



## Changements climatiques et plantes fourragères : impacts attendus et exemples d'adaptation

Guillaume Jégo<sup>1</sup>, Sylvestre Delmotte<sup>2</sup>, Sarah Delisle<sup>3</sup>, Gilles Bélanger<sup>1</sup>, Marie-Noëlle Thivierge<sup>1</sup>, Huguette Martel<sup>4</sup>, Denis Ruel<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Agriculture et Agroalimentaire Canada, Québec

<sup>2</sup> Consultant en agro-environnement, projet Agriclimat

<sup>3</sup> CDAQ- Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec, coordinatrice projet Agriclimat

<sup>4</sup> Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

Colloque Plantes Fourragères – 20 février 2020

## Entre sciences et expériences terrain



ment  
us de  
encontres à travers la  
on régionaux aux

## Plan de la présentation



- **Les changements climatiques au Québec**
- **Saison par saison**
  - Les impacts attendus
  - Les mesures d'adaptation à envisager.

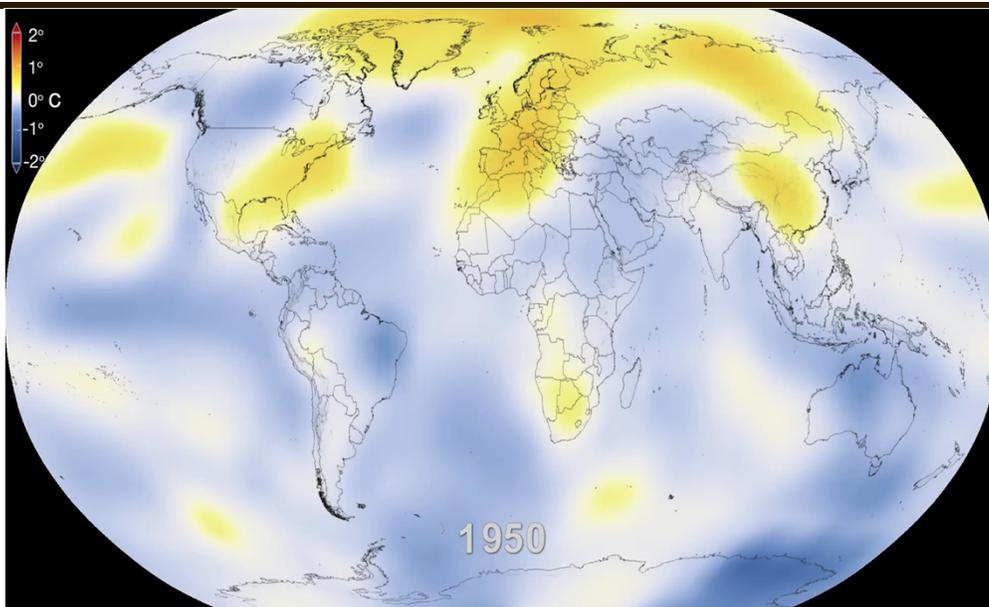


Agriculture et  
Agroalimentaire Canada

Agriculture and  
Agri-Food Canada

3

## Les changements climatiques, c'est quoi?



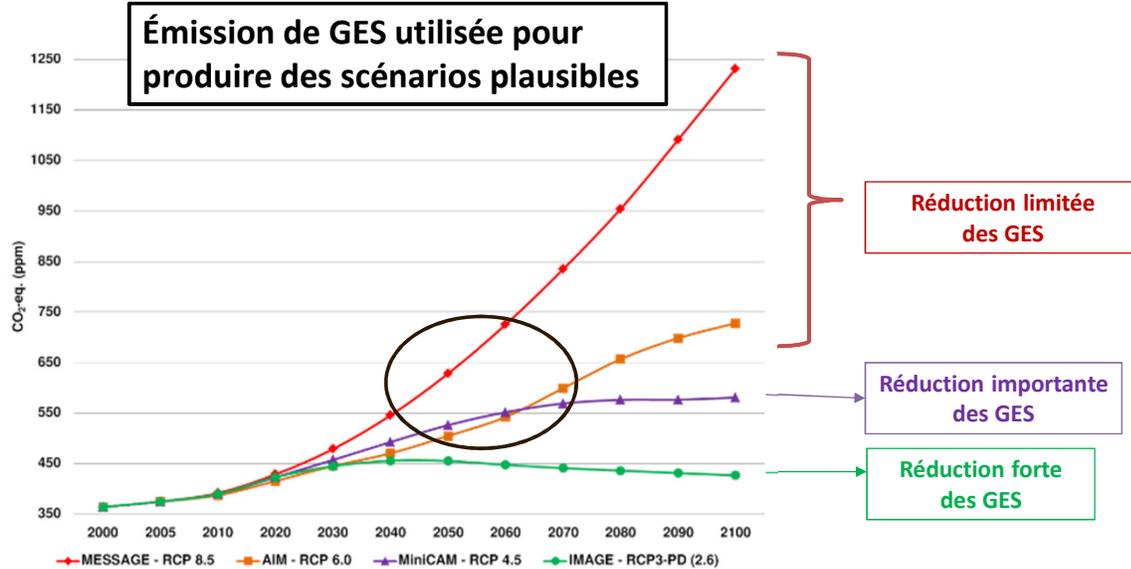
4



2

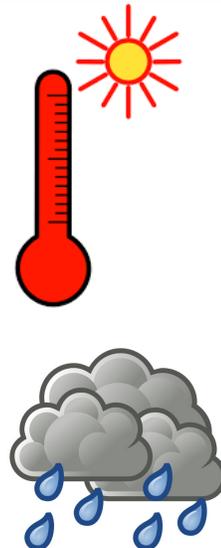
Colloque sur les plantes fourragères  
20 février 2020

## Scénarios d'émissions pour prédire le climat



## Vrai ou faux? À l'horizon 2050, au Québec...

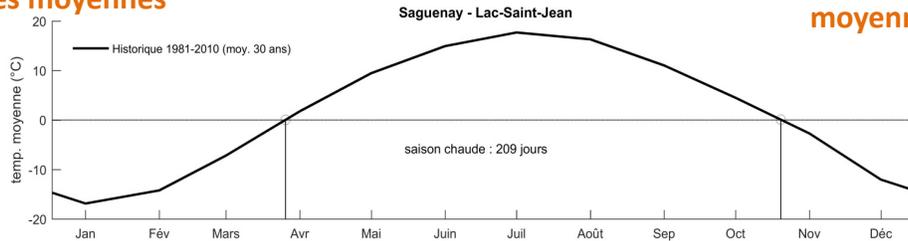
- La température aura augmenté de 5 °C
- Il pleuvra moins
- Nous aurons plus souvent des canicules



