eau et du sol

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

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 pour réduire le stress hydrique des plantes et variétés adaptées

Se prémunir contre les ravageurs et les maladies

- Rehausser le dépistage et l'intégration des principes de lutte intégrée
- Surveillance de l'arrivée de nouvelles maladies affectant les élevages

3. LES MESURES D'ADAPTATION COLLECTIVE EN ESTRIE

Introduction

L'adoption de mesures d'adaptation aux changements climatiques, dans les entreprises, entraîne d'importants effets positifs pour l'entreprise elle-même. Or, ces mêmes pratiques, lorsqu'un nombre significatif d'entreprises y adhèrent, peuvent aussi avoir des répercussions majeures sur un secteur du territoire ou une filière de production.

Lorsqu'on leur pose la question, nombreux sont les producteurs qui privilégient le partage 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 des réseaux d'innovations. 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

Quatre priorités d'adaptation collectives ont été identifiées pendant les trois années de déploiement d'Agriclimat. Ces objectifs ont émergé au cours des deux premières rencontres du groupe de travail régional et des ateliers d'échanges avec les producteurs et les intervenants, en 2017 et 2018. Ils ont été précisés lors de la troisième et dernière rencontre du groupe de travail régional, en 2019.

Le forum Agriclimat de l'Estrie s'est tenu le 27 février 2020, à Sherbrooke, où producteurs et intervenants ont été conviés à partager leurs perceptions sur ces enjeux collectifs. L'activité, d'une durée de trois heures, avait pour objectifs de développer une compréhension commune des impacts des changements climatiques pour la région et d'identifier des moyens d'intervenir collectivement. Des tables de travail ont permis aux 80 participants d'exprimer leur point de vue concernant l'une de ces priorités, pour laquelle ils étaient, par la suite, invités à élaborer des pistes d'action.



Crédit : COGESAF

Les quatre priorités régionales sont listées ci-dessous et détaillées dans les pages suivantes :

1. Maintenir et améliorer la santé des sols

2. Améliorer la gestion de l'eau à l'échelle de la ferme et du bassin versant

3. Améliorer la gestion des boisés et les érablières du territoire

4. Favoriser la capacité d'investir des entreprises pour s'adapter

3.1 Maintenir et améliorer la santé des sols

Pourquoi s'en préoccuper?

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. La hausse des précipitations, notamment sous forme de cellules orageuses, entraînera des risques exacerbés d'érosion des sols et de pertes de nutriments dans les cultures à larges entre-rangs comme pour le maïs et le soya. Dans le contexte des changements climatiques, ces cultures pourraient être semées sur des superficies plus importantes au détriment des plantes fourragères pérennes qui dominent actuellement les paysages de la région. De plus, le développement des cultures à larges entre-rangs dans les reliefs du territoire de l'Estrie, ce dernier étant caractérisé par des pentes importantes, accentuerait les risques d'érosion des sols.

Constats

La santé des sols est une préoccupation importante des producteurs et des conseillers agricoles. Cependant, comment faire en sorte de maintenir, et même, dans certain cas, d'améliorer la santé des sols en Estrie? Si chacun doit travailler à améliorer ses sols, comment peut-on collectivement accélérer la prise de conscience et la mise en œuvre de pratiques bénéfiques à la santé des sols? Doit-on craindre l'évolution de l'utilisation des terres? Comment soutenir la culture des plantes pérennes en Estrie? Répondre à ces questions n'est pas simple. Les producteurs et les intervenants qui se sont penchés sur le sujet, lors du forum, ont tenté de dégager des pistes d'action résumées en fiches projets.



Fiche projet :

Mentorat et partage de connaissances

Quoi : créer des groupes d'échanges entre producteurs sur les pratiques de conservation et sur la culture des plantes fourragères pérennes, soutenir le *leadership* des producteurs innovants de la région et créer une structure de partenariat entre les groupes d'échanges.

Comment : mettre à profit les liens existants entre les conseillers et les producteurs, soutenir la démarche à l'aide des structures régionales existantes (Fédération de l'UPA, Club agroenvironnemental de l'Estrie, etc.) et des réseaux sociaux.

Résultats attendus (horizon de trois ans) : les producteurs sont davantage informés sur les meilleures pratiques pour maintenir un couvert végétal et de l'impact des pratiques agricoles sur les émissions de GES. Plusieurs auront maintenu leurs superficies en plantes fourragères pérennes.

Fiche projet :

Recherche et transfert

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 de l'Estrie. Offrir des vitrines de démonstration accessibles à tous les producteurs pour favoriser le transfert de connaissances.

Fiche projet :

Coordination régionale dédiée à l'adoption de pratiques de conservation et au maintien des superficies en plantes fourragères pérennes

Quoi : recruter un coordonnateur pour mettre en action tous les partenaires (producteurs, municipalités régionales de comté, organismes de bassin versant, etc.) afin de faire de la santé des sols une réelle priorité régionale.

Comment : le coordonnateur serait impliqué pour mobiliser et soutenir les groupes d'échanges et le mentorat entre producteurs. Il diffuserait les résultats des vitrines, des activités de transfert de connaissance à travers les réseaux de producteurs et de conseillers. Il développerait une offre de service agronomique dédiée aux pratiques de conservation et à la culture des plantes fourragères pérennes. Il rendrait accessibles des incitatifs financiers aux producteurs pour les soutenir dans leur engagement envers l'adoption des pratiques de conservation et pour maintenir les cultures des plantes fourragères pérennes.

3.2 Améliorer la gestion de l'eau à l'échelle de la ferme et du bassin versant

Pour visionner des cartes de la région, consultez le site [Agriclimat](#)

Pourquoi s'en préoccuper?

L'évolution du régime des précipitations accentuera les risques associés à la gestion de l'eau, à la ferme et à l'échelle du bassin versant. Premièrement, l'érosion des sols agricoles et des berges pourrait être plus importante et ainsi impacter la qualité de l'eau. Deuxièmement, les risques d'inondation en lien avec des crues éclair pourraient augmenter dans les secteurs déjà à risque. Finalement, la hausse des besoins en eau des différents usagers au moment où la ressource est moins accessible pourrait devenir problématique.

Risques de dégradation de la qualité de l'eau

Les enjeux de qualité de l'eau en milieu agricole sont intimement liés 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 conséquences d'augmenter les risques pour l'environnement.

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 via les dispositifs de drainage souterrain par lesquels des quantités importantes de phosphore sont perdues (Macrae et al., 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.



Credit: IMAPAQ



Crédit : Eric Labonté, MAPAQ

Risques d'inondation et crues éclair

Les changements climatiques influenceront la fréquence à laquelle certaines terres agricoles seront potentiellement inondées. En effet, le plus grand nombre d'événements extrêmes de précipitations pourrait augmenter les risques de crue 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. En ce qui concerne les risques de crue des cours d'eau, la situation diffère en fonction de la taille des bassins versants, du type de crue ainsi que de la vulnérabilité des terres agricoles aux inondations.

Il est anticipé que les risques d'inondation augmenteront pour les petits bassins versants, surtout à cause des pluies d'été et l'automne. Les épisodes de précipitations intenses pourraient survenir plus fréquemment et certains pourraient être plus intenses que ceux que nous connaissons actuellement. S'ils surviennent à une période où les sols sont secs, l'infiltration des pluies est plus faible et amplifie le ruissellement érosif, notamment dans les canaux préférentiels (rigoles, ornières). Les charges sédimentaires pourraient ainsi augmenter. Les précipitations intenses pourraient amplifier le nombre de crues éclair (Atlas Hydroclimatique du Québec, 2018; Ouranos, 2019). Ces phénomènes entraînent aussi l'érosion des berges et peuvent occasionner des dégâts sur des infrastructures comme les ponceaux, les digues ou les barrages. Par exemple, des portions du bassin de la rivière Coaticook sont à risque d'inondation (COGESAF, 2015).

Pour les bassins plus grands en période printanière, l'augmentation ou non des risques d'inondation n'est pas simple à établir et doit être analysée au cas par cas (Ouranos, 2018). Pour les bassins versants où les températures resteront assez froides pour qu'un couvert de glace robuste se forme, les risques de formation d'embâcles durant l'hiver seront plus importants du fait de l'augmentation du nombre de redoux hivernaux et du volume de précipitations sous forme liquide. Les bassins des rivières Coaticook, Eaton et Saint-François (secteur de Sherbrooke) y sont particulièrement sensibles (COGESAF, 2015).

