



**Agriclimat**

Des fermes adaptées pour le futur

# Comment s'adapter au climat futur de la Montérégie?

Patricia Leduc et Sylvestre Delmotte – Décembre 2019

- **Le projet Agriclimat en quelques mots...**
- **Les changements climatiques dans la région**
- **Quelles conséquences et comment s'adapter?**

# Pourquoi un tel projet ? Les activités du projet ?

- **Sensibiliser et informer** les producteurs et intervenants
- Élaborer des **plans d'adaptation régionaux**

Comment y arriver:

- Mettre sur pied des **groupes de travail**
- Offrir de la **formation** par six webinaires
- Offrir des **ateliers en région** (2018 et 2019)
- Développer une **expertise régionale**
- Organiser des **forums régionaux**



# Les partenaires



## Fédérations régionales de l'UPA

- Abitibi-Témiscamingue
- Bas-Saint-Laurent
- Capitale-Nationale
- Centre-du-Québec
- Chaudière-Appalaches
- Estrie
- Lanaudière
- Montérégie
- Outaouais-Laurentides
- Saguenay-Lac-Saint-Jean



**Financé par Action-Climat Québec (MELCC)  
Coordonné par le CDAQ**



David  
Suzuki  
Foundation



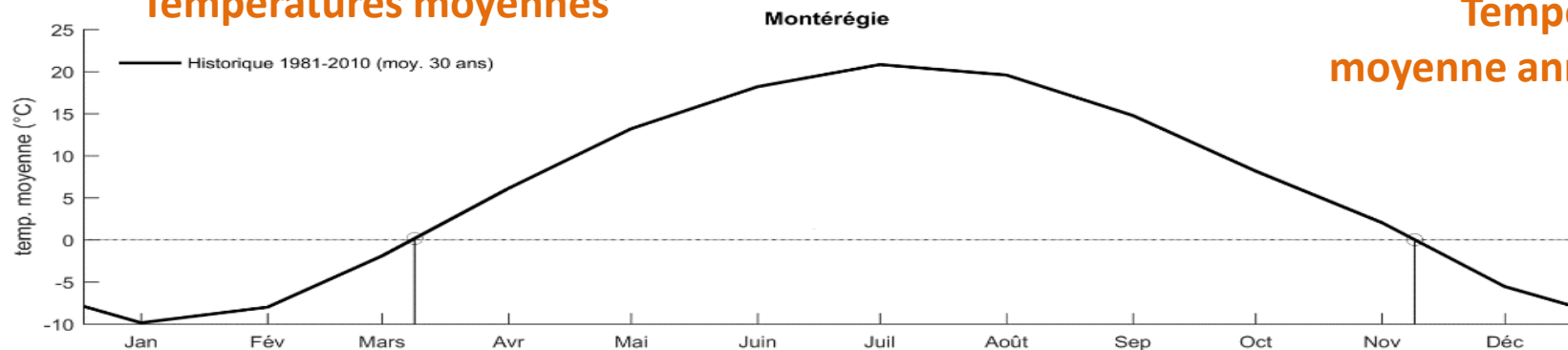


# Groupe de travail



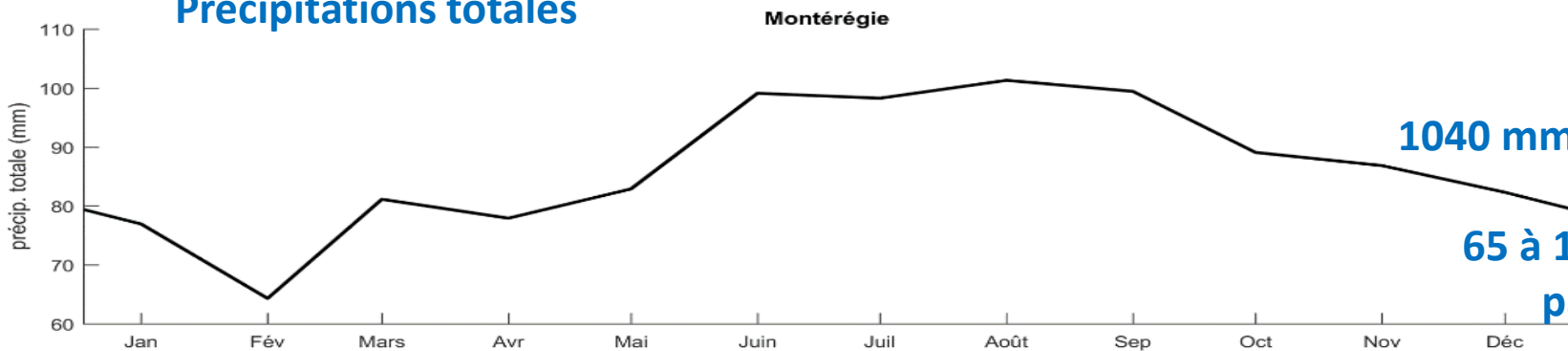
# Montérégie : Variation saisonnière

## Températures moyennes



Température  