# Saguenay-Lac-Saint-Jean : Variation saisonnière

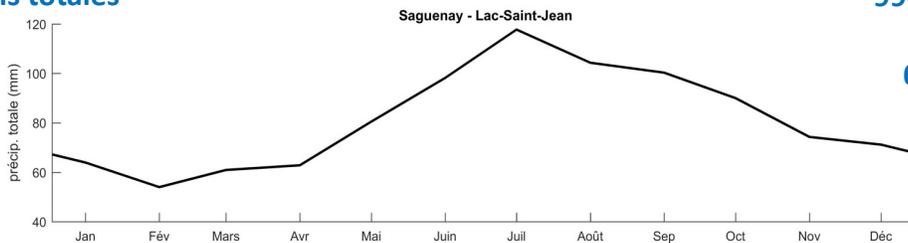


## Températures moyennes



Température moyenne annuelle : **1,8 °C**

## Précipitations totales



990 mm par an

60 à 110 mm par mois



7

# Saguenay-Lac-Saint-Jean : Variation saisonnière

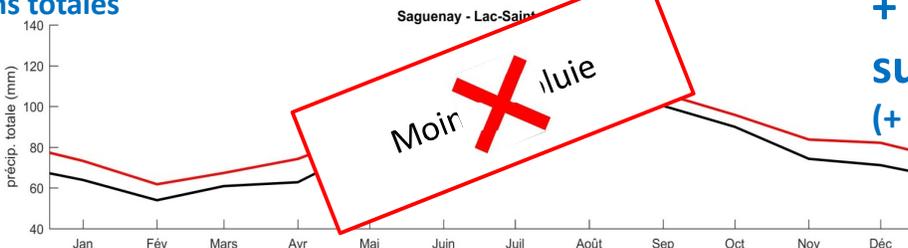


## Températures moyennes



Augmentation moyenne

## Précipitations totales



+ 70 mm sur l'année (+ 15 à + 178)



8

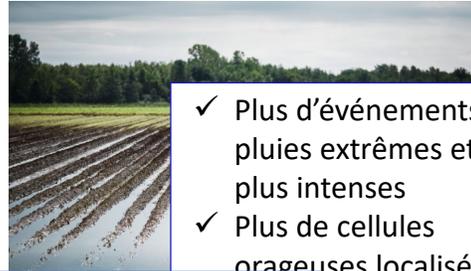


Nous sommes certains qu'il y aura:



- ✓ Moins de vagues froides
- ✓ Canicules
- ✓ Vagues de chaleur

Nous sommes presque certains qu'il y aura ...



- ✓ Plus d'événements de pluies extrêmes et plus intenses
- ✓ Plus de cellules orageuses localisées



Nous en savons moins sur...



- ✓ Le verglas
- ✓ La grêle
- ✓ Les rafales de vent

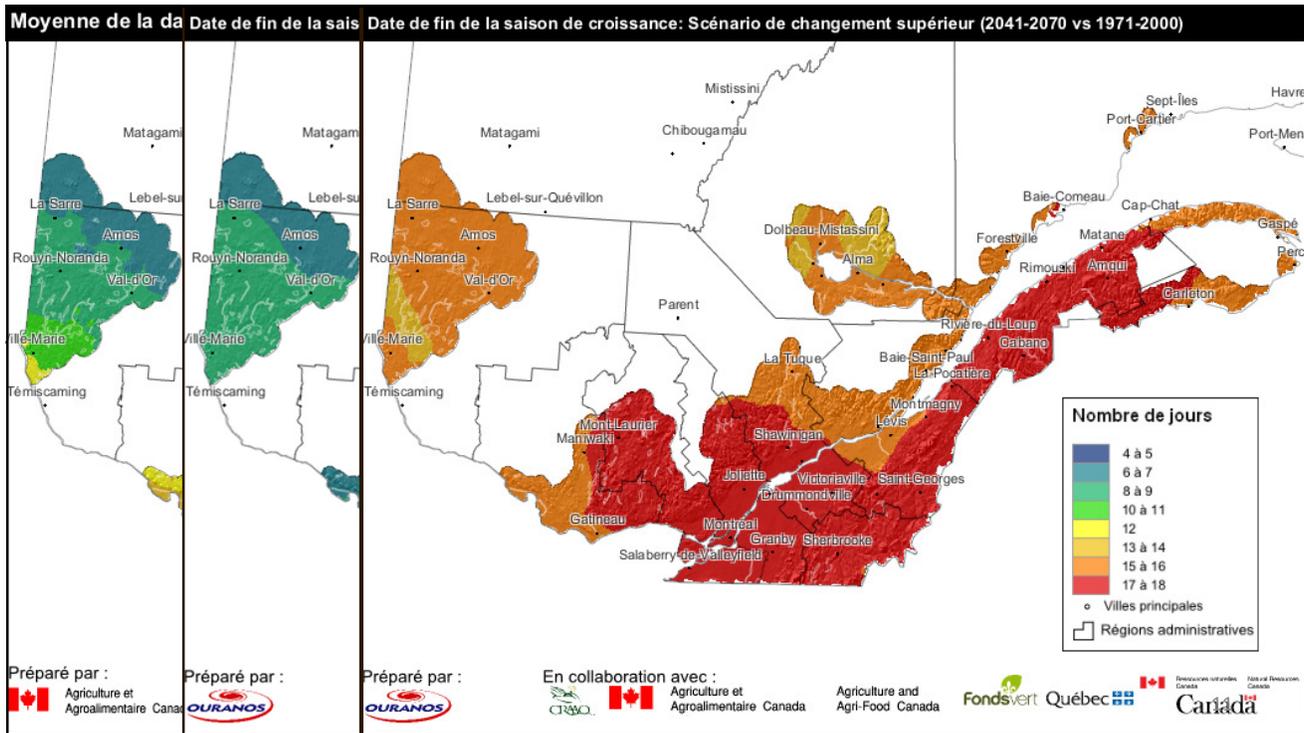
9

## Vrai ou faux? L'hiver, à l'horizon 2050...



- L'hiver commencera plus tôt
- La pluie sera plus fréquente l'hiver
- En hiver, l'épaisseur de neige sera réduite d'environ 20 %

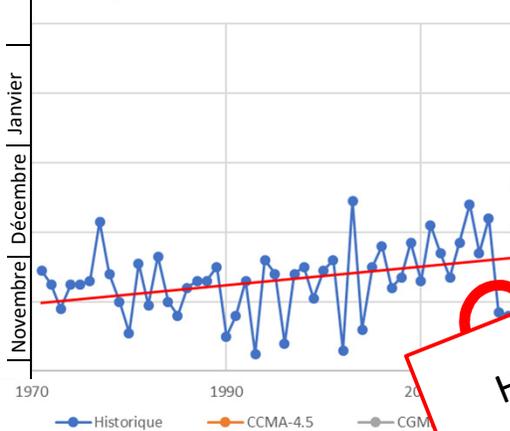




## Date de la première neige – Bas-Saint-Laurent



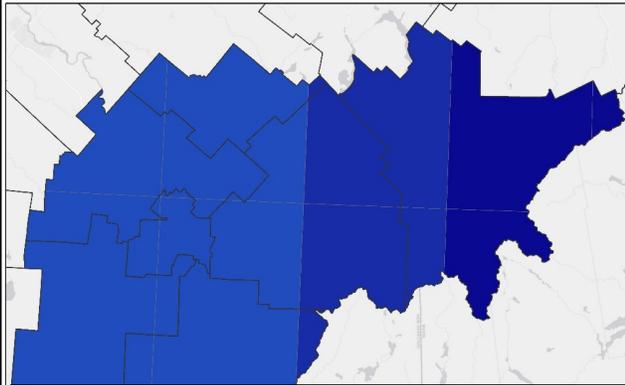
Mont-Joli (Bas-Saint-Laurent) : Date de l'arrivée de la première neige de plus de 2 cm