Hausse des besoins en eau

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, les plantes risquent quand même de souffrir du manque d'eau. Les besoins en eau pour les cultures irriguées pourraient augmenter, alors que les élevages pourraient également nécessiter davantage d'eau pour l'abreuvement et le bien-être des animaux.

En parallèle, les autres usages de l'eau (résidentiels, industriels et institutionnels) pourraient également être plus grands, principalement du fait de la croissance de la population et des activités économiques en Estrie (Projet RADEAU, 2019). Les prélèvements d'eau, toutes activités confondues, pourraient donc être plus élevés et la pression sur les eaux de surface et souterraines pourrait être plus importante.

D'où provient l'eau utilisée en agriculture?

Pour l'irrigation des cultures dans la région de l'Estrie, les producteurs s'approvisionnent la plupart du temps dans des étangs d'irrigation rechargés par les pluies et la fonte de la neige ou par la nappe phréatique de surface.

Pour ce qui est de l'élevage, l'eau provient soit du puits de l'entreprise, habituellement d'eau souterraine, soit de l'aqueduc de la municipalité. Les municipalités prélèvent leur eau dans un cours d'eau ou un lac (par exemple, le lac Memphrémagog) ou dans des puits (par exemple, à Orford ou à Lac-Mégantic).

Constats

La topographie vallonnée de l'Estrie ainsi que sa position géographique en fait une région unique où certains enjeux diffèrent d'autres secteurs de la province. En effet, la région reçoit une bonne quantité d'eau annuellement, et ce, sur des sols en pente. En se basant sur les expériences passées, y a-t-il des approches gagnantes à adopter à l'échelle des bassins versants de l'Estrie? Y a-t-il des secteurs prioritaires dans la région où les efforts devraient être concentrés? Quelles actions devraient être prises à l'échelle de la ferme? Des producteurs et des intervenants qui se sont penchés sur le sujet lors du forum ont tenté de dégager des pistes d'action résumées en fiches projets.

Fiche projet :

Réaliser des projets de bassin versant intégrant les enjeux des changements climatiques

Quoi : localiser les bassins versants à risque de crue, d'inondation et d'érosion (secteurs en pente). Développer une stratégie d'action intégrant les enjeux liés aux changements climatiques.

Comment : mettre en place des projets de bassin versant qui visent à résoudre des problématiques ciblées et qui tiennent compte des changements climatiques. Mettre en place des comités d'action concertée par sous-bassin prioritaire avec acteurs terrain, experts et producteurs innovants afin de :

- Réaliser des aménagements hydroagricoles visant à limiter les risques de crue éclair et d'inondation
- Aménager des espaces de biodiversité et des bandes riveraines élargies pour ralentir l'écoulement de l'eau et en favoriser la conservation à proximité des champs
- Conserver des 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

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...)
 - Conserver davantage d'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 et réguler les crues. Ils peuvent aussi contribuer à conserver de l'eau pour les périodes de sécheresse
 - Diversifier les sources d'approvisionnement en eau

Fiche projet :

Faire connaître les pratiques limitant les impacts sur l'eau

Quoi : offrir des outils pratiques et un accompagnement direct aux producteurs pour favoriser l'adoption plus rapide des pratiques permettant d'agir sur la ressource eau du territoire.

Comment :

- Développer une fiche technique sur la gestion intégrée de l'eau à la ferme (drainage anthropique, drainage naturel et connaissances des impacts sur l'eau)

- Mettre en place une campagne de promotion des bonnes pratiques
 - Cultures de couverture
 - Ouvrages de rétention d'eau et bandes riveraines élargies
 - Amélioration de la santé des sols
- Offrir un soutien technique, agronomique et d'ingénierie (ouvrages hydroagricoles adaptés aux changements climatiques) accessible à tous les producteurs afin de mieux connaître les solutions adaptées à leur entreprise

3.3 Préserver les boisés et les érablières du territoire

Pourquoi s'en préoccuper?

Les changements climatiques vont influencer la croissance des arbres de manière favorable ou non, selon les espèces. De nouvelles menaces (insectes ravageurs, espèces envahissantes, animaux sauvages, extrêmes climatiques, sécheresse et excès d'eau, etc.) pourraient affecter la santé des peuplements forestiers. Les peuplements forestiers et acéricoles couvrent 36 % du territoire Estrie (ECC et MDDELCC, 2018). Ils sont à l'origine de plusieurs activités économiques essentielles à la dynamique du territoire comme l'acériculture, la foresterie et le tourisme.

De nombreux bénéfices à considérer

Les espaces boisés génèrent aussi de nombreux bénéfices environnementaux comme la réduction de la vitesse du vent, la conservation de l'eau, la séquestration du carbone et le maintien d'espaces de biodiversité. La biodiversité est l'un des enjeux majeurs lorsque l'on s'intéresse aux effets des changements climatiques à plus large échelle.

En effet, la biodiversité connaît un déclin en milieu agricole depuis une quarantaine d'années (ICOAN, 2019). Les changements climatiques ajouteront une pression supplémentaire sur certaines espèces qui ne seront plus adaptées au climat et devront migrer ou disparaître. D'autres espèces seront favorisées ou pourront s'établir (Berteaux, 2014). Cependant, ces évolutions dépendront, notamment, de la capacité des espèces à migrer et à trouver des habitats favorables sur le territoire.



Les boisés privés, bandes riveraines aménagées, haies brise-vent, systèmes agroforestiers et zones humides offrent d'importants bénéfices environnementaux, dont des espaces pour :

- Héberger une faune d'insectes et d'oiseaux prédateurs des ravageurs de cultures. Ainsi, ils contribuent à limiter le développement des populations de ravageurs, elles-mêmes influencées par les changements climatiques.
- Héberger des espèces pollinisatrices, précieuses alliées des producteurs agricoles. Bien que les changements climatiques ne semblent pas représenter de menace directe pour ces insectes, la présence d'habitats et de nourriture pour celles-ci sera déterminante afin d'assurer leur adaptation (Chagnon, 2016).

Impacts des changements climatiques et mesures d'adaptation

En climat futur, les conditions hivernales pourraient augmenter les risques de gel des racines des arbres, si des conditions froides se produisent alors que la couverture neigeuse est moins épaisse. Ces conditions seront également moins propices aux travaux hivernaux dans les forêts. La coulée de l'eau d'érable débutera plus tôt tout en étant sensiblement de même durée (Houle et al., 2015). Le potentiel de croissance de certaines espèces d'arbres sera favorisé par une augmentation annuelle des températures. Les conditions plus clémentes auront aussi pour effet de favoriser la survie et l'arrivée de nouveaux insectes ravageurs, végétaux envahissants et animaux sauvages. En été, les conditions pourraient affecter la croissance des jeunes pousses et des arbres vulnérables lors des périodes plus sèches. Cependant, certaines espèces appartenant à une zone de rusticité plus clémente pourraient être plantées (Périé et al., 2015).



Les mesures d'adaptation reposent sur trois axes principaux :

- Une meilleure connaissance et gestion des insectes ravageurs, des végétaux envahissants et des animaux sauvages
- Une plus vaste diversité d'espèces arborescente au sein des peuplements forestiers et acéricoles
- Un ajustement des travaux forestiers et acéricoles

Pour plus de détails sur les impacts attendus et les mesures d'adaptation, consultez la fiche développée à ce sujet dans le cadre du projet [Agriclimat](#).

Constats

Étant donné l'importance des boisés et des érablières en Estrie, les propriétaires sont-ils suffisamment informés des bénéfices offerts par leurs forêts, mais également des menaces que les changements climatiques pourraient apporter? Comment soutenir les réflexions des producteurs en faveur de la santé des peuplements? Quelles actions pourraient être menées ou renforcées pour soutenir l'aménagement durable des forêts? Y a-t-il des initiatives régionales à soutenir ou à bonifier? Des producteurs et des intervenants qui se sont penchés sur le sujet lors du forum ont tenté de dégager des pistes d'action résumées en fiches projets.

Fiche projet :

Approfondir les connaissances et les diffuser

Quoi : s'inspirer des connaissances des régions limitrophes (ex. : Agence forestière des Bois-Francs, projet sur les changements climatiques (Anneou et al, 2020)) et mettre à profit les experts des institutions régionales par la mise en place d'études régionales.

