Agriclimat
Des fermes adaptées pour le futur



Région de l'Estrie

Changements climatiques en production bovine et fourragère

Savez-vous que le climat de l'Estrie va profondément évoluer?
Ainsi, on s'attend à l'horizon 2050 à :

UNE 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

UNE AUGMENTATION DES PRÉCIPITATIONS TOTALES ANNUELLES DE 68 MM

2050 : 1 237 mm
(De 1 181 à 1 348 mm)

Historique : 1 169 mm/an

Comment les changements climatiques pourraient-ils affecter votre entreprise et comment vous y préparer dès maintenant?

- ✓ Le climat du futur, en détail saison par saison ..... pages 2 à 6
- ✓ Des pistes pour s'adapter ..... pages 7 à 15

Comment ont été développés les scénarios climatiques de la région?

Les climatologues d'Ouranos (consortium de recherche québécois sur la climatologie régionale et les changements climatiques) ont fourni les données les plus à jour sur le climat futur de la région pour la période 2041-2070, appelé horizon 2050. Pour chaque indicateur, il s'agit de la valeur médiane des scénarios climatiques. Ceux-ci sont basés sur deux hypothèses (voir dernière page) de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) et particules aérosols à l'échelle mondiale, et sur différents modèles climatiques. L'incertitude associée à ces hypothèses est indiquée entre parenthèses en dessous de chaque indicateur climatique.

Le climat de la région observé pour la période historique 1981-2010 est représenté par les valeurs moyennes des indicateurs climatiques, calculées pour le territoire agricole de la région (voir cartes pages suivantes).

Dans les pages suivantes, 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.

CDAQ
CONSEIL POUR LE DÉVELOPPEMENT DE L'AGRICULTURE DU QUÉBEC

HIVER 2050 EN ESTRIE

AUGMENTATION DE LA TEMPÉRATURE MOYENNE DE 3 °C

2050 : -6 °C
(-7,6 °C 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

+33 MM DE PRÉCIPITATIONS (PLUIE ET NEIGE)

2050 : 288 mm
(258 à 317 mm)

Historique : 255 mm

-45 % DE NEIGE AU SOL AU MAXIMUM

2050 : 0,8 m
(1,20 m à 0,3 m)

Historique : 1,5 m

Quels impacts en production bovine et fourragère?

Augmentation des risques de gel hivernal des plantes fourragères

Entretien plus difficile des enclos d'hivernage du fait de l'alternance pluie/neige

Meilleure survie des insectes, parasites et bactéries

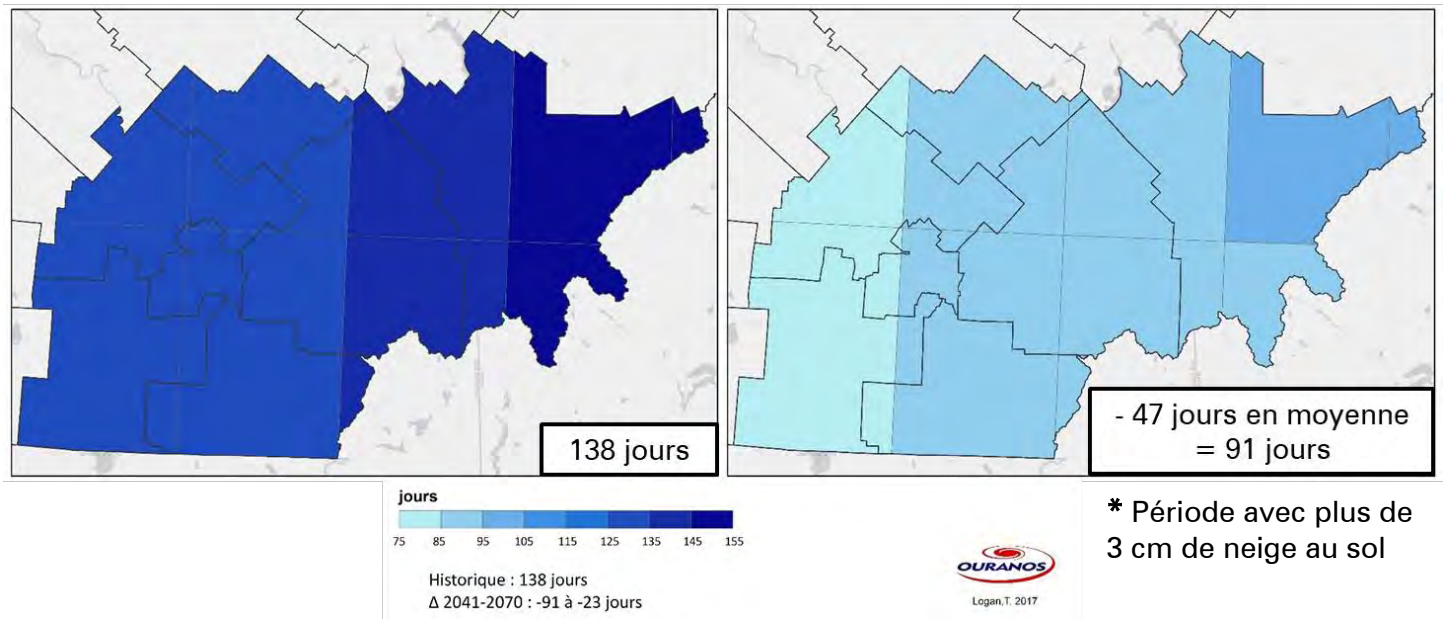
Un hiver plus court : moins de neige, plus de risques de gel!

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

DURÉE DE LA PÉRIODE D'ENNEIGEMENT *

HISTORIQUE : 1999-2010

FUTUR : 2041-2070



* Période avec plus de 3 cm de neige au sol

PRINTEMPS 2050 EN ESTRIE

DERNIER GEL À -2 °C 12 JOURS PLUS TÔT

2050 : 1er mai
(26 avril au 6 mai)

Historique : 13 mai

+540 DEGRÉS-JOURS (DJ) BASE 5 °C*

2050 : 2 243 DJ
(1 968 à 2 455 DJ)

Historique : 1 703 DJ

+27 MM DE PLUIE

2050 : 285 mm
(264 à 311 mm)

Historique : 258 mm

+22 JOURS DE SAISON DE CROISSANCE*

2050 : 225 jours
(216 à 240 jours)

Historique : 203 jours

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

Quels impacts en production bovine et fourragère?