**Hive X s tôt**

## L'HIVER – durée d'enneigement - Estrie

Estrie - Historique 1999-2010  
Durée de l'enneigement annuelle

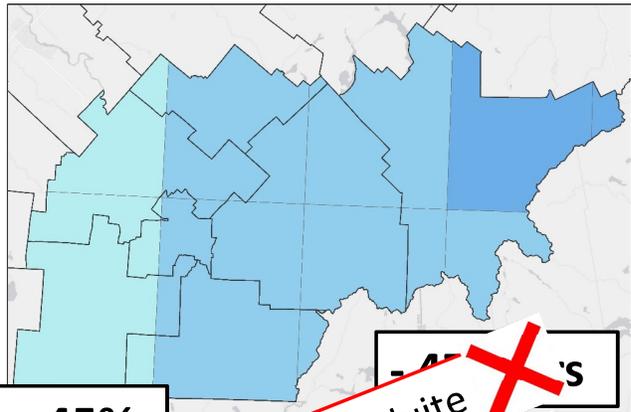


**Épaisseur maximale de neige : - 45%**

75 85 95 105 115 125 135 145 155

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

Estrie - Futur 2041-2070  
Durée de l'enneigement annuelle



**Épaisseur réduite de 20%**

75 85 95 105

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

## L'AUTOMNE ET L'HIVER - changements en cours et anticipés

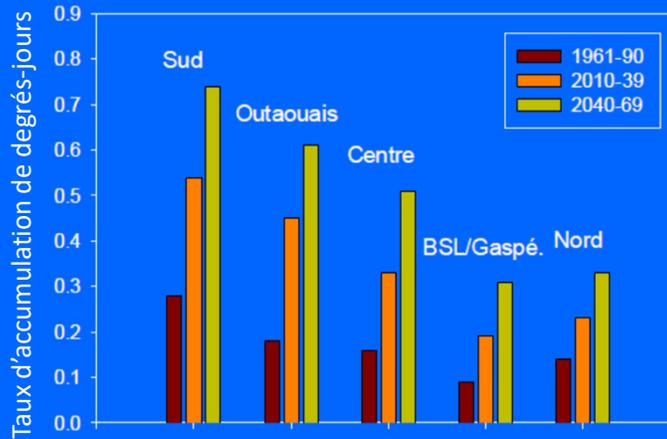
- Automne plus doux
- Hiver plus court
- Plus de redoux et gels/dégels
- ↗ précipitations totales, davantage sous forme de pluie
- Davantage de risque de formation de glace.



# Impacts : Endurcissement et persistance à l'hiver



## Hivers plus doux et perte d'endurcissement



Agriculture et Agroalimentaire Canada

Agriculture and Agri-Food Canada

Bélanger et al. 2002

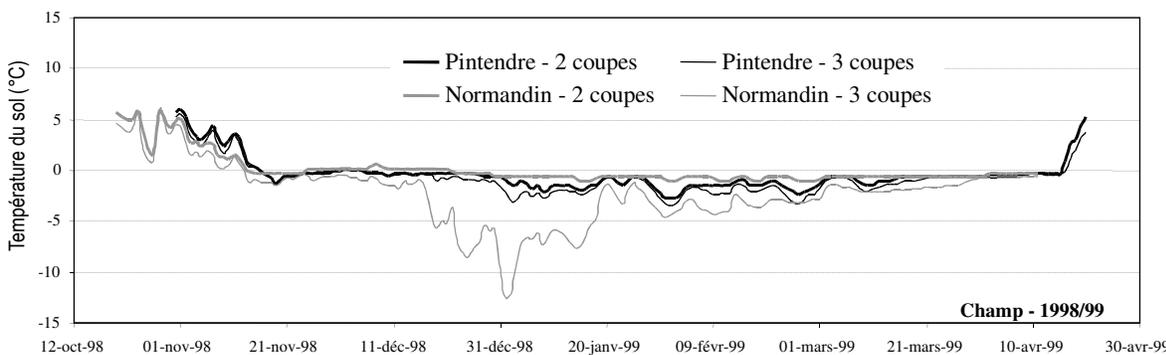
15

# Adaptations pour améliorer la survie des luzernières



## • Éviter les coupes trop tardives et/ou trop rases

- Moins de neige au sol → Température du sol plus basse
- Plus de mortalité hivernale



Agriculture et Agroalimentaire Canada

Agriculture and Agri-Food Canada

16

Source: Dhont et al. 2004. Crop Sci 44: 144-157

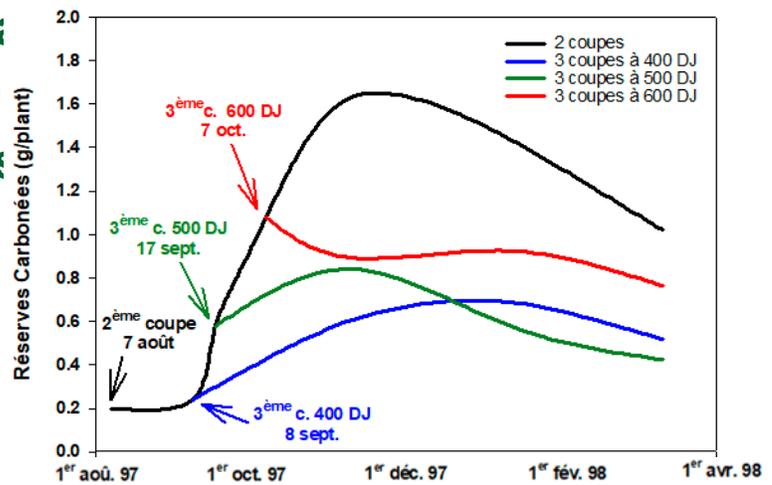


- Hauteur et date de la dernière fauche



17

- Date de la dernière fauche avant le premier gel mortel (-10°C)
- Au moins 500 degrés Celsius de chaleur de coupe



(Bélanger et al., 2002)