Comment :

- Développer des connaissances sur :
 - le rôle des arbres, notamment sur la séquestration de carbone dans les forêts et les érablières estriennes
 - les impacts des changements climatiques sur les espaces boisés de l'Estrie, incluant les érablières
- Intégrer le développement de ces connaissances avec la mise en place de boisés et d'érablières modèles

Fiche projet :

Mettre en place des boisés et érablières modèles

Quoi : sensibiliser et informer les propriétaires de boisés et d'érablières par l'accès à des boisés et des érablières où sont adoptées des pratiques de gestion adaptées aux menaces provoquées par les changements climatiques.

Comment :

- Faire connaître la séquestration du carbone par les boisés et les érablières et diffuser les résultats
- Sensibiliser les propriétaires et les producteurs sur les impacts des changements climatiques et les solutions à mettre en place
- Offrir des conférences et des visites terrain afin d'informer et de former les gestionnaires du territoire (municipalités régionales de comté et municipalités) sur la nécessité de soutenir les projets d'aménagement durable des forêts
- Tester différentes approches de déprédation de la faune pour protéger les érablières
- Favoriser la mise en place d'aménagements forestiers durables pour la captation du carbone

3.4 Favoriser la capacité d'investir des entreprises pour s'adapter

Pourquoi s'en préoccuper?

En réponse aux changements climatiques, des producteurs devront probablement investir dans leurs infrastructures, voire même changer de type de production ou de culture afin d'assurer la durabilité de leur entreprise. À cet enjeu s'ajouteront les dommages causés par les événements météorologiques extrêmes et la variabilité naturelle du climat. Ce contexte de climat en évolution, variable et imprévisible, suscite des inquiétudes chez les producteurs qui n'ont pas les moyens d'investir pour s'adapter et se prémunir des risques qu'il provoque.

Une capacité variable d'investir

La capacité d'investir pour s'adapter est tributaire de plusieurs aspects de l'entreprise. Elle réfère notamment à sa rentabilité, à son niveau d'endettement et à sa capacité d'emprunt. En Estrie, de très petites et de très grandes entreprises agricoles cohabitent. Cependant, près de 60 % des entreprises ont un revenu total brut inférieur à 100 000 \$ (Statistique Canada, 2016), ce qui limite considérablement leur capacité d'investir.

En plus de la santé financière de l'entreprise, les fluctuations du marché, le fait de produire ou non dans une filière sous gestion de l'offre, l'âge des chefs d'entreprise et la présence ou non de la relève ont aussi une certaine influence sur les décisions prises par les producteurs.

Constats

Soutenir la capacité des entreprises à investir pour s'adapter aux changements climatiques est un défi de taille de par la complexité des aspects de l'entreprise qui sont en jeu. La première interrogation que les producteurs et intervenants ont soulevée concerne la propension des entreprises de la région à investir dans l'adaptation, indépendamment de la proportion élevée d'entreprises ayant des capacités d'investissement limitées. La seconde interrogation concerne les mécanismes pouvant soutenir l'adaptation à l'échelle régionale. Les producteurs et les intervenants qui se sont penchés sur le sujet lors du forum ont tenté de dégager des pistes d'action résumées en fiches projets.



Crédit: François Nadeau, MAPAQ

Fiche projet :**Favoriser la cohésion
entre producteurs et consommateurs**

Quoi : conscientiser les consommateurs de la région du rôle qu'ils peuvent jouer afin d'améliorer la rentabilité des entreprises par leur pouvoir d'achat.

Comment :

- Sensibiliser les consommateurs sur leur pouvoir de contribuer à la pérennité des entreprises de l'Estrie
- Stimuler l'agriculture de proximité et la création de liens entre producteurs et consommateurs par des étiquettes et des logos clairs ainsi que par une meilleure accessibilité aux producteurs des réseaux de communication
- Appuyer les initiatives provinciales et régionales en faveur de l'achat québécois

Fiche projet :**Soutenir l'adaptation par l'accompagnement
et par des investissements appropriés**

Quoi : accompagner les producteurs par un service-conseil intégré permettant de mieux cibler les investissements appropriés et en phase avec l'évolution de l'entreprise.

Comment :

- Offrir un service-conseil permettant d'identifier les risques qui pourraient peser sur l'entreprise en lien avec les changements climatiques et de se doter d'une stratégie de gestion de ces risques
- Réaliser un diagnostic de groupe pour mieux comprendre les notions de durabilité et de résilience propres à la région et en faire bénéficier les producteurs et les conseillers agricoles

Fiche projet :**Soutenir les investissements
pour l'adaptation des entreprises aux
changements climatiques**

Quoi : avoir accès à des investissements à la ferme en faveur de l'adaptation (enveloppe régionale dédiée).

Comment :

- Faciliter l'accès aux investissements pour l'adaptation en tenant compte des risques et des stratégies développées par un service-conseil intégré
- Poursuivre l'accompagnement de la relève et bonifier les programmes de financement, dont ceux de La Financière agricole du Québec, afin que les jeunes puissent investir pour adapter leurs entreprises
- Travailler de concert avec les institutions publiques et privées d'assurance agricole pour que les programmes soient adaptés aux conditions futures, qu'ils stimulent l'innovation vers l'adaptation et qu'ils encouragent les producteurs à tester de nouvelles pratiques adaptées au climat futur

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

L'agroenvironnement, au bénéfice de l'adaptation

En Estrie, améliorer la santé des sols et la gestion de l'eau, des enjeux intimement liés, sont deux priorités d'action collective qui font l'unanimité des participants du projet Agriclimat.

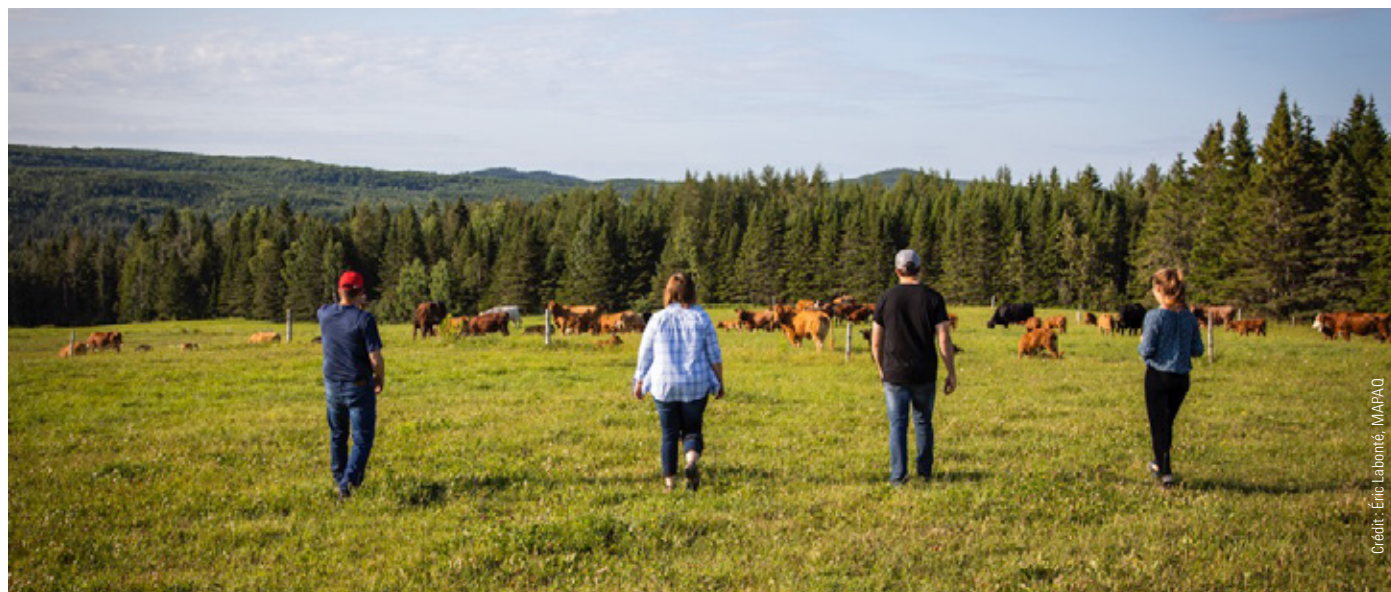
Chaque producteur peut améliorer la santé de ses sols ainsi que favoriser une meilleure infiltration et rétention de l'eau à l'échelle de son entreprise. Cependant, des résultats significatifs pour la collectivité ne seront atteints que si la majorité des espaces cultivés font l'objet d'une gestion améliorée.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

Toujours dans une perspective de réduction des risques climatiques, une troisième priorité consiste en l'amélioration de la gestion des boisés et érablières, étant donné leurs importantes superficies et les multiples services écologiques qui en découlent. En plus de produire du bois et de l'eau d'érable et d'offrir des paysages attractifs pour l'agrotourisme, ces espaces contribuent à la régulation des écosystèmes par la séquestration du carbone et l'amélioration de la qualité de l'eau, mais aussi fournissent des habitats propices à la diversité de la faune et de la flore régionales. Des démarches collectives pourraient permettre d'accompagner les producteurs et les propriétaires afin d'améliorer la gestion de ces espaces dans une optique de pérennité.