Semis plus tôt si le sol le permet

Première coupe de foin plus tôt

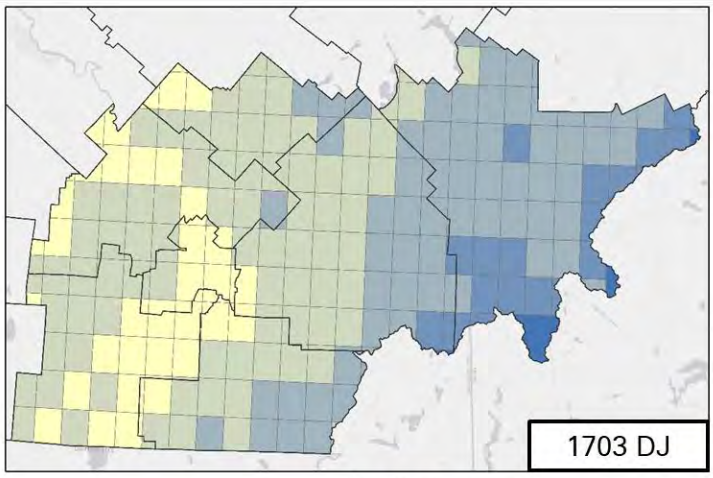
Possibilité d'épandre le fumier plus tôt si nécessaire et si le sol le permet

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

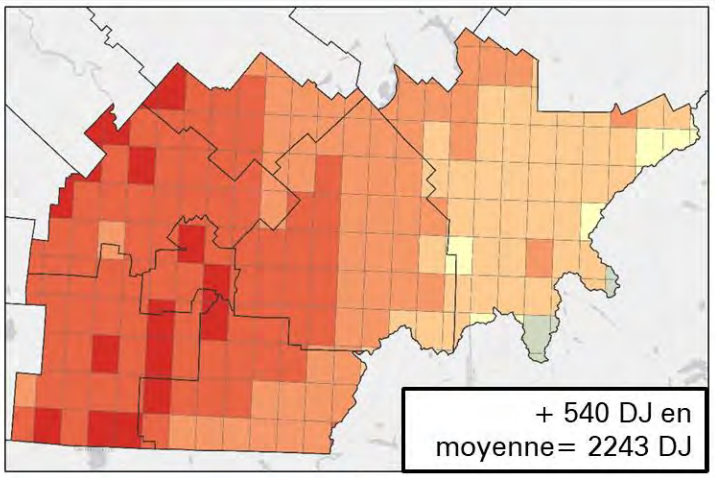
Le printemps démarrera plus tôt, ce qui aura pour effet d'allonger la saison de croissance. Puisque l'épaisseur de neige au sol sera moins importante, la fonte sera devancée et plus rapide. Cependant, il pleuvra un peu plus qu'actuellement au cours des mois de mars, avril et mai. Avec des températures plus élevées, les prairies devraient quand même se ressuyer rapidement. Le début de la croissance des plantes fourragères serait devancé et les animaux pourraient aller au pâturage plus tôt. Par contre, pour les années particulièrement pluvieuses, la période des semis pourrait être retardée et les dommages aux pâturages causés par le piétinement pourraient être plus importants.

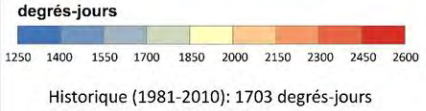
DEGRÉS-JOURS POTENTIELS (BASE 5 °C) SUR LA SAISON DE CROISSANCE

HISTORIQUE : 1981-2010



FUTUR : 2041-2070





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

OURANOS
Logan,T. 2017

CDAQ
CONSEIL POUR LE DÉVELOPPEMENT DE L'AGRICULTURE DU QUÉBEC

ÉTÉ 2050 EN ESTRIE

+14 JOURS AVEC UNE TEMPÉRATURE MAXIMALE > 30 °C

2050 : 17 jours
(7 à 27 jours)

Historique : 3 jours

DÉFICIT HYDRIQUE EN AUGMENTATION DE 41 MM

2050 : -79 mm
(-16 à -100 mm)

Historique : -38 mm

QUANTITÉ DE PLUIE SIMILAIRE

2050 : 354 mm
(337 à 401 mm)

Historique : 351 mm

PLUIES INTENSES PLUS FRÉQUENTES

Davantage de cellules orageuses localisées

Quels impacts en production bovine et fourragère?

Les plantes fourragères pourraient manquer d'eau plus souvent, affectant le rendement de la coupe estivale