Agriculture et Agroalimentaire Canada

Agriculture and Agri-Food Canada

18

## Adaptations pour améliorer la survie des luzernières



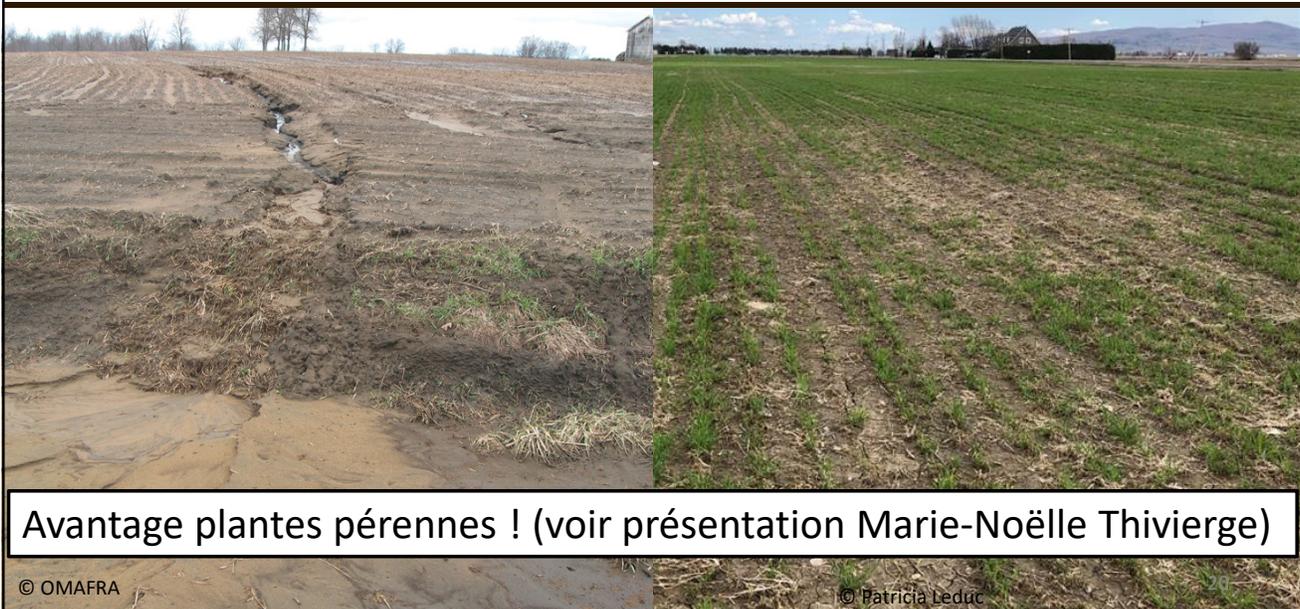
- Clôture végétale, haies brise-vent, boisés, agroforesterie pour conserver davantage de neige.



Photo Alain Cogliastro

19

## Impacts : Érosion des sols et pertes de nutriments



Avantage plantes pérennes ! (voir présentation Marie-Noëlle Thivierge)

© OMAFRA

© Patricia Leduc

20

## S'adapter : couvrir les sols!

- **Semis direct, travail réduit et cultures intercalaires**



Travail réduit – Photo Patricia Leduc



Travail réduit – Photo Patricia Leduc

21

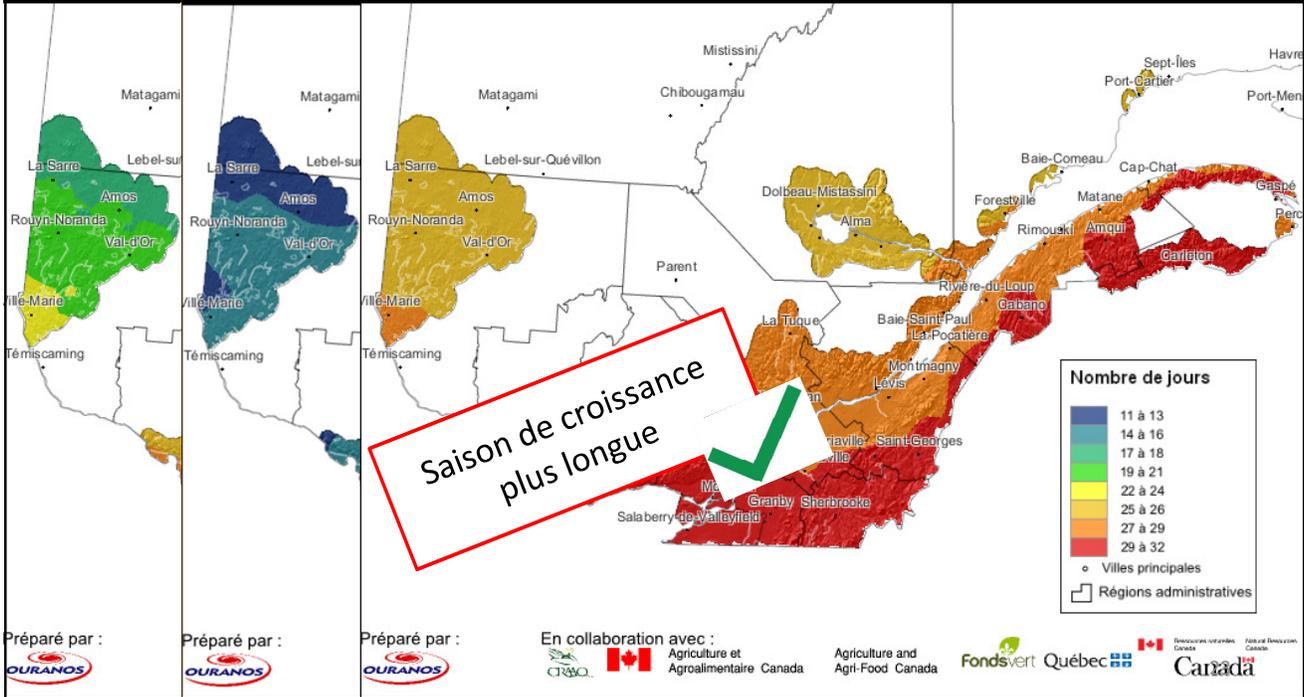
## Vrai ou faux? Au printemps et en été, à l'horizon 2050...

- La saison de croissance sera plus longue, mais débutera plus tard au printemps
- En été, il y aura moins de pluie
- Nous aurons environ 5 jours de plus avec une température  $> 30^{\circ}\text{C}$



22

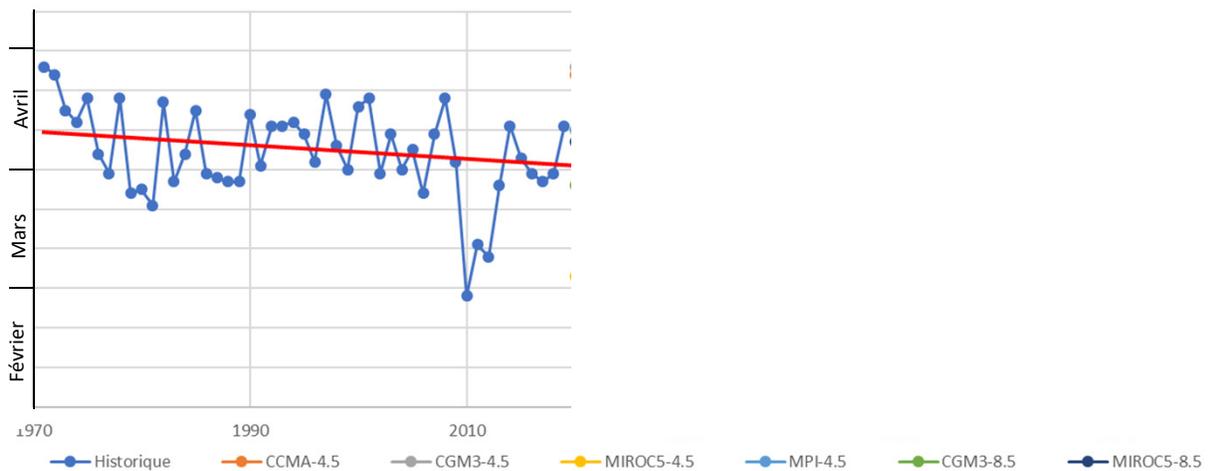
Longueur de la saison de croissance: Scénario de changement supérieur (2041-2070 vs 1971-2000)