La situation socioéconomique des entreprises, une question prioritaire

Mettre en œuvre l'adaptation à l'échelle d'une entreprise agricole requiert de mobiliser des ressources qui ne sont pas toujours disponibles (temps, argent, connaissances, etc.) et implique une prise de conscience et une motivation. Un nombre important d'entreprises agricoles en Estrie feront face à des défis importants pour s'adapter. Rappelons que les producteurs sont souvent isolés et aux prises avec d'importants questionnements quant à la situation financière de leur entreprise face aux aléas du marché et donc à la durabilité même de leur entreprise.

La mise en œuvre d'actions de nature collective pour traiter des quatre priorités régionales susmentionnées nécessitera la mise en place d'une coordination entre les différentes institutions et les partenaires potentiels concernés par ces thématiques. Pour soutenir l'adoption d'actions à l'échelle d'un nombre significatif d'entreprises agricoles, les producteurs agricoles ont besoin d'un fil conducteur et de structures facilitantes. Les fédérations régionales de l'UPA, le bureau régional du MAPAQ, 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 porteurs. Plusieurs initiatives de ce type ont déjà été couronnées de succès dans la région, confirmant la pertinence de cette approche collective.



Credit: Eric Laborné, MAPAQ

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 différentes régions du Québec, a permis de mettre en évidence plusieurs constats transversaux. Ces constats concernent les besoins similaires identifiés par les producteurs agricoles des différents secteurs de production et des différentes régions.

De plus, concernant 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 pays (par exemple, en Colombie-Britannique) et dans plusieurs 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 Agriclimat. Néanmoins, force est de constater 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 Agriclimat 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 concernent :

- 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 la même connaissance, la même perception, ni la même attitude face aux changements climatiques. Nombreux sont les producteurs qui effectuent déjà des modifications sur 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 aux changements climatiques.



Constats

- Plusieurs constats, certains favorables et d'autres défavorables, face à l'engagement des producteurs agricoles dans la lutte aux 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 dans lequel ils œuvrent. En ce sens, ils sont des moteurs de changement et pourraient jouer le rôle d'ambassadeurs de la lutte aux changements climatiques en agriculture auprès de leurs pairs.
- Un grand nombre de producteurs se questionne par rapport aux impacts potentiels des changements climatiques sur leur entreprise, tant au niveau technique, agronomique, économique, environnemental, que social. Cependant, force est de constater qu'il n'est pas facile pour eux d'obtenir une information complète et pertinente au contexte de leur entreprise et de leur région.
- 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. De plus, plusieurs souhaitent que soient intégrés à cette réflexion les enjeux de la réduction des GES et de la séquestration du carbone ainsi que les autres enjeux environnementaux. Connaître les multiples cobénéfices d'une mesure d'adaptation ou d'un projet spécifique à l'entreprise les inciterait d'autant plus à passer à l'action.
- Certains producteurs testent des pratiques innovantes d'adaptation aux changements climatiques qui, cependant, entraînent leur exclusion des programmes d'assurances, car celles-ci ne respectent pas les balises des programmes. Ce type de contraintes peut 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 l'adhésion des producteurs envers toute formation ou toute action pour engager la lutte contre les changements climatiques
- Structurer l'approche de mentorat pour la lutte contre les changements climatiques, où des producteurs innovants en accompagneraient d'autres qui le sont moins
- 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 mise en œuvre de la lutte aux 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 compétents en matière de lutte contre les changements climatiques sera crucial pour appuyer la réflexion des producteurs.

Les conseillers agricoles qui ont participé au projet souhaitent être en mesure de répondre aux interrogations des producteurs, soit :

- Comment prioriser une mesure plutôt qu'une autre?
- 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?



Crédit: Éric Labonté, MAPAQ

Constats

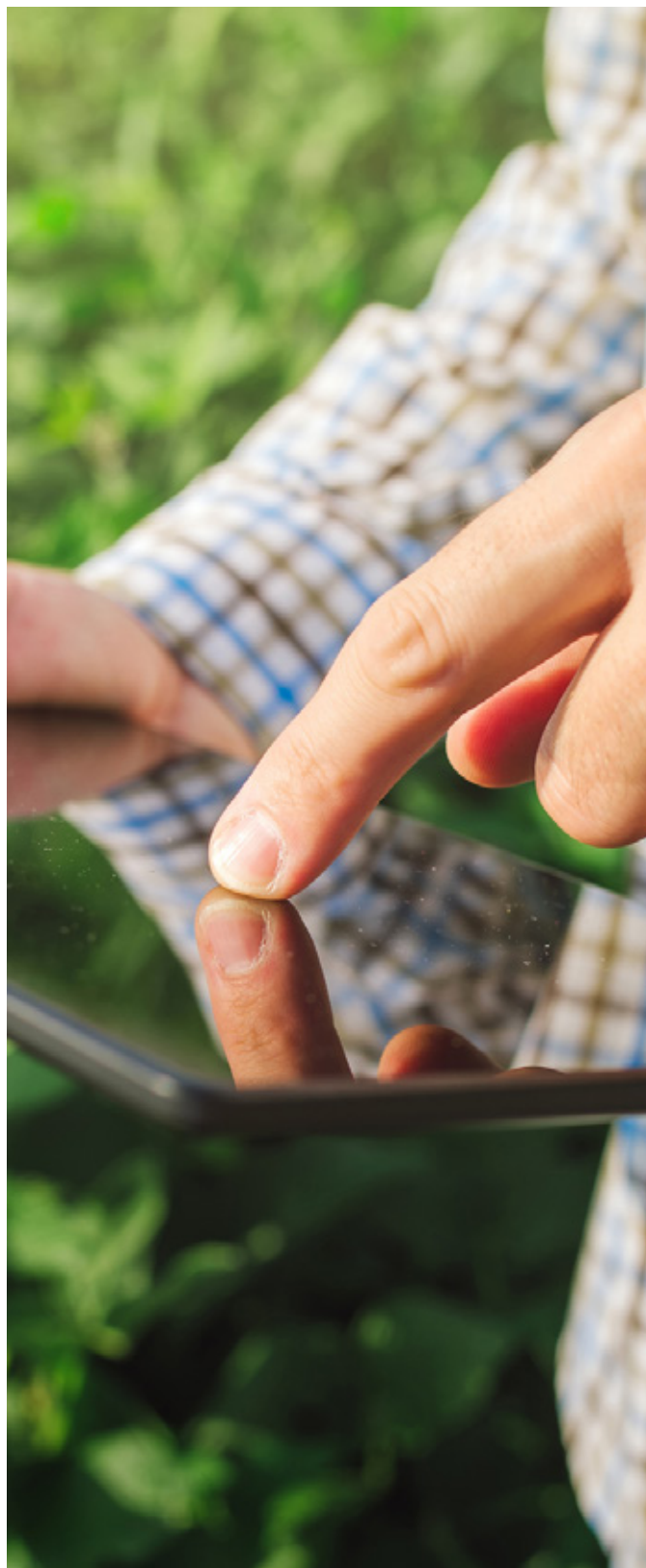
Les conseillers ont dressé plusieurs constats favorables ou défavorables à l'objectif d'accompagner adéquatement les producteurs dans la lutte aux changements climatiques :

- 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 de qualité et intégré ainsi que pour répondre aux questions susmentionnées requérant souvent une approche interdisciplinaire. Certains outils sont disponibles pour appuyer les conseillers dans leur analyse, mais ils sont souvent 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.
- Sans être limitatifs à cette approche de service-conseil, il semble que les producteurs membres de clubs-conseils en agroenvironnement ont développé, dans plusieurs cas, une attitude proactive au niveau de l'adoption de pratiques ayant un impact favorable sur l'environnement. L'accompagnement joue un rôle crucial et mobilisant pour le producteur, s'ajoutant au partage de connaissances avec ses pairs et tout type de conseiller avec qui il peut échanger et s'informer.
- Les intervenants, conseillers et producteurs rencontrés dans certaines régions du Québec ont mentionné la difficulté d'avoir accès à un conseiller agricole œuvrant dans la structure des clubs-conseils en agroenvironnement. La disparité de l'accès à ces services a été clairement nommée comme un frein à l'adaptation aux changements climatiques.