Les animaux pourraient souffrir davantage de la chaleur

Risque de manque d'eau

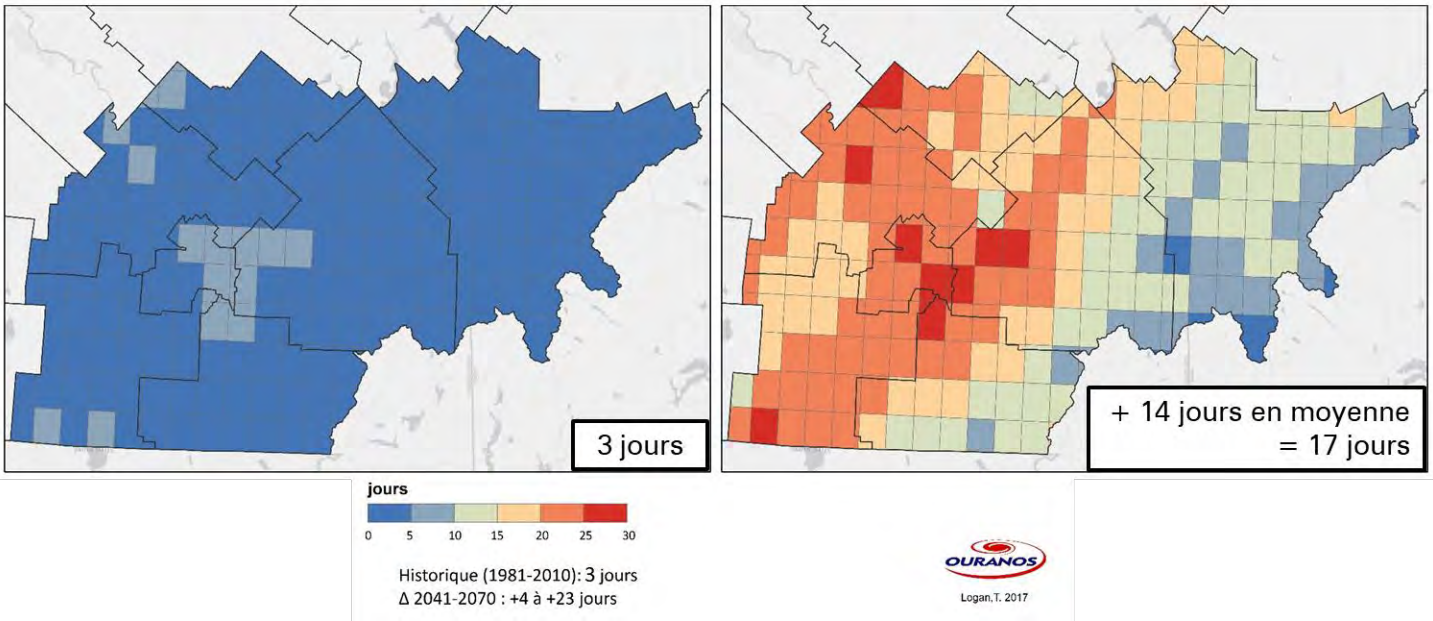
Des étés plus chauds : attention aux canicules!

L'été, les températures seront 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 canicules seront plus fréquents : il y aura en moyenne 17 jours par an avec des températures supérieures à 30 °C. Les températures plus élevées entraîneront davantage d'évapotranspiration et en conséquence une augmentation du déficit hydrique (qui correspond à la différence entre les pluies et l'évapotranspiration). Le déficit hydrique accentué pourrait entrainer une diminution du niveau d'eau dans les puits de surface. La repousse estivale pourrait être encore plus limitée dans les sols à faible réserve en eau Les précipitations seront plus souvent intenses, car elles seront issues de cellules orageuses, ce qui augmente les risques de ruissellement. La chaleur pourrait également affecter plus souvent les animaux.

NOMBRE DE JOURS AVEC UNE TEMPÉRATURE MAXIMALE SUPÉRIEURE À 30 °C

HISTORIQUE : 1981-2010

FUTUR : 2041-2070



AUTOMNE 2050 EN ESTRIE

AUGMENTATION DE LA TEMPÉRATURE MOYENNE DE 2,7 °C

2050 : 9,3 °C
(7,7 à 10,8 °C)

Historique : 6,6 °C

PREMIER GEL À 0 °C 13 JOURS PLUS TARD

2050 : 18 octobre
(12 au 28 octobre)

Historique :
5 octobre

DES PLUIES SIMILAIRES

2050 : 302 mm
(286 à 345 mm)

Historique : 299 mm

FIN DE LA SAISON DE CROISSANCE 10 JOURS PLUS TARD

2050 : 21 novembre
(17 au 30 novembre)

Historique :
11 novembre

Quels impacts en production bovine et fourragère?

Rendement potentiel plus élevé de certaines espèces de plantes fourragères

Prolongement de la saison de paissance

Plus de temps pour réaliser des semis d'automne de plantes fourragères et de cultures de couverture

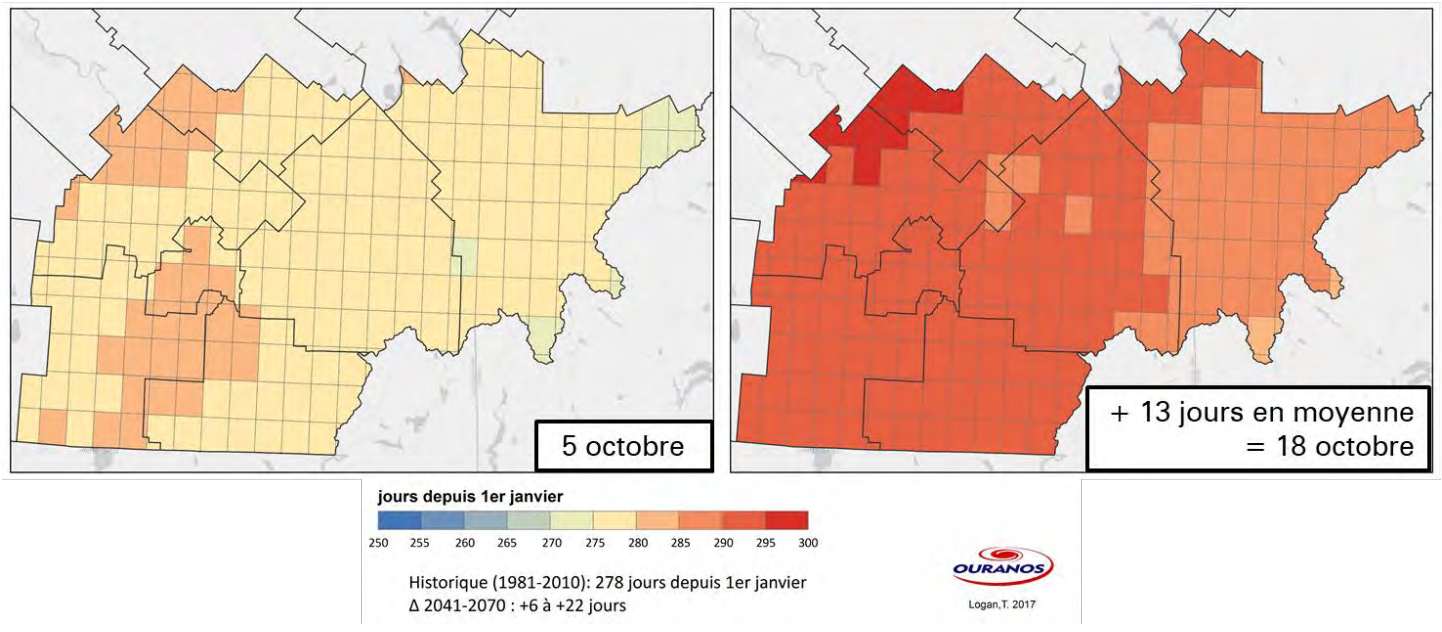
Des automnes plus tardifs : des opérations au champ plus tard?