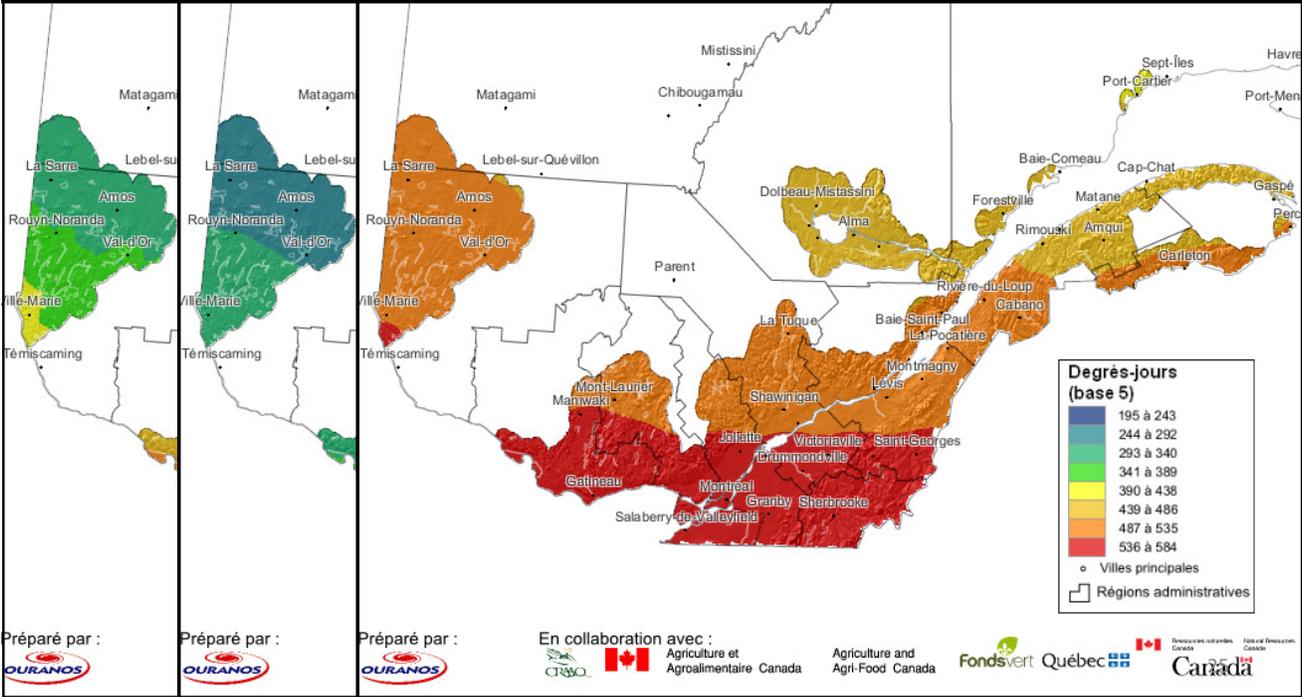
## Fonte de la neige et accès au champ



Saint-Hubert (Montérégie) : Date de la fin de la fonte de la neige



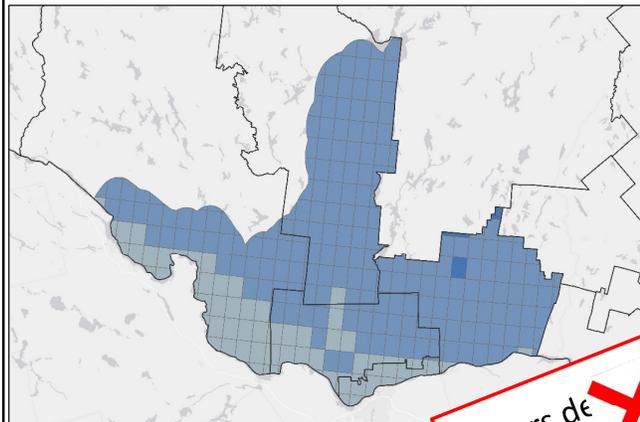
Degrés-jours (ba: Degrés-jours (base 5 Degrés-jours (base 5°C) en saison de croissance: Scénario de changement supérieur (2041-2070 vs 1971-2000)



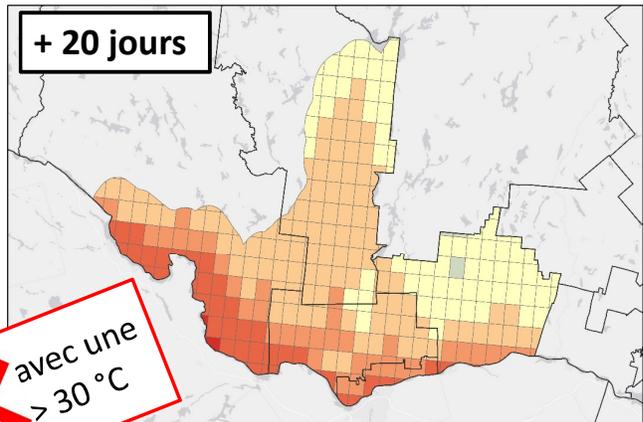
# L'ÉTÉ – nombre de jours > 30°C (Outaouais)



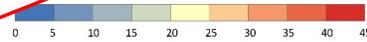
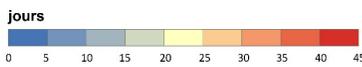
Outaouais - Historique 1981-2010  
Nombre annuel de jours avec des températures maximales > 30°C



Outaouais - Futur 2041-2070  
Nombre annuel de jours avec des températures maximales > 30°C