moyenne annuelle :  
6.5 °C

## Précipitations totales

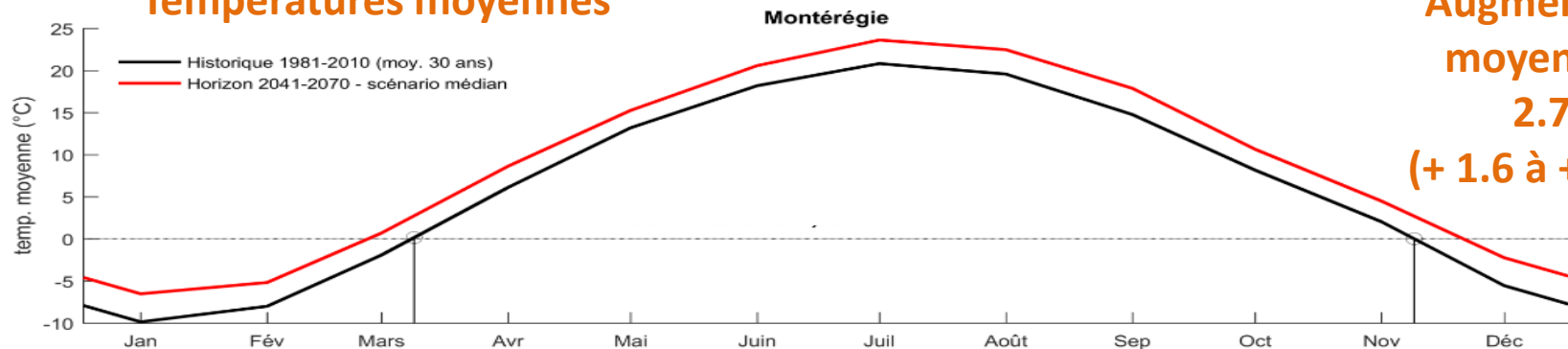


1040 mm par an

65 à 100 mm  
par mois

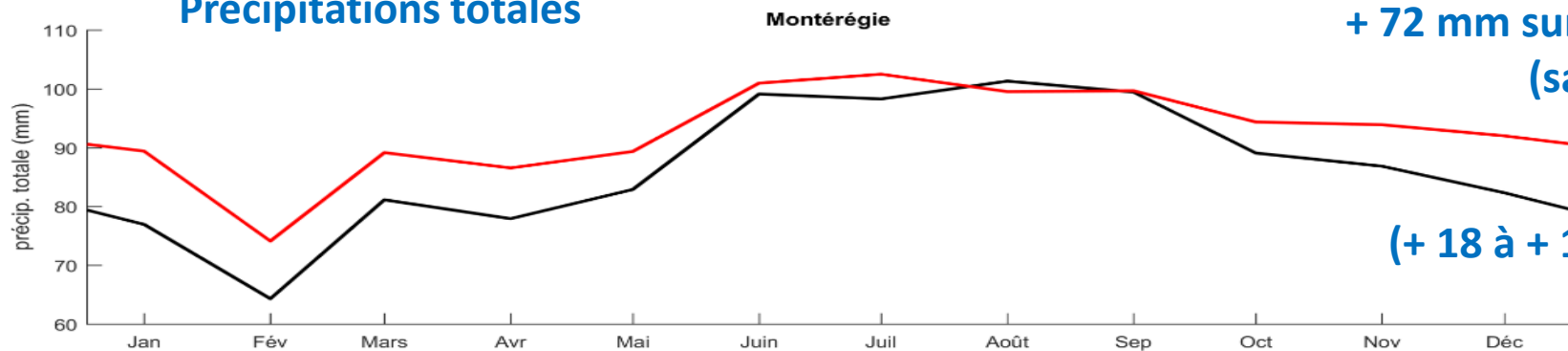
# Montérégie : Variation saisonnière

## Températures moyennes



Augmentation  
moyenne : +  
2.7°C  
(+ 1.6 à + 3.7 °C)

## Précipitations totales



+ 72 mm sur l'année  
(sauf l'été)

(+ 18 à + 158 mm)

# 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 %
- Nous aurons des orages en plein hiver

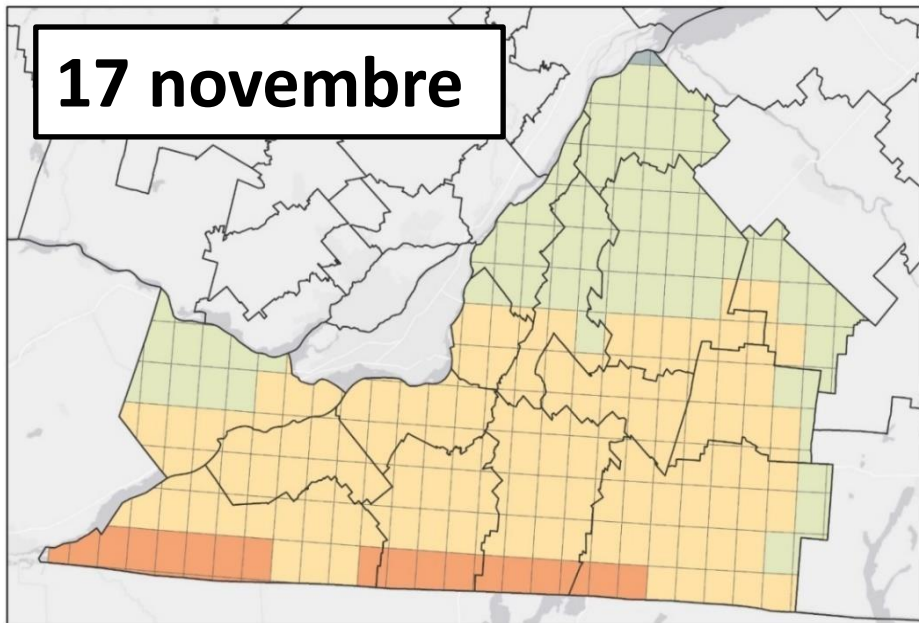




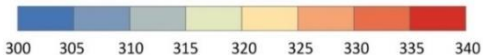
# Automne – fin de la saison de croissance