Puisque les températures seront plus chaudes et que le premier gel aura lieu plus tard, la saison de croissance des plantes sera un peu plus longue. Les précipitations, entre septembre et novembre seront davantage sous forme de pluie et seront légèrement en hausse par rapport à celles observées historiquement. Davantage de temps serait ainsi disponible pour les producteurs afin de réaliser des travaux aux champs, par exemple l'implantation de cultures de couverture ou des semis de prairie en tout début d'automne.

DATE DU PREMIER GEL À 0 °C

HISTORIQUE : 1981-2010

FUTUR : 2041-2070



QUE SAVONS-NOUS DES ÉVÉNEMENTS EXTRÊMES?

Certains événements extrêmes peuvent avoir des conséquences dévastatrices sur les productions agricoles. Verglas, grêle, rafales : nombreux sont les événements médiatisés ces dernières années qui donnent froid dans le dos!

Prédire si ces événements vont devenir plus fréquents ou pas dans le futur est un véritable casse-tête pour les climatologues, car il y a plusieurs types d'événements différents et peu de données disponibles.

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

- ✓ Qu'il y aura CERTAINEMENT plus d'épisodes de canicule et de chaleur extrême, et moins de vagues de froid extrême;
- ✓ Qu'il y aura POSSIBLEMENT plus d'épisodes de précipitations intenses sous forme de cellules orageuses localisées;
- ✓ Bien que les risques de grêle n'aient pas été étudiés, nous savons que les formations orageuses, dans lesquelles se développe la grêle, seront plus intenses et fréquentes. Il est toutefois impossible à ce stade de prévoir s'il en découlera plus d'épisodes de grêle;
- ✓ Nous ne pouvons émettre d'hypothèse appuyée par la science quant aux risques de verglas et de rafales de vent.



QUELS SERONT LES DÉFIS EN ÉTÉ?

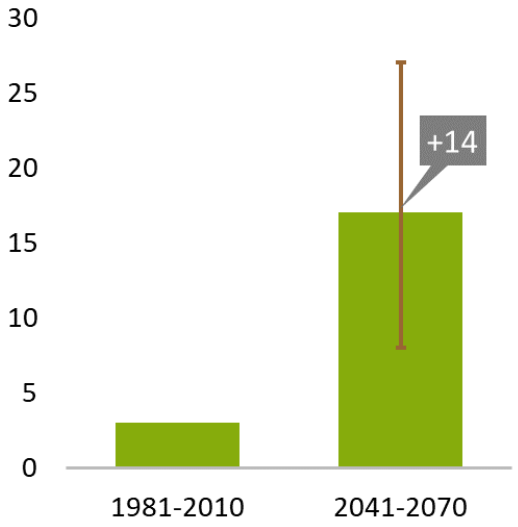
POURQUOI S'EN PRÉOCCUPER?

À l'horizon 2050, les épisodes de canicules seront plus fréquents puisque la température estivale sera plus élevée. Les journées avec une température supérieure à 30 °C augmenteront de façon importante (voir graphique).

Les bovins sont affectés par la chaleur et l'humidité. Ils subissent un stress thermique dès qu'ils ne sont plus capables d'évacuer adéquatement la chaleur.

Pour évaluer les risques de stress thermique, les chercheurs utilisent un indice qui combine l'effet de la température et de l'humidité sur les animaux. Quand les conditions mesurées à l'extérieur des bâtiments donnent un indice qui dépasse 70 (voir tableau ci-dessous), des conséquences sont souvent déjà observables sur les animaux.

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, sévères et longs.



Nombre de jours avec une température supérieure à 30 °C. La barre verticale brune représente l'incertitude. Données : Ouranos, 2017.

Tableau : Indice de stress thermique. Une valeur supérieure à 70 calculée à partir des conditions extérieures indique la présence potentielle d'un stress thermique (d'après V. Ouellet, U. Laval).

Humidité relative (%) \ Température atmosphérique (°C)	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
40	65	66	67	68	70	71	72	73	74	76	77	78	79
50	65	67	68	69	70	72	73	74	76	77	78	80	81
60	66	67	69	70	71	73	74	76	77	78	80	81	83
70	66	68	69	71	72	74	75	77	78	80	81	83	84
80	67	69	70	72	73	75	77	78	80	81	83	85	86
90	67	69	71	73	74	76	78	79	81	83	84	86	88
100	68	70	72	73	75	77	79	81	82	84	86	88	90

QUELS SONT LES PREMIERS SIGNES DU STRESS THERMIQUE SUR LES ANIMAUX?

- ✓ Ils respirent plus rapidement[1].
- ✓ Ils mangent moins.
- ✓ Ils ont de la bave et de l'écume aux lèvres.
- ✓ Les animaux au pâturage cherchent l'ombre.

COMMENT LE STRESS THERMIQUE AFFECTE-T-IL LES ANIMAUX[2, 3]?

- ✓ Lorsqu'un animal se trouve en situation de stress thermique, il doit d'abord assurer le bon fonctionnement de son métabolisme interne (thermorégulation). Pour la vache, cela a pour impact que moins d'énergie est dirigée vers la production de lait. La croissance des veaux peut alors être affectée puisque le lait maternel est moins abondant et sa richesse réduite (gras et protéines).
- ✓ Reproduction : le taux de conception peut être affecté par le stress thermique. La durée et l'intensité des chaleurs de la vache diminuent alors que le développement des follicules et des embryons est affecté lors de conditions de stress thermique. Également, les taureaux sont moins fertiles, produisant moins de spermatozoïdes[4].
- ✓ Le gain de poids moyen quotidien des bouvillons peut être affecté par le stress thermique puisqu'ils auront tendance à moins s'alimenter et à dépenser davantage d'énergie pour réguler leur température corporelle.

COMMENT S'ADAPTER À DES ÉTÉS CHAUDS EN PRODUCTION VACHES-VEAUX?