Propositions d'action

Face à ces constats, plusieurs actions ont été proposées :

- 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 lancé un appel de projets, en 2020, visant spécifiquement cet objectif (Programme d'appui à la lutte contre les changements climatiques en agriculture); des formations devraient donc être développées dès 2021. Ces formations pourraient s'intégrer au cursus scolaire des institutions d'enseignements universitaires et techniques.
- Supporter 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. Rendre accessible une telle démarche par un soutien financier est incontournable si l'on souhaite une vaste adhésion à la lutte contre les changements climatiques à l'échelle de l'entreprise agricole.
- Développer et rendre disponibles aux conseillers des outils pour faciliter la réalisation de diagnostics de lutte contre les changements climatiques afin d'appuyer la démarche interdisciplinaire mentionnée au point précédent. Ces outils permettraient de réaliser une analyse de la vulnérabilité de l'entreprise aux changements climatiques, de quantifier les émissions de GES et d'évaluer la capacité de l'entreprise à séquestrer du carbone dans ses sols ou dans les parties aériennes de végétaux (arbres et arbustes dans le cas de systèmes agroforestiers).
- Favoriser le partage de compétences, d'expériences et de connaissances entre les conseillers de différentes régions au travers de forums de discussions et d'occasions de réseautage diverses.
- Soutenir de manière ciblée l'accès aux clubs-conseils en agroenvironnement situés dans les régions où ces services sont absents afin d'offrir la même qualité et la même accessibilité à travers tout le Québec.



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 prévoir pour leur entreprise 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, par exemple, lors de formations ciblées ou par l'entremise de projets pilotes à la ferme.

L'agriculture étant aussi émettrice de gaz à effet de serre, le monde agricole manifeste un intérêt croissant envers la réduction des émissions de GES à la ferme, mais également la séquestration du carbone dans les sols et les espaces de biodiversité. Plusieurs mesures d'adaptation ont aussi pour effet de réduire les émissions de GES et de séquestrer du carbone. Dans le cadre du projet Agriculmat, ces sujets n'ont été abordés que partiellement. Or, considérant l'importance de ceux-ci afin de lutter efficacement contre les changements climatiques, ces domaines de connaissances devraient être intégrés à l'ensemble de la réflexion et du transfert de connaissances.

Constats

Plusieurs impacts envisagés par les producteurs et les intervenants se sont révélés avoir fait l'objet de recherches, 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) qui font l'objet de recherches depuis plusieurs années. Les adaptations à apporter à la gestion des élevages sont variées et continuent d'être étudiées dans les conditions québécoises. C'est le cas également du 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, par exemple, 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 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 pourtant nécessiter d'être étudiés.



Credit: UPA



Axes de recherches proposés

Praticabilité des sols au printemps

Selon les données d'Ouranos, la saison de croissance débutera environ 10 jours plus tôt. Cependant, 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 températures basses, de sorte que d'autres auteurs concluent à une diminution de l'endurcissement du fait des changements climatiques (Ball et Hill, 2009). Il semble que les facteurs déclenchants le processus d'endurcissement soient 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 et que les causes de mortalité étant variables (froids extrêmes qui seront moins fréquents, couches de glace qui seront probablement plus fréquentes du fait des redoux – Vanasse, 2018), il n'est donc pas évident de se prononcer sur l'impact des changements climatiques sur la survie à l'hiver.

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 impacts pourrait-il y avoir 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).

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 défavorables à la fructification des fraises d'automne. Les céréales et le canola sont sensibles aux températures chaudes 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 pu consulter d'études suffisamment approfondies afin de répondre à ces questions pour 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 par exemple 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'érable 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 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 termes de connaissances sur les mesures d'adaptation et de réduction des émissions de GES. La mise en œuvre de recherches dans une démarche collaborative producteurs-conseillers-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 matière de lutte contre les changements climatiques. À cet égard, plusieurs actions pourraient être mises en place à l'échelle de la province afin d'accélérer la sensibilisation des producteurs.

De plus, les changements requis 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.

Enfin, pour plusieurs enjeux en lien avec la lutte aux 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 l'Estrie va profondément évoluer. En agriculture, cette évolution se traduira par de nouvelles menaces, mais aussi par des opportunités. Au travers du projet Agriculmat, plusieurs producteurs et intervenants de la région ont été informés des évolutions attendues du climat et ont mené 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, disponible pour les 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 présent plan d'adaptation n'est cependant qu'une étape initiale du long chemin qui s'offre aux producteurs et aux intervenants de la région pour adapter les systèmes agricoles de la région. Comme exposé dans ce plan, même si de nombreuses pistes sont identifiées, 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 pistes d'action qu'il convient maintenant de mettre en œuvre.

Pour passer à l'action, les producteurs peuvent compter sur plusieurs acquis de la démarche Agriculmat. En Estrie, 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, il convient maintenant de se questionner sur les principales menaces qui pèsent sur leur entreprise et sur les adaptations qu'ils pourraient mettre en œuvre parmi, notamment, celles identifiées dans le cadre du projet Agriculmat.

Des projets collectifs concrets, issus des échanges et des forums régionaux, ont émergé et sont présentés ici. Ceux-ci doivent encore passer du stade de l'idée à celui d'un projet précis, soutenus par des porteurs de dossier et, bien entendu, 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 prendre leurs décisions.

Passer à l'action

Les défis de la lutte contre les changements climatiques sont importants et c'est pourquoi le CDAQ propose de poursuivre son accompagnement des producteurs et des intervenants des régions agricoles du Québec vers l'adaptation au travers d'une seconde phase du projet Agriculmat. Cette seconde phase viserait à passer à l'action par la mise en place d'un réseau de fermes-pilotes. Ces fermes pilotes, soutenues par une équipe de conseillers, de producteurs mentors et de spécialistes, participeraient à développer une démarche diagnostique de lutte contre les changements climatiques, incluant le calcul des émissions de GES et la séquestration du carbone. Ces fermes et leur équipe identifieraient et mettraient en œuvre des actions pour lutter contre les changements climatiques, en feraient le suivi et partageraient aux producteurs de leur région et de leur secteur de production les succès et les échecs qu'ils rencontreraient. Cette seconde phase permettrait aussi de soutenir la mise en place des projets collectifs et de poursuivre la sensibilisation, la formation et l'accompagnement des producteurs, des conseillers et autres intervenants des régions au sens large.

Cette seconde phase serait une étape importante vers l'adaptation, où ultimement, chaque producteur du Québec serait en mesure de prendre les décisions sur son entreprise. Ils accéderaient à une vision intégrée de la vulnérabilité de leur entreprise, des émissions de GES et de la séquestration du carbone. Ces informations pourraient être considérées, dans une approche intégrée, simultanément aux autres aspects de la durabilité de l'entreprise comme la qualité de vie, la gestion financière, la responsabilité sociale, ou encore, l'agroenvironnement.

Références

- Annecon 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.
- Berteaux D., 2014. *Changements climatiques et biodiversité du Québec, Vers un nouveau patrimoine naturel*. Presses de l'Université du Québec. 202 p., D3950, ISBN 978-2-7605-3950-1
- 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>
- Chagnon M., 2016. *Solutions préventives pour le maintien futur des pollinisateurs agricoles*. Congrès de l'Ordre des Agronomes du Québec, Changements climatiques, Réflexions et actions agronomiques, 33 p. https://oaa.qc.ca/wp-content/uploads/2016/09/Atelier_E_PPT_Chagnon_BLOC-E_1.pdf
- COGESAF, 2015. *Le Plan directeur de l'eau du bassin versant de la rivière Saint-François*, mise à jour 2014, 50 p.
- De Blois, S., L. Boisvert-Marsh, R. Schmucki, C.A. Lovat, C. Byun, P. Gomez-Garcia, R. Otfinowski, E. Groeneveld et C. Lavoie. 2013. *Outils pour évaluer les risques d'invasion biologique dans un contexte de changements climatiques*. Université McGill. Montréal, Québec, 79 p. https://www.phragmites.crad.ulaval.ca/files/phragmites/2013-de-Blois_-Outils-invasion-biologique.pdf
- ECCC et MDDELCC. 2018. *Cartographie de l'occupation du sol des Basses-terres du Saint-Laurent*, circa 2014. Environnement et Changement climatique Canada et ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Plan d'action Saint-Laurent, Québec, 49 p. http://data.ec.gc.ca/data/sites/systems/land-cover-mapping-of-the-st.-lawrence-lowlands/PASL_Occupation_sol_Rapport_methodologique.pdf
- Écoressources, 2018. *Développement d'un outil visant la prise en compte des changements climatiques dans la planification des territoires agricoles des MRC rurales au Québec*, 37 p. <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportPDZA2018.pdf>
- 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
- Houle et al. 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.
- ICOAN, 2019. L'état des populations d'oiseaux du Canada, 12 p. http://nabci.net/wp-content/uploads/39-004-Canada-State-of-Birds_FR_WEB.pdf
- Macrae M., Michaud A. 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 Agri-food research. Project No. IA114252*, 154 p. <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportMichaud2019.pdf>
- MELCC, 2018. *Document d'accompagnement de l'Atlas hydroclimatique*. Atlas Hydroclimatique du Québec, 40 p. <http://www.cehq.gouv.qc.ca/atlas-hydroclimatique/doc-accompagnement.pdf>