Montérégie - Historique 1981-2010  
Fin de la saison de croissance

**17 novembre**



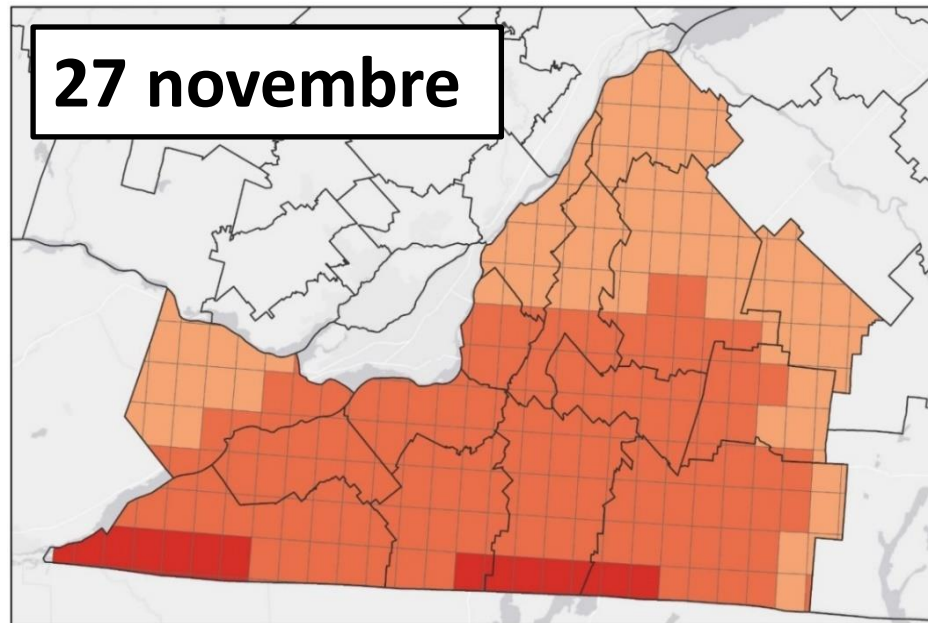
jours depuis 1er janvier



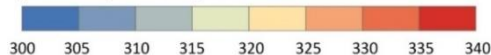
Historique (1981-2010): 321 jours depuis 1er janvier  
 $\Delta$  2041-2070 : +3 à +19 jours

Montérégie - Futur 2041-2070  
Fin de la saison de croissance

**27 novembre**



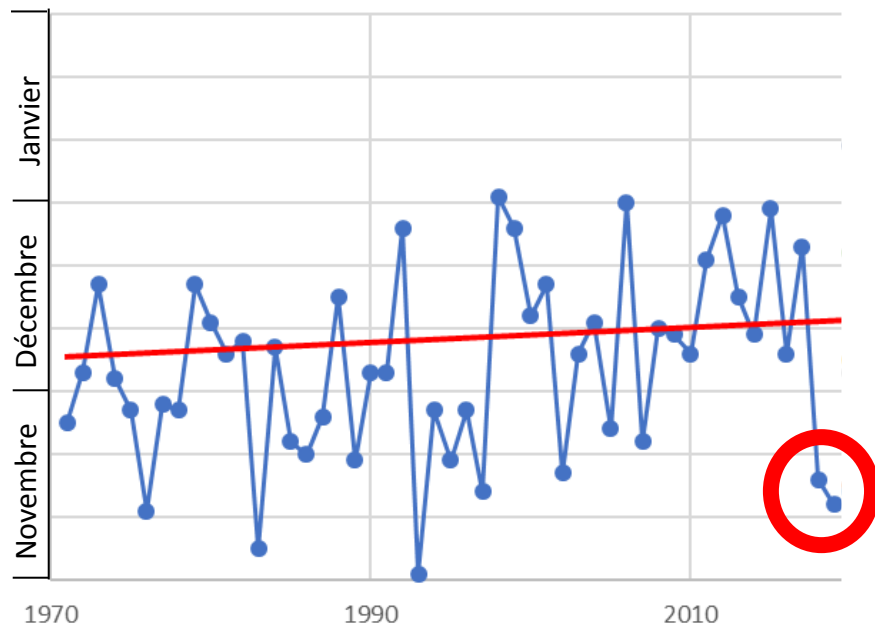
jours depuis 1er janvier



Historique (1981-2010): 321 jours depuis 1er janvier  
 $\Delta$  2041-2070 : +3 à +19 jours