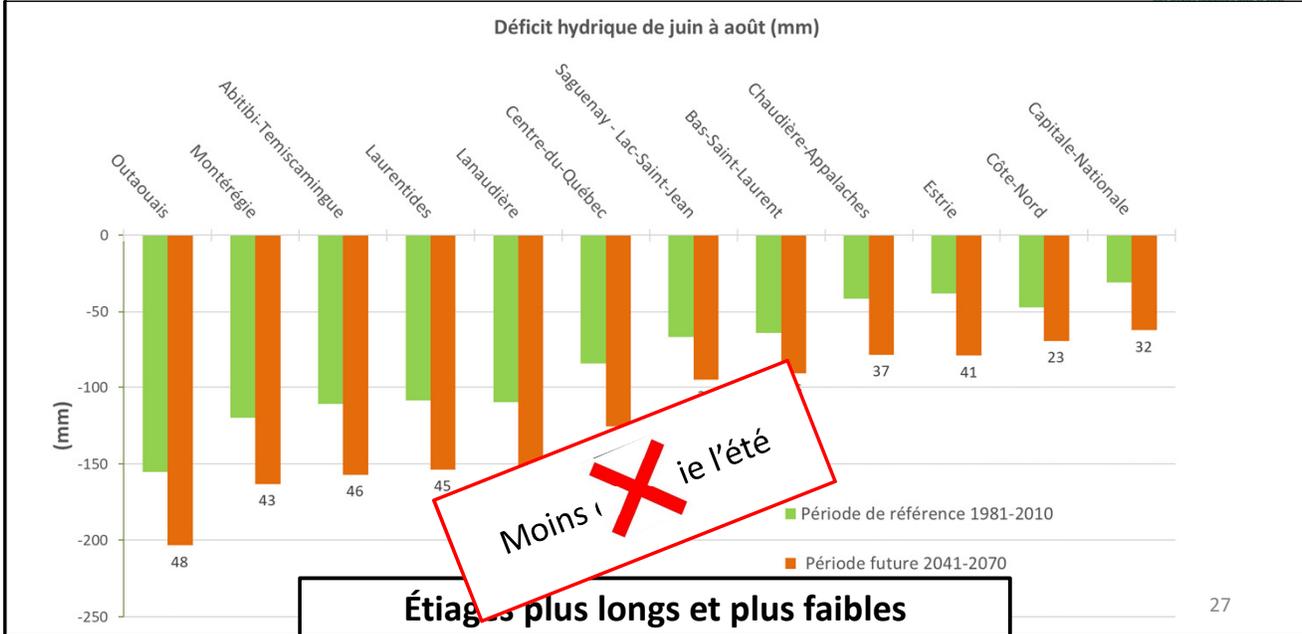
5 jours de tempér ~~X~~ avec une > 30°C



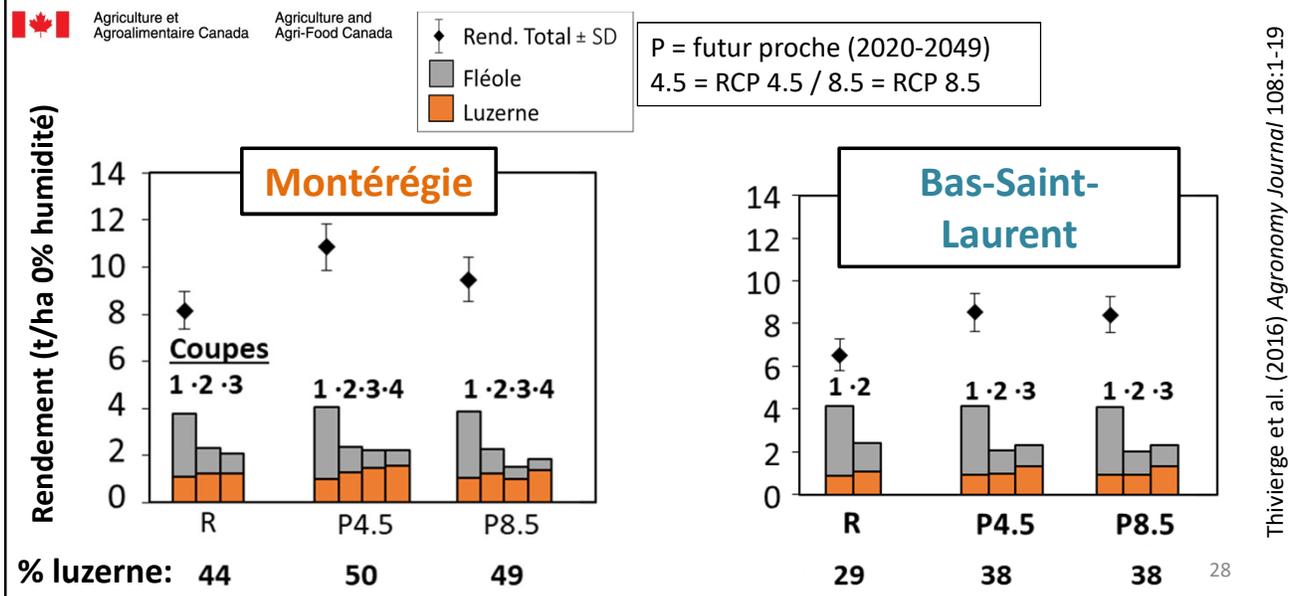
Historique (1981-2010): 8 jours  
Δ 2041-2070 : +8 à +32 jours