Références

Ouellet, V. et al. 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>

Ouranos, 2018. *Les inondations dans un contexte de changements climatiques. Avis d'Ouranos sur un sujet ciblé*, 2 p. <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/FicheAvisInondation2018-Fr.pdf>

Périé, C., S. de Blois, M.-C. Lambert et N. Casajus. 2014. *Effets anticipés des changements climatiques sur l'habitat des espèces arborescentes au Québec*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de la recherche forestière. Mémoire de recherche forestière no 173, 46 p.

Pouliot et al. 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.

Projet RADEAU, 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.

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

Vannasse, A. 2018. *Guide de production, Céréales d'Automne*. Chapitre 3. CRAAQ, 95 p.

Wolfe et al., 2018. *Unique challenges and opportunities for northeastern US crop production in a changing climate*. Climatic Change. 146:231–245

Annexe A : Le projet Agriculmat 2017-2020

Le projet

Agriculmat est un projet d'envergure nationale, soutenu financièrement par Action-Climat Québec, un programme du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. D'une durée de trois ans (2017-2020), il a mobilisé les producteurs agricoles et les intervenants de 10 régions fédérations régionales de l'UPA.

Le projet est piloté par le CDAQ et sa mission est d'appuyer des initiatives ainsi que la réalisation de projets favorisant le développement d'une agriculture québécoise durable, en travaillant notamment à rendre les entreprises agricoles plus productives et plus compétitives, en partenariat avec les regroupements de producteurs et les organisations.

Objectifs

Le projet Agriculmat vise à augmenter la résilience des agroécosystèmes québécois face aux changements climatiques.

Les activités réalisées dans le cadre du projet poursuivaient les objectifs suivants :

- Sensibiliser les productrices et les producteurs agricoles ainsi que les intervenants du secteur aux enjeux des changements climatiques dans leur région
- Former des professionnels dans chaque région sur le thème des changements climatiques
- Dresser le portrait de l'agriculture de chaque région, identifier et prioriser des mesures d'adaptation aux changements climatiques
- Élaborer un plan d'adaptation régional de l'agriculture aux changements climatiques et des documents de sensibilisation pour les producteurs agricoles

Activités réalisées

À l'échelle de la province, près de 4 000 personnes ont reçu de l'information par les activités d'Agriculmat au cours des trois années, dont environ 50 % étaient des producteurs agricoles. Voici le bilan global :

- 2 050 participants aux 82 ateliers d'Agriculmat
- 1 160 participants aux cinq webinaires
- 120 personnes impliquées dans les groupes de travail régionaux (GTR)
- 27 rencontres des GTR, cumulant plus de 300 heures d'échanges
- 108 intervenants consultés sur les enjeux régionaux
- 87 participants au Forum régional de l'Estrie
- 4 rencontres du comité aviseur
- 9 rencontres du comité directeur

Agriculmat en Estrie

Le groupe de travail régional de l'Estrie est composé de productrices et de producteurs des différents secteurs géographiques du territoire ainsi que d'intervenants du milieu agricole de la région.

Au cours du projet, l'ensemble des producteurs agricoles de l'Estrie ont été invités à participer à une quinzaine d'ateliers et de conférences présentés sur tout le territoire afin de diffuser les scénarios climatiques régionaux et de recueillir leurs points de vue et leurs suggestions. Le projet s'est conclu par un forum organisé avec la collaboration du Club agroenvironnemental de l'Estrie. Cet événement, axé sur l'adaptation de l'agriculture aux changements climatiques, a été l'occasion de planifier la suite des actions collectives à mettre en œuvre. Il a eu lieu le 27 février 2020, où plus de 80 personnes y ont participé.



Composition du groupe de travail régional

- François Bourassa, producteur laitier et acéricole
- Guillaume Dame, producteur bovin et acéricole
- Martin Roy, producteur laitier et acéricole
- Jean-François Gagné, producteur bovin et acéricole
- Christian Vanasse, producteur de sapins
- Michel Brien, producteur laitier et acéricole
- Henri Lemelin, producteur bovin et acéricole
- René Lachance, producteur bovin
- Serge Lapointe, producteur laitier
- Monia Grenier, productrice de grandes cultures
- Roberto Toffoli, Dominique Désautels et Nathalie Gobeil, Fédération de l'UPA de l'Estrie
- Clémence Fortier-Morissette et Stéphanie Durand, Club agroenvironnemental de l'Estrie
- Huguette Martel, MAPAQ

Agriclimat : 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. Dans la région, le Club agroenvironnemental de l'Estrie s'est impliqué à chaque étape de réalisation du projet. Ils ont reçu huit 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. Ce groupe s'est réuni trois fois sur la durée du projet. Il 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 ainsi que pour la région.

Chaque tandem a également réalisé, à deux reprises au cours du projet, des ateliers et des 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 réalisée par le groupe de travail. Les tandems sont donc devenus, au terme du projet, des références régionales en matière de changements climatiques appliqués à l'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.



Coordination provinciale pour consolider les connaissances

À l'échelle de la province, l'équipe de coordination du projet Agriclimat a eu pour mission d'organiser les connaissances répertoriées 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. Ceci a permis de soumettre au groupe de travail de chaque région 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 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 des 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