COMMENT ADAPTER LES SOINS AUX ANIMAUX AU PÂTURAGE?

- ✓ Vos animaux ont-ils accès à de l'eau fraîche, propre et abondante? En période de canicule, les besoins des animaux augmentent beaucoup, entre autres, pour évacuer l'excès de chaleur de leur corps. Le système de distribution doit pouvoir fournir de l'eau en quantité et qualité suffisante.
- ✓ Déplacez-vous fréquemment vos animaux? La technique du pâturage intensif est une façon d'offrir une alimentation riche en tout temps, notamment lors des canicules alors que les besoins énergétiques des animaux sont élevés. De plus, on évite alors le surpâturage, protégeant ainsi les plantes des situations de manque d'eau (stress hydrique). Dans les pâturages, la température au sol est moins élevée que dans un enclos en terre battue, où le sol nu absorbe davantage de chaleur.
- ✓ Vos pâturages disposent-ils de zones ombragées? La présence d'arbres, de bosquets ou d'ombrières artificielles garantit des espaces plus frais pour les animaux, ce qui augmente leur confort. Ces espaces doivent être facilement accessibles pour tout le troupeau.



LE SAVIEZ-VOUS?

- ✓ Un animal qui a chaud tend à suer et à haleter davantage, ce qui entraîne des pertes de potassium.
- ✓ Les races de plus petites tailles ont plus de facilité à gérer les températures élevées alors qu'un pelage noir tend à accumuler plus de chaleur lorsqu'il fait chaud.



DOCUMENTS À CONSULTER

- Impacts des ombrières sur le comportement des animaux aux pâturages
- Gestion post-sécheresse des pâturages

COMMENT S'ADAPTER À DES ÉTÉS CHAUDS POUR LA PRODUCTION DES BOUVILLONS?

COMMENT ADAPTER LES SOINS AUX ANIMAUX DANS DES ÉTABLES?

- ✓ Vos bâtiments sont-ils munis d'un système de ventilation efficace? Étant le principal moyen pour réduire le stress thermique, il est nécessaire de vérifier son efficacité partout dans l'étable et, le cas échéant, d'y apporter des améliorations. Cela peut être fait en évaluant la vitesse du vent à l'intérieur du bâtiment, au besoin avec l'accompagnement de conseillers.
- ✓ Vos bâtiments sont-ils conçus pour limiter l'accumulation de la chaleur? Un toit de couleur pâle réduit le transfert de chaleur vers le bâtiment, alors que la présence d'arbres autour du bâtiment peut contribuer à rafraîchir l'air ambiant qui entre dans l'étable par le système de ventilation.
- ✓ Ajustez-vous le contenu des rations? Plusieurs pratiques peuvent aider l'animal à mieux supporter le stress thermique : apporter une ration plus énergétique et fractionner les rations afin de nourrir les animaux davantage durant les périodes plus fraîches de la journée.



LE SAVIEZ-VOUS?

Un animal qui souffre de stress thermique diminue sa consommation d'aliments malgré qu'il ait des besoins énergétiques importants. Pour combler son déficit énergétique, il va puiser dans ses réserves, ce qui a pour conséquence de ralentir son gain moyen quotidien.

POUR RÉDUIRE LES GAZ À EFFET DE SERRE…

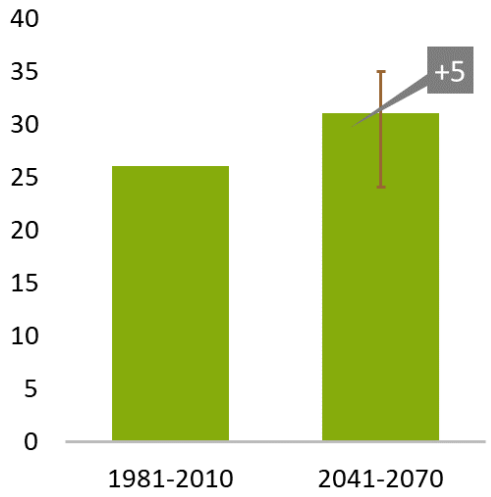
Les bovins qui consomment des fourrages de grande qualité ou dont la ration est riche en céréales émettent moins de méthane par unité de production[5, 6].

QUELS SERONT LES DÉFIS EN HIVER?

POURQUOI S'EN PRÉOCCUPER?

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 (voir graphique). Il sera donc plus fréquent de recevoir des précipitations sous forme de pluie en plein hiver.

Dans ces conditions, les enclos d'hivernage seront mis à l'épreuve. En effet, lorsque la température se réchauffe et entraîne un dégel ou lorsqu'il pleut, la portance des enclos d'hivernage peut se détériorer rapidement.



Nombre d'épisodes de gel/dégel en hiver. La barre verticale brune représente l'incertitude. Données : Ouranos, 2017.

COMMENT ADAPTER LES SOINS AUX ANIMAUX À L'EXTÉRIEUR?

- ✓ Votre enclos d'hivernage est-il couvert de boue lors des redoux? Aménager une aire à portance améliorée fait partie des avenues à envisager dans le contexte de l'évolution du climat hivernal.
- ✓ Serait-il envisageable d'installer un toit permanent pour couvrir votre surface à portance améliorée? Ce type d'installation réduit la quantité d'eau qui pourrait s'accumuler dans la litière et permet de réduire le gaspillage alimentaire.
- ✓ Avez-vous des contraintes d'accès à de la litière? Connaissez-vous des sources alternatives d'approvisionnement[7]? En climat futur, avoir accès à suffisamment de litière ayant une bonne capacité d'absorption[8] sera nécessaire étant donné l'augmentation des précipitations hivernales sous forme de pluie.
- ✓ Adaptez-vous le contenu des rations lorsqu'il pleut en hiver? Lorsqu'il y a des épisodes de pluie suivis d'un refroidissement des températures, la ration des animaux doit être supplémentée pour compenser la perte d'énergie car l'animal utilise ses réserves pour se réchauffer.



CONNAISSEZ-VOUS LE GUIDE DES AMÉNAGEMENTS ALTERNATIFS EN PRODUCTION BOVINE?