Historique (1981-2010): 8 jours  
Δ 2041-2070 : +8 à +32 jours

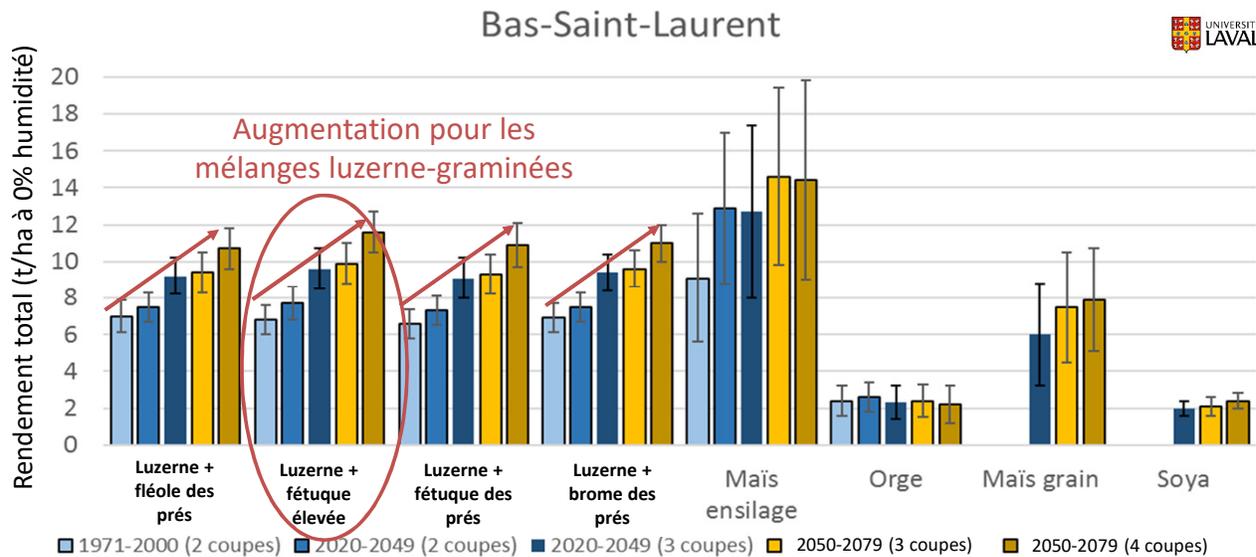
# L'ÉTÉ – déficit hydrique



# Modification de la régie de coupe– mélange luzerne-fléole

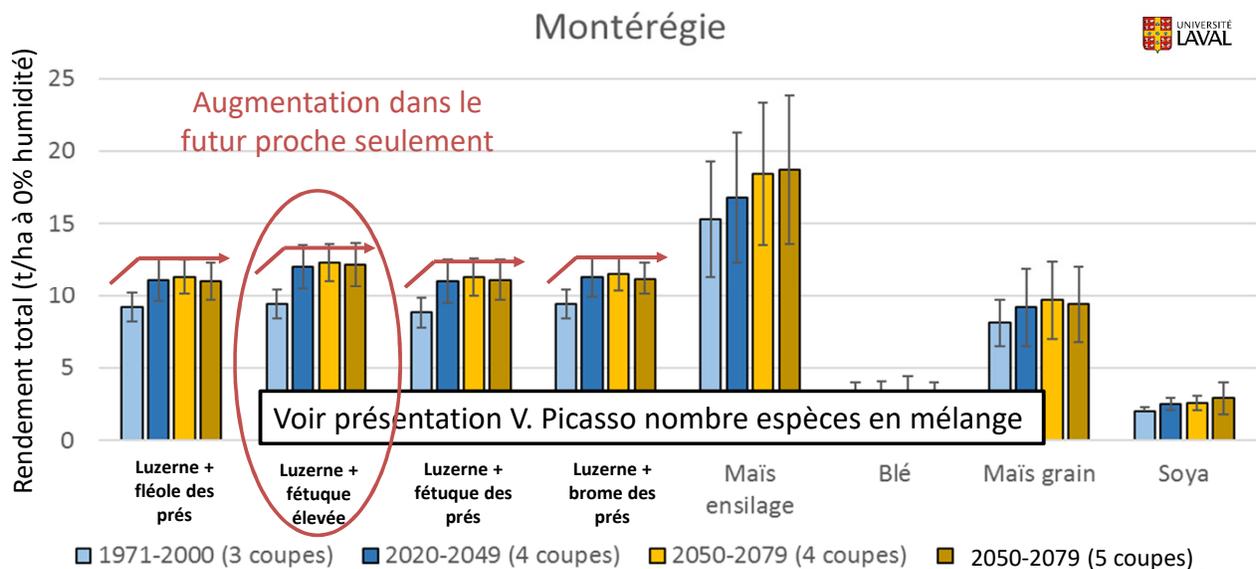


# Impacts sur le rendement potentiel



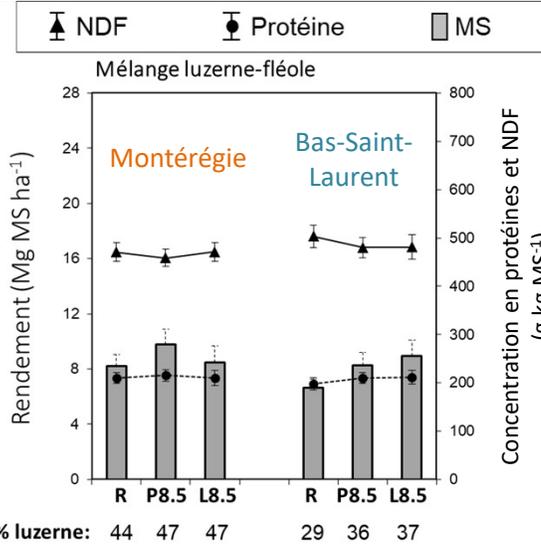
Payant C., Jégo, G., Charbonneau, E. 2019

# Impacts sur le rendement potentiel



Payant C., Jégo, G., Charbonneau, E. 2019

# Impact sur la qualité des fourrages



- Stabilité de la valeur nutritive lorsque la région est adaptée (une coupe de plus)
- Augmentation de la proportion de luzerne dans le mélange

Thivierge et al. (2016) *Agronomy Journal* 108:1-19



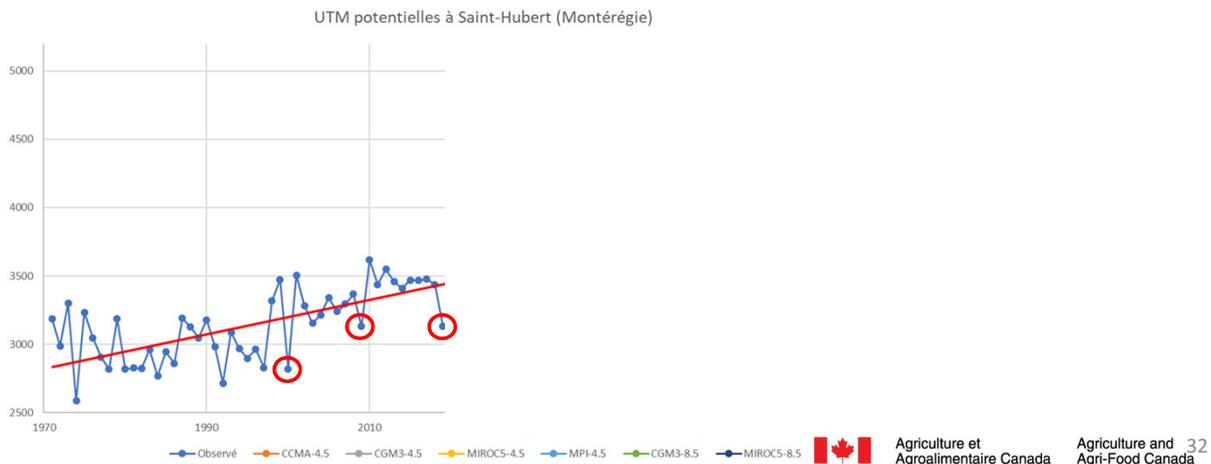
Agriculture et Agroalimentaire Canada

Agriculture and Agri-Food Canada

31

# Adaptation des hybrides

- Possibilité de cultiver des hybrides à cycle plus long mais soyez conservateur (variabilité UTM)



Agriculture et Agroalimentaire Canada

Agriculture and Agri-Food Canada

32

## Impacts pressentis

### • Pressions des ravageurs en augmentation ?

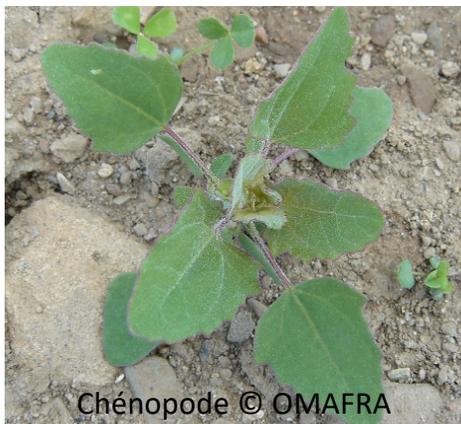


#### Cicadelle de la pomme de terre observée notamment en 2017

- Insecte nuisible pour la pomme de terre, le trèfle et la luzerne... plus de 100 plantes hôtes.
- Arrive en juin (ne survie pas aux hivers)
- 1 à 2 cycles de reproduction en fonction de la température. 33

## Impacts pressentis

### • Pression des mauvaises herbes en augmentation



#### Mauvaises herbes C3

- Profitent de l'augmentation de la concentration en CO<sub>2</sub> atmosphérique
- Augmentation du CO<sub>2</sub> pourrait nuire à l'efficacité des herbicides

34

## Impacts pressentis

- **Risque d'érosion en hausse**
  - Aménagements de surface, pentes, hydroagricoles



35

## Conclusions

- Adapter le choix des espèces et la régie des coupes (nombre et hauteur)
- Diversifier pour limiter les risques : espèces, variétés, mélanges...
- Comme producteurs et conseillers, comment individuellement et collectivement s'équiper pour passer les mauvaises années? Stock de fourrage?
- Nécessité de générer et partager les connaissances et bons et mauvais coups sur l'adaptation.