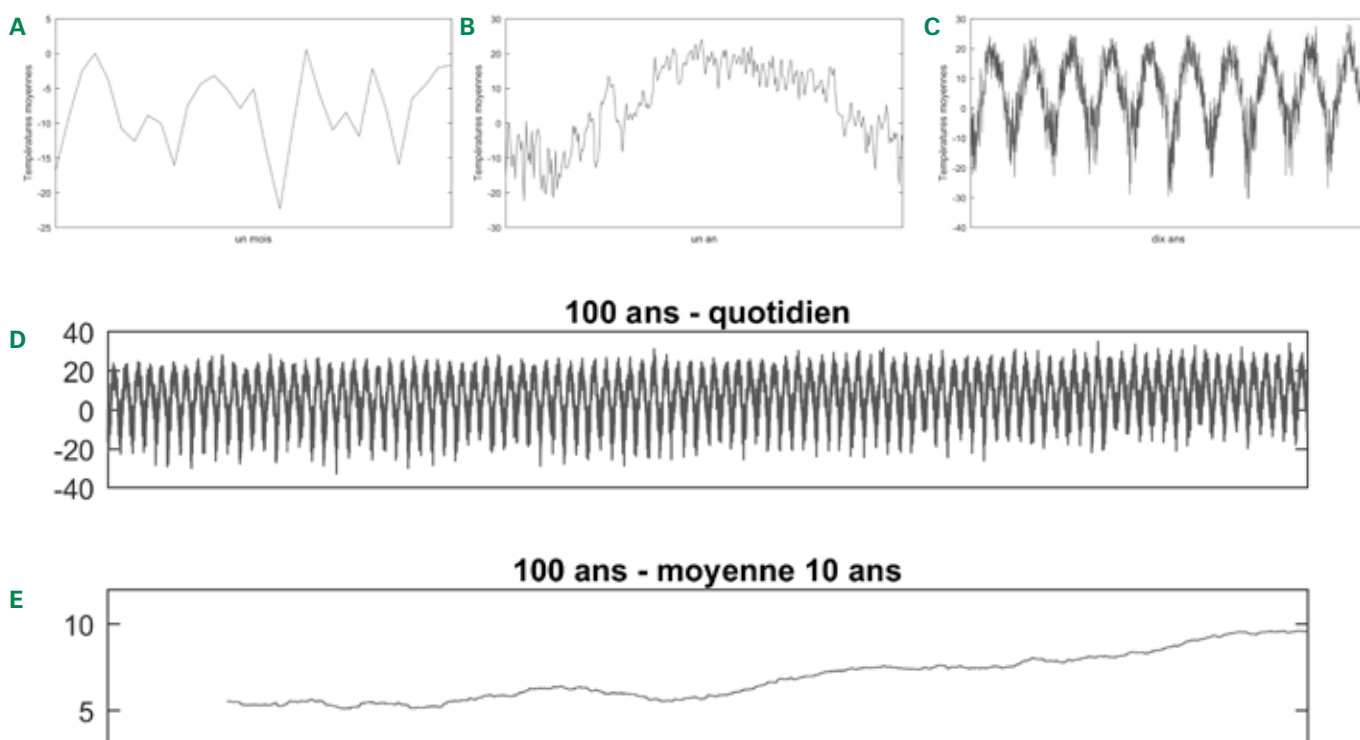


Figure 1 : variation de la température moyenne quotidienne observée sur un mois (A), sur un an (B), sur 10 ans (C) et sur 100 ans (D). Jusqu'à l'échelle de 10 ans, la variabilité naturelle de la météorologie est clairement observable, mais pas les changements climatiques. C'est en analysant l'évolution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

Le climat, quant à lui, représente les grandes tendances de ces conditions analysées à moyen et long termes. Par exemple, 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. Le climat était historiquement plutôt stable, hormis des cycles naturels de glaciation et de déglaciation qui se passent 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 aura 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 encore.

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.

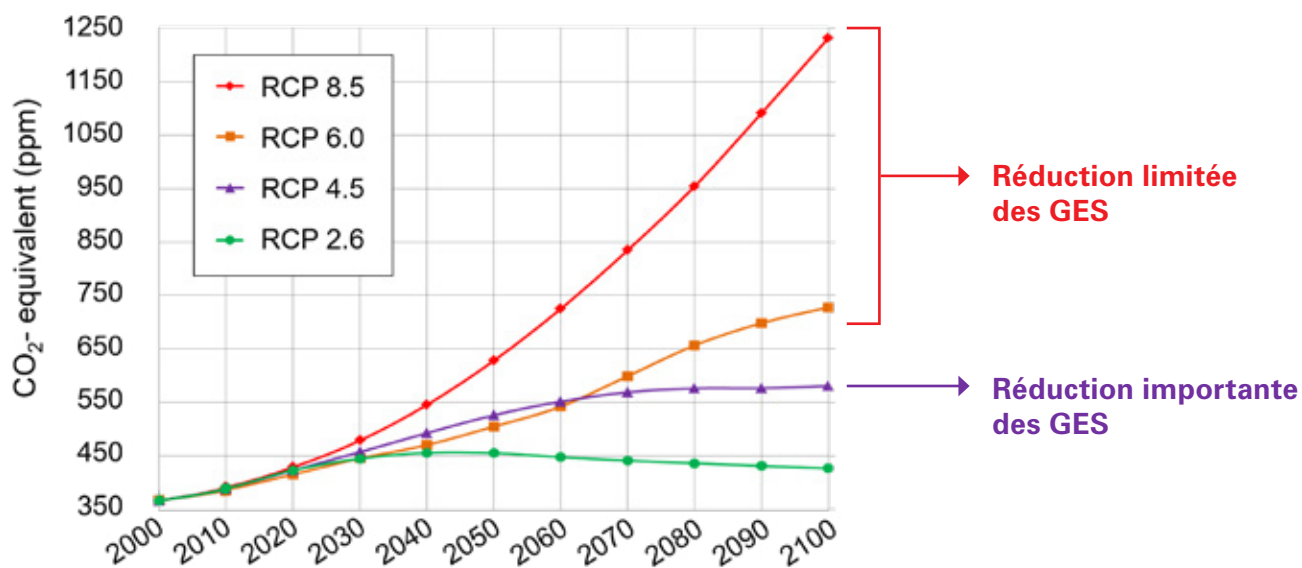
Le premier outil du climatologue est le modèle climatique, ou plutôt, les modèles climatiques : il s'agit de programmes informatiques très complexes. Sur la base des équations fondamentales de la physique et de représentations des principaux cycles biochimiques, ces programmes simulent le fonctionnement 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 recherches 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 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'utilisation 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, par exemple, 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.

Figure 2



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 les accords de Paris. Les scénarios d'émissions associés aux trajectoires RCP 8.5 et 4.5 sont les plus 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, nous avons obtenu d'Ouranos une trentaine d'indicateurs agroclimatiques estimés pour des scénarios climatiques.

Les scénarios climatiques pour la période historique 1981-2010 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 (1981-2010 et 2041-2070, respectivement) du scénario médian de l'ensemble des scénarios.

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'il y a des limitations intrinsèques aux modèles. 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 effectivement en Estrie 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 10e et du 90e 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 des automnes plus tardifs, des printemps plus humides
- 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 davantage 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 chacune des variables climatiques. Le climat de demain sera-t-il autant, 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 de l'Estrie

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 2,7 °C l'hiver, et légèrement plus faible l'été (voir figure 3).

Figure 3

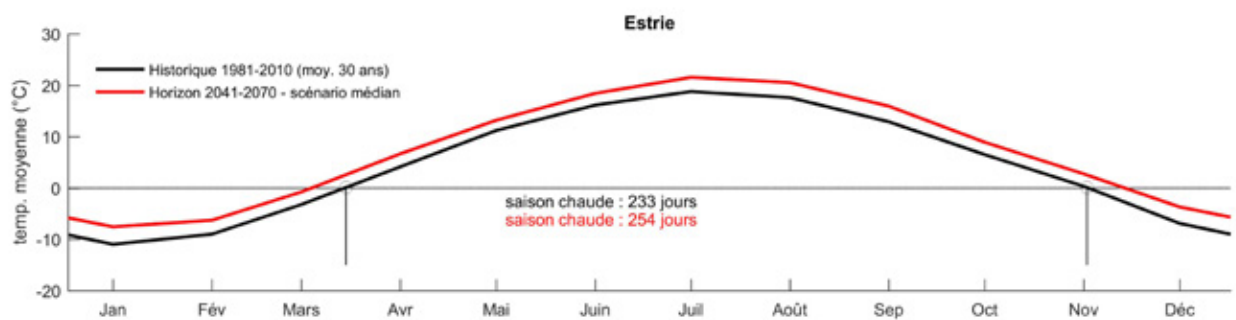


Figure 3 : évolution de la température moyenne mensuelle, en climat historique et futur. La saison dite « chaude », avec une température moyenne supérieure à 0 °C, serait allongée de 21 jours dans le scénario médian.

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 rester stables par rapport aux moyennes historiques (voir figure 4).