Réalisé par les PBQ (2014), ce document présente les différentes conceptions d'enclos d'hivernage et des aires à portance améliorées. Ces aménagements sont, dans les faits, d'excellentes mesures d'adaptation aux changements climatiques.

QUELS SERONT LES DÉFIS EN HIVER?

QU'EN EST-IL DES BÂTIMENTS?

Lors des baisses rapides de températures, la ventilation doit être réglée rapidement pour éviter que de grandes quantités d'air froid entrent dans les bâtiments fermés. L'air froid peut créer de la condensation et de l'humidité dans les bâtisses. Le confort des animaux est alors affecté, en plus d'augmenter les risques de maladies respiratoires.

De plus, en raison de l'augmentation des épisodes de gel-dégel, accompagnés de pluie, le poids de la neige et de la glace sur les bâtiments pourrait être important certaines années. Vers la fin du siècle, la quantité de neige diminuerait, entraînant éventuellement des charges plus faibles sur les toits. La plupart des toitures de bâtiments agricoles sont conçus pour supporter ces charges. Cependant, les effondrements observés ces dernières années rappellent l'importance d'un entretien régulier des bâtisses et du respect des normes de conception.

COMMENT ADAPTER LES SOINS AUX ANIMAUX DANS DES ÉTABLES?

- ✓ Vos animaux profitent-ils d'une ventilation optimale? Une bonne circulation d'air permet d'améliorer le confort des animaux lors des changements brusques de température.
- ✓ Avez-vous accès à de la litière de qualité en quantité suffisante? La litière jouera un rôle important en climat futur afin d'assurer un confort adéquat aux animaux.
- ✓ Connaissez-vous la capacité de votre toit à supporter des charges importantes de neige et glace? Dans le doute, vous pourriez faire vérifier la conception et l'état de vos fermes de toit (membrures, goussets, liens continus…) par un ingénieur.
- ✓ Surveillez-vous l'accumulation de neige sur le toit? Dans plusieurs cas, le déneigement des toitures peut prévenir des dommages coûteux! Parfois, l'état de la tôle, rouillée, favorise l'accumulation de neige.



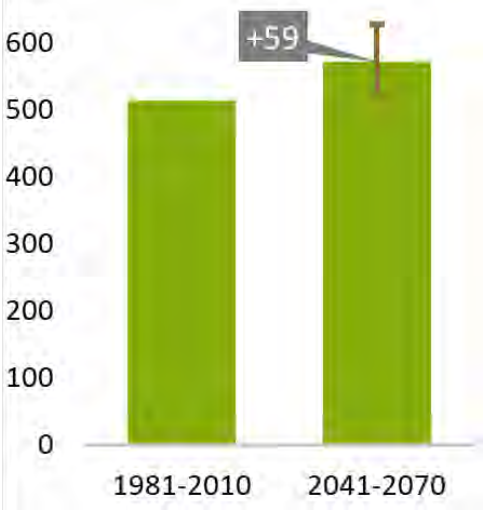
VOS SOLS SONT-ILS EN SANTÉ?

POURQUOI S'EN PRÉOCCUPER?

À l'horizon 2050, les précipitations totales annuelles vont augmenter (voir graphique). En hiver et au printemps, la pluie sera plus fréquente et augmentera les risques de ruissellement, d'érosion et de lessivage des nutriments.

L'été, quoique les précipitations devraient être en moyenne similaires à ce qu'on connaît en termes de quantité, celles-ci devraient être souvent plus intenses (fortes pluies en peu de temps). Il pourrait donc y avoir davantage de risques d'érosion en berge et au champ, en particulier si les sols sont en pente et secs.

La santé des sols est une pierre angulaire de l'adaptation aux changements climatiques. Un sol bien structuré et riche en matière organique sera plus résilient face aux nouvelles conditions et aux extrêmes climatiques.



Précipitations de décembre à mai (mm). La barre verticale brune représente l'incertitude. Données : Ouranos, 2017.

COMMENT S'ADAPTER?

- ✓ Observez-vous des accumulations d'eau (cuvettes) dans vos champs après une pluie? Un profil de sol permettra d'identifier s'il s'agit d'un problème de compaction (voir point suivant) ou de drainage. Un nivellement des champs et un écoulement adéquat avec le drainage de surface et souterrain, combinés à des aménagements hydroagricoles (avaloir, voie d'eau engazonnée, chute enrochée), réduisent les risques d'érosion.
- ✓ Avez-vous remarqué des zones où la productivité est plus faible? La compaction du sol est souvent la cause d'une mauvaise infiltration de l'eau de surface et peut limiter l'enracinement en profondeur, rendant les plantes plus sensibles aux sécheresses. De la machinerie plus légère, des pneus adaptés et gonflés adéquatement, un lestage ajusté du tracteur et le choix des périodes de réalisation des travaux peuvent limiter les risques de compaction.
- ✓ Votre sol conserve-t-il l'eau nécessaire aux besoins des plantes? Un sol avec une teneur élevée en matière organique et une bonne structure, dans lequel les racines peuvent s'enfoncer en profondeur, permet aux plantes de mieux résister aux sécheresses et aux canicules.
- ✓ Semez-vous des cultures de couverture en intercalaire (exemple raygrass dans le maïs) ou l'automne après la récolte des céréales (seigle ou mélange de crucifères annuelles)? Les cultures de couverture protègent vos sols contre l'érosion, améliorent la structure, favorisent la vie biologique et facilitent l'infiltration de l'eau, ce qui améliore la productivité de vos champs les années suivantes.
- ✓ Est-ce que vos bandes riveraines sont de largeurs suffisantes et bien aménagées pour améliorer le travail de conservation du sol que vous réalisez au champ? La bande riveraine est souvent le dernier rempart pour filtrer l'eau de ruissellement, et peut également favoriser la présence de la biodiversité (insectes prédateurs, insectes pollinisateurs, oiseaux) et stabiliser les berges.



DOCUMENTS À CONSULTER

- Guide sur les cultures de couverture
- La page Facebook « Cultures de couverture Québec »

POUR RÉDUIRE LES GAZ À EFFET DE SERRE…

Favoriser l'infiltration de l'eau dans les baissières, pour éviter que l'eau s'accumule, permet de réduire les émissions de N_2O, un GES 300 fois plus puissant que le CO_2.