36

## Webinaires disponibles sur Agriclimat.ca

[www.agriclimat.ca/webinaires](http://www.agriclimat.ca/webinaires)

**Que nous réserve le climat du futur?** – avec Ouranos

**L'impact économique des changements climatiques en agriculture** – avec OURANOS et l'IRDA

**Les bovins en climat futur: enjeux et adaptation**  
– avec 2 producteurs et l'Université Laval

**Sécheresse et excès d'eau: comment gérer le sol en climat futur?** – avec J. Pelletier et 2 agronomes

**Mythes et réalités sur les changements climatiques**

**Avec Ouranos et le CDAQ**

37

**27 février 2020**

**un rendez-vous annuel et un incontournable dans la région de l'Estrie !**

**JOURNÉE  
AGRO  
ESTRIE**  
CHANGEMENTS  
CLIMATIQUES

CENTRE DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT DE SHERBROOKE  
2000, rue Collège, Sherbrooke (Québec) J1M 0C8

**PROGRAMMATION**

En avant-midi : Forum régional Agriclimat

En après-midi : Conférences variées sous le thème des changements climatiques appliqués en horticulture et grandes cultures

La programmation complète à venir dans le Solidarité de janvier!  
Pour plus d'information : [club-info@cae-estrie.com](mailto:club-info@cae-estrie.com) ou 819 820-8620



38



19

**Colloque sur les plantes fourragères  
20 février 2020**

# Merci de votre attention!



- Des questions ?

Canada



Agriculture et  
Agroalimentaire Canada

Agriculture and  
Agri-Food Canada



39

# Adaptations pour améliorer la survie des luzernières



- Période de semis : semis de fin d'été (régions sud)?



Au printemps 2019 : plusieurs semis du printemps 2018 étaient morts...

40



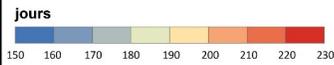
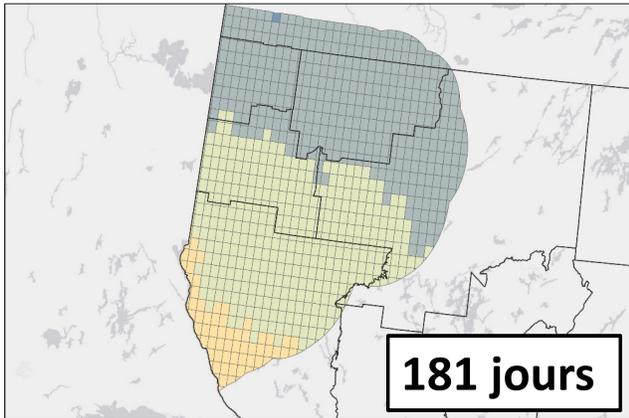
20

Colloque sur les plantes fourragères  
20 février 2020

# Durée de la saison de croissance – Abitibi - Témiscamingue



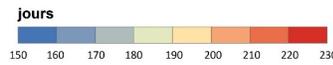
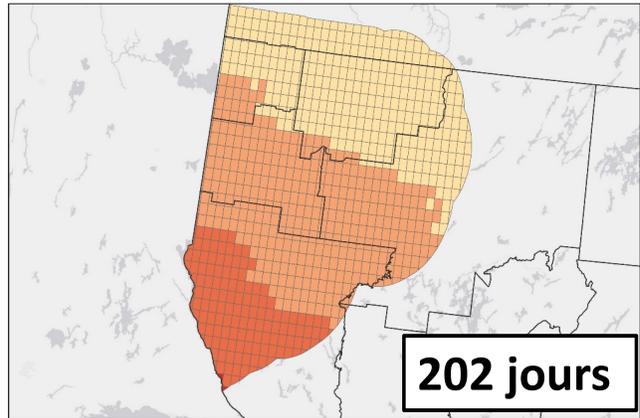
Abitibi-Témiscamingue - Historique 1981-2010  
Durée de la saison de croissance



Historique (1981-2010): 181 jours  
Δ 2041-2070 : +10 à +31 jours



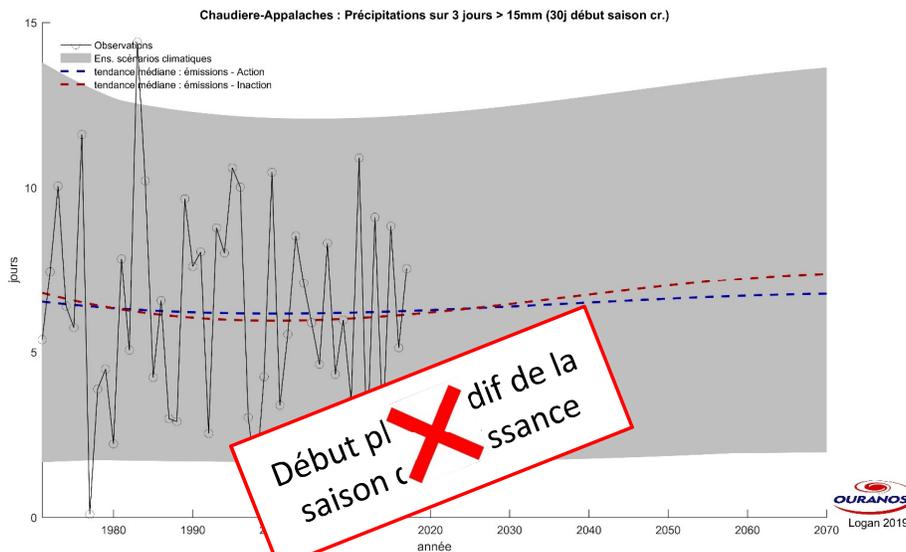
Abitibi-Témiscamingue - Futur 2041-2070  
Durée de la saison de croissance



Historique (1981-2010): 181 jours  
Δ 2041-2070 : +10 à +31 jours



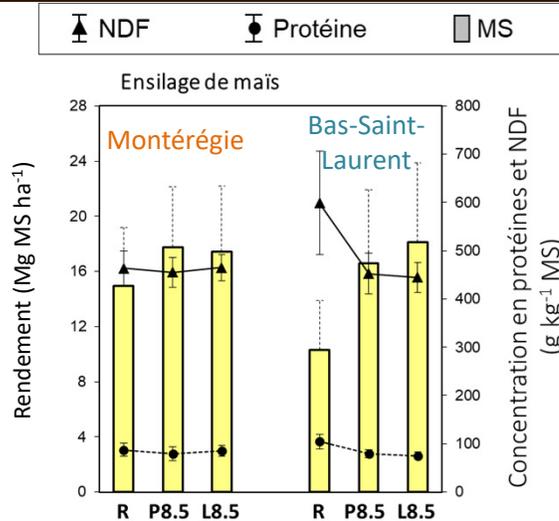
# Accès au champ



42



# Impact sur le rendement et la qualité du maïs ensilage



- Augmentation des rendements, notamment dans les régions au climat plus frais actuellement
- Stabilité ou légère baisse de la valeur nutritive

Thivierge et al. (2016) *Agronomy Journal* 108:1-19



Agriculture et Agroalimentaire Canada

Agriculture and Agri-Food Canada