Figure 4

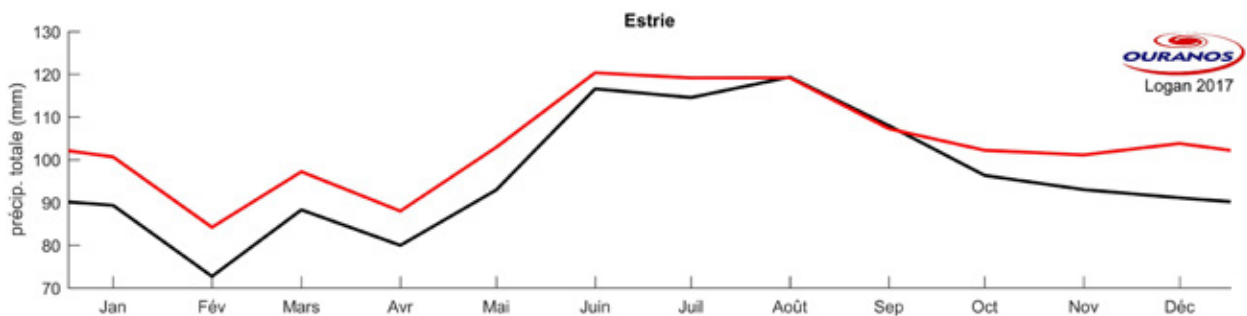


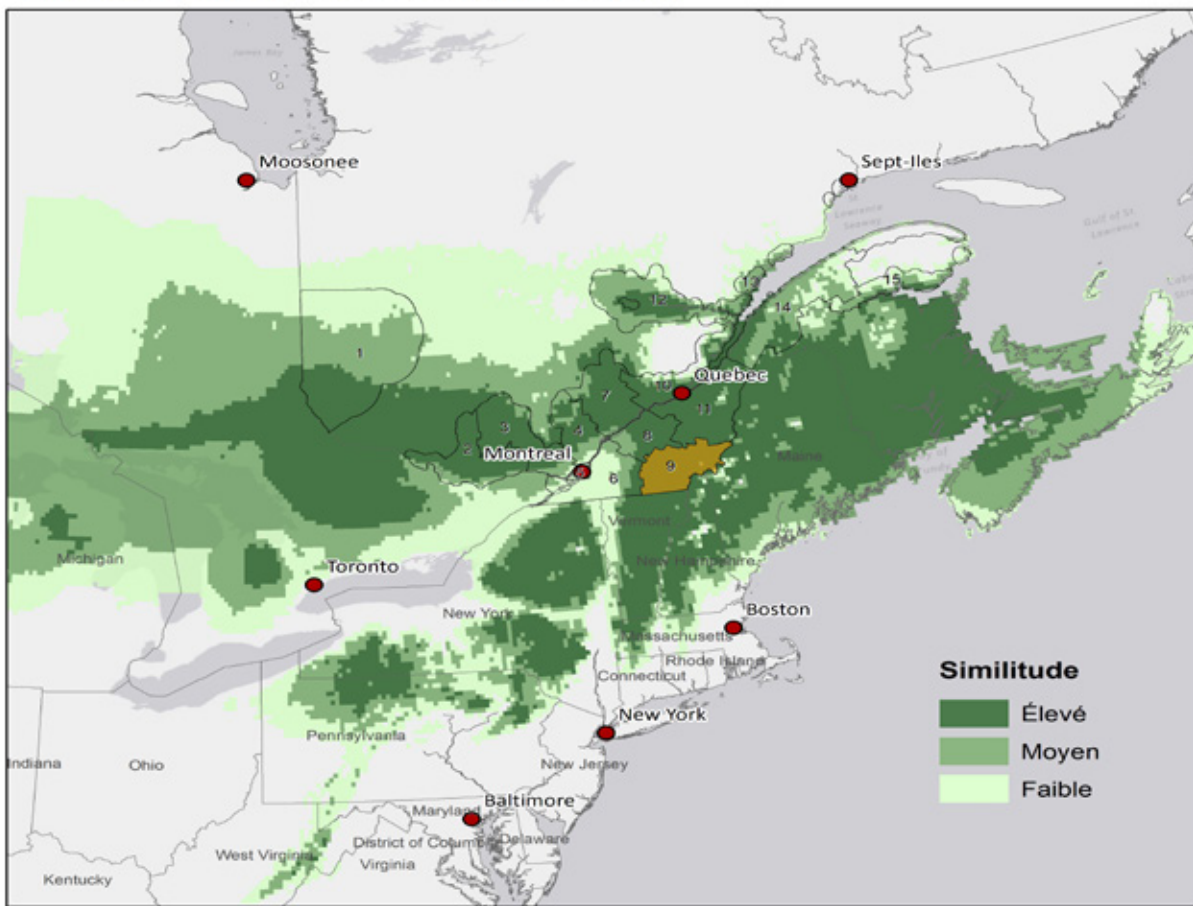
Figure 4 : évolution des précipitations moyennes mensuelles, en climat historique et futur. La hausse des précipitations serait surtout concentrée durant l'hiver, au printemps et à l'automne. Les précipitations resteraient stables durant l'été.

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

Si 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 Estrie (figure 5).

Ces régions sont situées aux mêmes latitudes que l'Estrie et plus au nord. Le Nouveau-Brunswick et une partie du Maine, proche de l'Estrie, ont connu des conditions climatiques similaires.

Analogues spatiaux 1981-2010 (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 |



Logan, T. 2017

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

Si on se projette 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 l'Estrie durant la période 2041-2070 (figure 6). Cette projection est obtenue uniquement sur la température moyenne et du 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 l'Estrie pourrait ressembler à celui qui existe actuellement en Montérégie, en Pennsylvanie ou au Massachusetts, par exemple (zones en vert foncé sur la carte).

Analogues spatiaux 2041-2070 (avril à octobre)

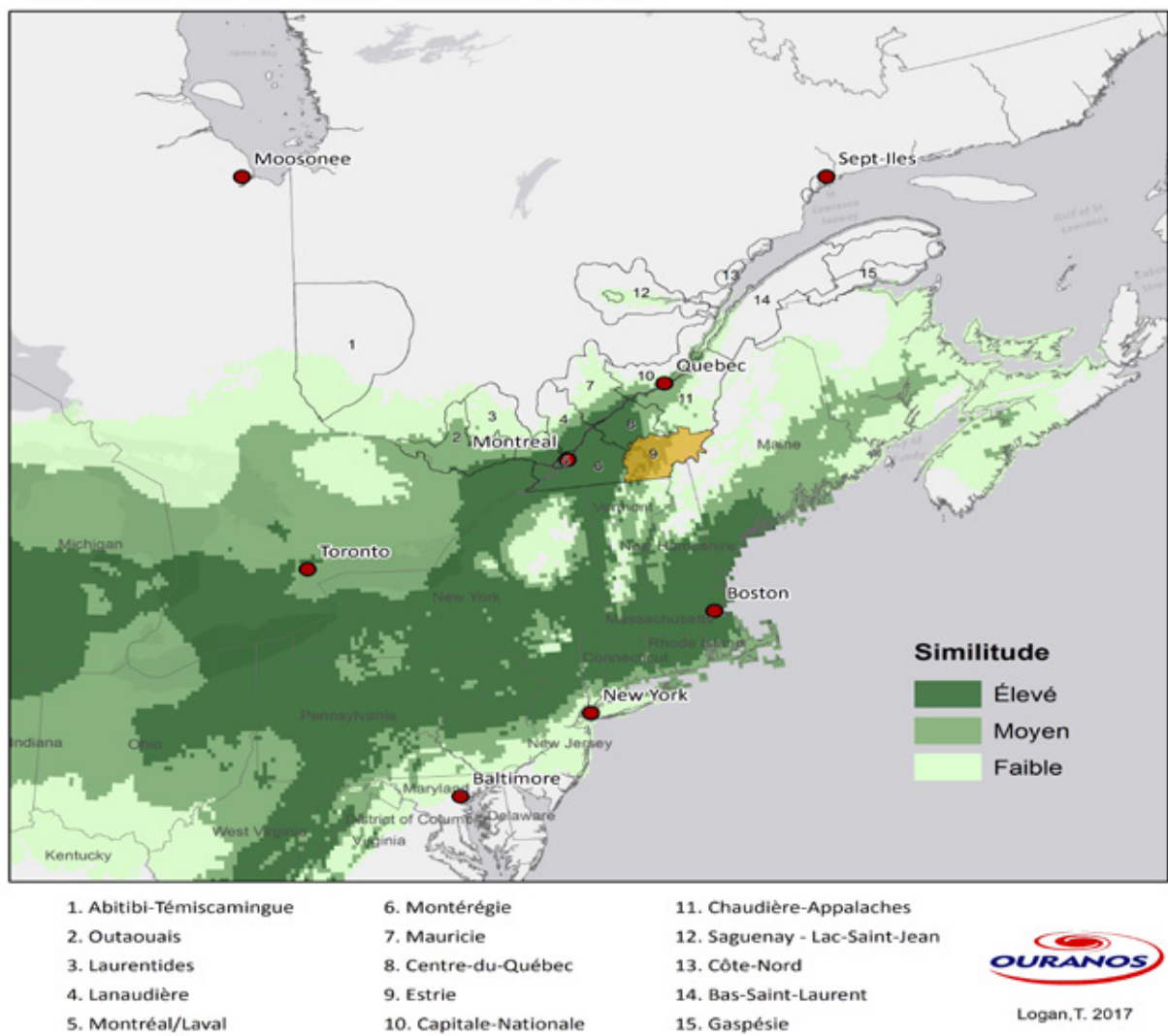


Figure 6 : analogues spatiaux du climat de l'Estrie établi pour la période 2041-2070.



Agriclimat
Des fermes adaptées pour le futur



Réalisation



Collaboration

Fédération de l'UPA de l'Estrie | Club agroenvironnemental de l'Estrie