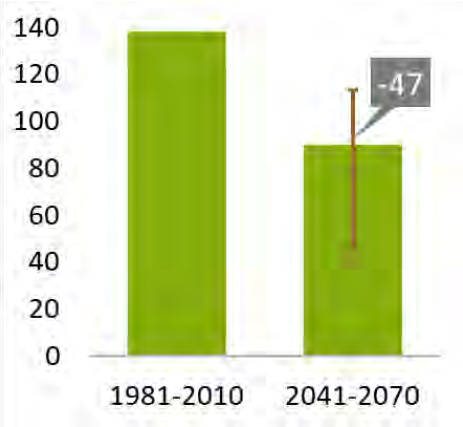
QUELLES ESPÈCES DE PLANTES FOURRAGÈRES CHOISIR?

POURQUOI S'EN PRÉOCCUPER?

À l'horizon 2050, l'alternance de précipitations sous forme de pluie et de neige durant l'hiver sera plus fréquente, ce qui pourrait accentuer la formation de glace au sol et au gel du sol. En parallèle, l'épaisseur de neige sera plus faible (voir graphique), ce qui aura pour effet de diminuer la protection contre le gel que la neige offre aux plantes fourragères.

La mortalité hivernale des plantes fourragères pérennes pourrait donc augmenter, en particulier pour la luzerne car elle a une tolérance plus faible aux gels répétés durant l'hiver que la plupart des autres espèces.

Les températures durant l'été pourraient être défavorables au mil (fléole des prés), qui présente des regains limités lorsque la température est supérieure à 20 °C, sa température optimale de croissance étant située entre 15 °C et 20 °C.



Nombre de jours avec un couvert de neige supérieur à 3 cm. La barre verticale brune représente l'incertitude. Données : Ouranos, 2017.

COMMENT S'ADAPTER?

- ✓ Semez-vous vos plantes fourragères en culture pure ou en mélange? Les recherches les plus récentes semblent indiquer que les mélanges de 2, 3 voire 4 espèces sont plus résilients aux aléas climatiques que les prairies de culture pure[9].
- ✓ Quelles espèces semez-vous? Dans les prairies, la fétuque élevée pourrait, dans certaines conditions, s'ajouter au mil dans les mélanges avec la luzerne, car elle aurait un meilleur potentiel de repousse en conditions de sécheresse et canicule[10,11]. Les différents bromes (inerme, des prés et hybrides) et le dactyle pourraient également être semés. Dans les pâturages, la fétuque des prés, le brome des prés, le trèfle blanc et le lotier seraient des espèces mieux adaptées.
- ✓ Semez-vous des plantes-abris avec vos plantes fourragères pérennes? En plus de favoriser une bonne implantation des plantes pérennes, les plantes-abris comme les céréales de printemps, le ray-grass annuel, le trèfle d'Alexandrie ainsi que, dans les territoires plus chauds, le millet japonais, le millet perlé sucré et l'herbe du Soudan, fournissent une récolte l'année semis[12,13].
- ✓ Cultivez-vous des espèces annuelles de fourrage? Quand les rendements fourragers sont faibles suite à du gel hivernal ou après une sécheresse printanière, des espèces comme le maïs ensilage, des céréales avec ou sans pois récoltées en vert, l'herbe du Soudan ou encore l'hybride sorgho-soudan peuvent être intéressants comme fourrages complémentaires et limiter les risques de pénuries.
- ✓ Cultivez-vous suffisamment de superficies en plantes fourragères pour combler les besoins du troupeau lors d'une année de faibles rendements? Les années de très bons rendements, ce fourrage pourra être entreposé ou commercialisé.



RECHERCHE À CONSULTER

- Étude sur les espèces à associer à la luzerne

POUR RÉDUIRE LES GAZ À EFFET DE SERRE…

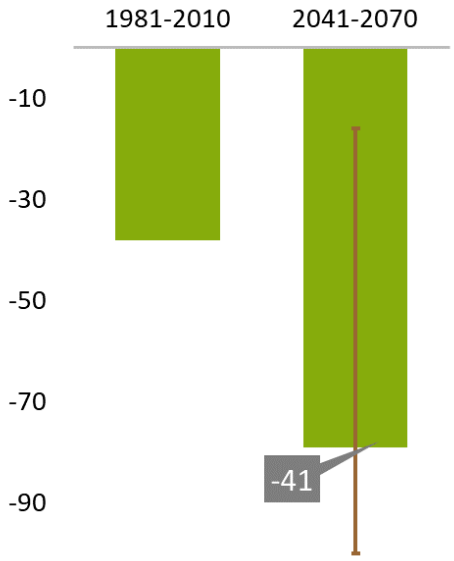
Généralement, la culture de plantes fourragères pérennes permet d'augmenter la teneur de matière organique des sols et ainsi de stocker du carbone[14].

COMMENT ADAPTER LA GESTION DES PRAIRIES ET DES PÂTURAGES?

POURQUOI S'EN PRÉOCCUPER?

À l'horizon 2050, la saison de croissance devrait être plus longue d'environ 23 jours en moyenne. Cependant, la température estivale devrait augmenter de l'ordre de 2,7 °C en moyenne et les périodes de fortes chaleurs seront plus fréquentes. L'évapotranspiration devrait augmenter alors que le volume total de précipitation devrait rester stable durant la période estivale, entraînant une aggravation du déficit hydrique (précipitations dont on soustrait l'évapotranspiration - voir graphique). En conséquence, la pousse estivale des fourrages pourrait être plus limitée.

Cependant, les études ont démontré que la saison de croissance plus longue pourrait permettre une coupe de plus que la gestion actuelle des fourrages, à la condition d'adapter le calendrier de coupe aux conditions futures de température[2]. Cette coupe supplémentaire viendrait compenser la perte de croissance estivale. Avec un choix d'espèces adaptées et dans des sols présentant une bonne rétention en eau, une hausse du rendement annuel pourrait même être observée. Ces conditions permettraient d'obtenir une qualité de fourrage similaire à celle que nous connaissons actuellement.



Déficit hydrique de juin à août (mm).
La barre verticale brune représente l'incertitude. Données : Ouranos, 2017.

COMMENT S'ADAPTER?

- ✓ Dans quelles conditions implantez-vous vos prairies et pâturages? Un semis dans de bonnes conditions de sol (portance, humidité), à une période appropriée, à la bonne dose et à la bonne profondeur favorise l'enracinement, ce qui procure une meilleure tolérance au déficit hydrique et une plus grande longévité de la prairie ou du pâturage. Atteindre une densité de plantes optimale (en fonction de/des espèces) permet également d'améliorer la survie à l'hiver et la tolérance au stress hydrique. De plus en plus de producteurs testent les implantations de fin d'été, après des céréales, ou encore les implantations printanières avec de nouvelles espèces plantes abris.
- ✓ Adaptez-vous la hauteur de vos fauches? La repousse est meilleure si la plante possède un peu de feuillage. Si la dernière coupe de la saison est tardive, faucher plus haut permet de favoriser la conservation de la neige et une meilleure survie à l'hiver.
- ✓ Quelle régie de vos pâturages opérez-vous? Une régie de pâturage intensif en rotation peut permettre une meilleure repousse des plantes fourragères[15] et de réduire la période d'alimentation en fourrage d'appoint.

LE SAVIEZ-VOUS?

Il existe très peu de connaissances concernant les risques que font courir les changements climatiques sur les ravageurs, maladies et mauvaises herbes en production fourragère.



INNOVATION À SURVEILLER

- La gestion intensive des pâturages

À PROPOS DES SCÉNARIOS CLIMATIQUES…

D'OÙ PROVIENNENT LES INFORMATIONS?

Les informations présentées dans ce document sont le fruit des réflexions d'un groupe de producteurs et d'intervenants de la région qui se sont réunis dans le cadre du projet Agriclimat (2017-2020).

Le contenu a été validé par des scientifiques et des spécialistes québécois travaillant sur le sujet.

OURANOS a fourni les scénarios climatiques nécessaires à cet exercice. OURANOS est un consortium de recherche québécois sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques.

RÉALISATION : Sarah Delisle (CDAQ) et Sylvestre Delmotte (consultant).

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.

© CDAQ Novembre 2020

QUELS SCÉNARIOS CLIMATIQUES ONT ÉTÉ UTILISÉS?

Pour définir les impacts potentiels des changements climatiques et les adaptations à réaliser, un futur climatique dit « plausible » pour le Québec en 2050 a été utilisé.

Ce futur climatique représente la valeur médiane des scénarios climatiques d'OURANOS produits pour Agriclimat : certains des scénarios d'émissions utilisés considèrent une faible réduction des émissions de GES à l'échelle mondiale (RCP 8.5) alors que les autres sont basés sur une réduction plus importante des émissions de GES (RCP 4.5).

Les valeurs présentées pour les indicateurs climatiques dans les graphiques représentent la moyenne de la période 1981-2010 pour le climat historique et la moyenne de la période 2041-2070 pour l'horizon 2050. Chaque indicateur est calculé pour 22 scénarios climatiques internationaux issus de l'ensemble CMIP5. Pour l'horizon 2050, nous présentons la valeur médiane de ces 22 scénarios et les barres d'erreur correspondent au 10e et 90e percentile.

Sous chaque carte, il est également possible d'observer l'incertitude des projections climatiques : la mention « Δ 2041-2070 : » suivie de deux chiffres représente la fourchette basse (10e percentile) et haute (90e percentile) de l'indicateur calculé pour les 22 scénarios.

VOUS SOUHAITEZ EN SAVOIR PLUS?

Le plan d'adaptation de Estrie est téléchargeable ici : www.agriclimat.ca

Communiquez avec :

UPA Pouvoir nourrir Pouvoir grandir Estrie — L'Union des producteurs agricoles

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.

Québec

RÉFÉRENCES

1. Collier et al. 2012. *Quantifying Heat Stress and Its Impact on Metabolism and Performance.* Proc. Florida Ruminant Nutrition Symp. 11 p.
2. Bélanger et al. 2016. *Défis et opportunités des changements climatiques pour les fermes laitières du Québec.* Symp. bovins laitiers. 17 p.
3. Dahl. 2017, 16 novembre. *Why Dry Cow Heat Abatement Is So Key.*
4. Garrigue. 2017. *Effet du stress thermique sur les paramètres séminologiques de taureaux de centre d'insémination.* Thèse de doctorat.
5. Godbout et al. 2019. *Émissions de GES des modes d'élevage de bovins de boucherie : Quantification et réduction.* IRDA. 19 p.
6. Nature Québec. 2010. *Module 2, Réduction des GES dans les élevages au Québec.* Document réalisé dans le cadre du projet Agriculture et climat : vers des fermes zéro carbone. 35 p.
7. Martel et Lalonde. 2018. *Panic érigé : Guide de production.* Réseau des plantes bio-industrielles du Québec (RPBQ). 38 p.
8. Gasser. 2007. *Capacité d'absorption en eau des litières.* IRDA. 7 p.
9. Picasso. 2020. Résilience et adaptation des systèmes fourragers face aux changements climatiques. Colloque sur les plantes fourragères 2020.
10. Tremblay et al. 2018. *Amélioration des graminées fourragères dans un contexte de changements climatiques.* Colloque sur les plantes fourragères 2018.
11. Bélanger. 2020, juillet. Implantation de prairies résilientes à la sécheresse et au gel hivernal.
12. Bélanger et al. 2017. *Nutritive value of sweet pearl millet and sweet sorghum as influenced by N fertilization.* Canadian Journal of Plant Science. Vol. 98 (2).
13. Seguin. 2015. *Fourrages d'urgence : Revue des options pour répondre à un problème d'approvisionnement.*
14. Maillard et al. 2016. *Greater accumulation of soil organic carbon after liquid dairy manure application under cereal-forage rotation than cereal monoculture.* Agr. Ecos. Env. 233. p. 171-178.
15. Poirier et al. 2020. *Stocker du carbone avec différentes régies de paissance de mélanges fourragers complexes – Rapport Final.* Projet No. 16-GES-17, Programme Prime-Vert Volet 4 – Appui au développement et au transfert de connaissances, MAPAQ, 48 p.