# Date de la première neige

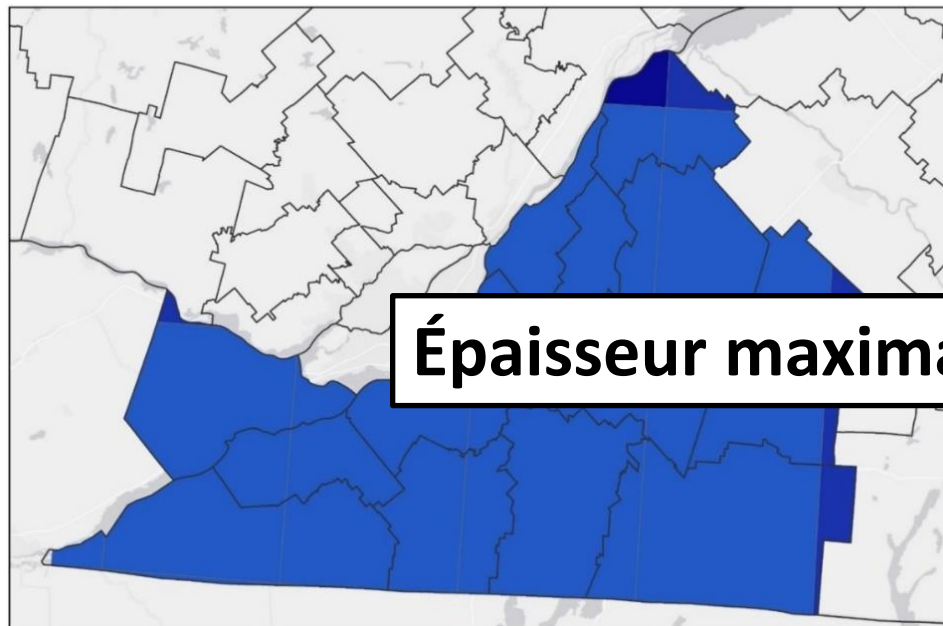
Date de l'arrivée de la première neige de plus de 2cm



—●— Historique —●— CCMA-4.5 —●— CGM3-4.5 —●— MIROC5-4.5 —●— MPI-4.5 —●— CGM3-8.5 —●— MIROC5-8.5

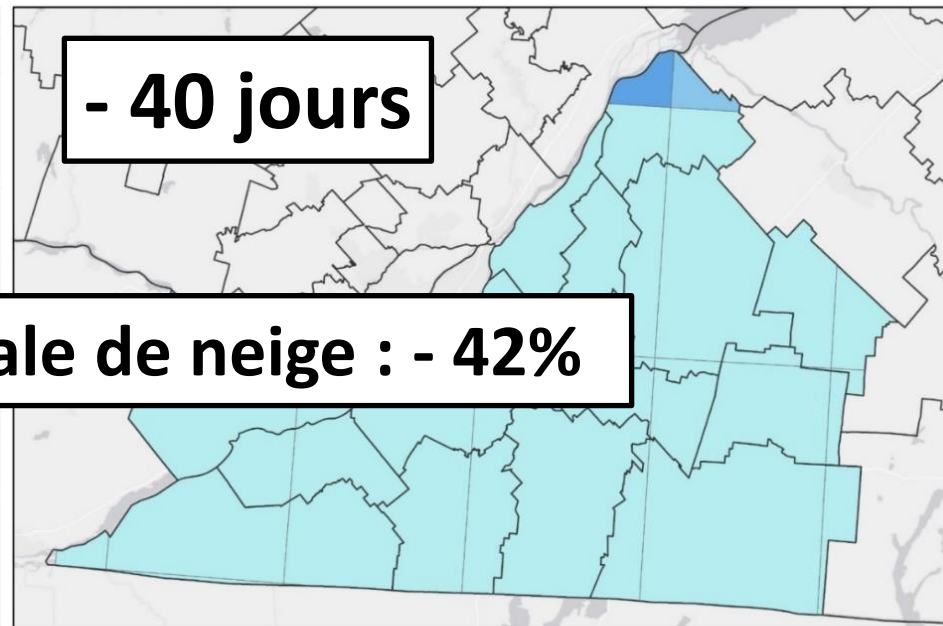
# L'hiver – durée d'enneigement

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

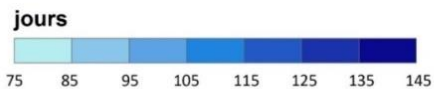


**Épaisseur maximale de neige : - 42%**

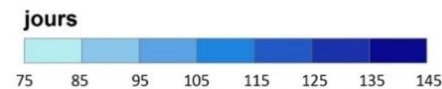
Montérégie - Futur 2041-2070  
Durée de l'enneigement annuelle



**- 40 jours**



Historique : 123 jours  
Δ 2041-2070 : -73 à -22 jours

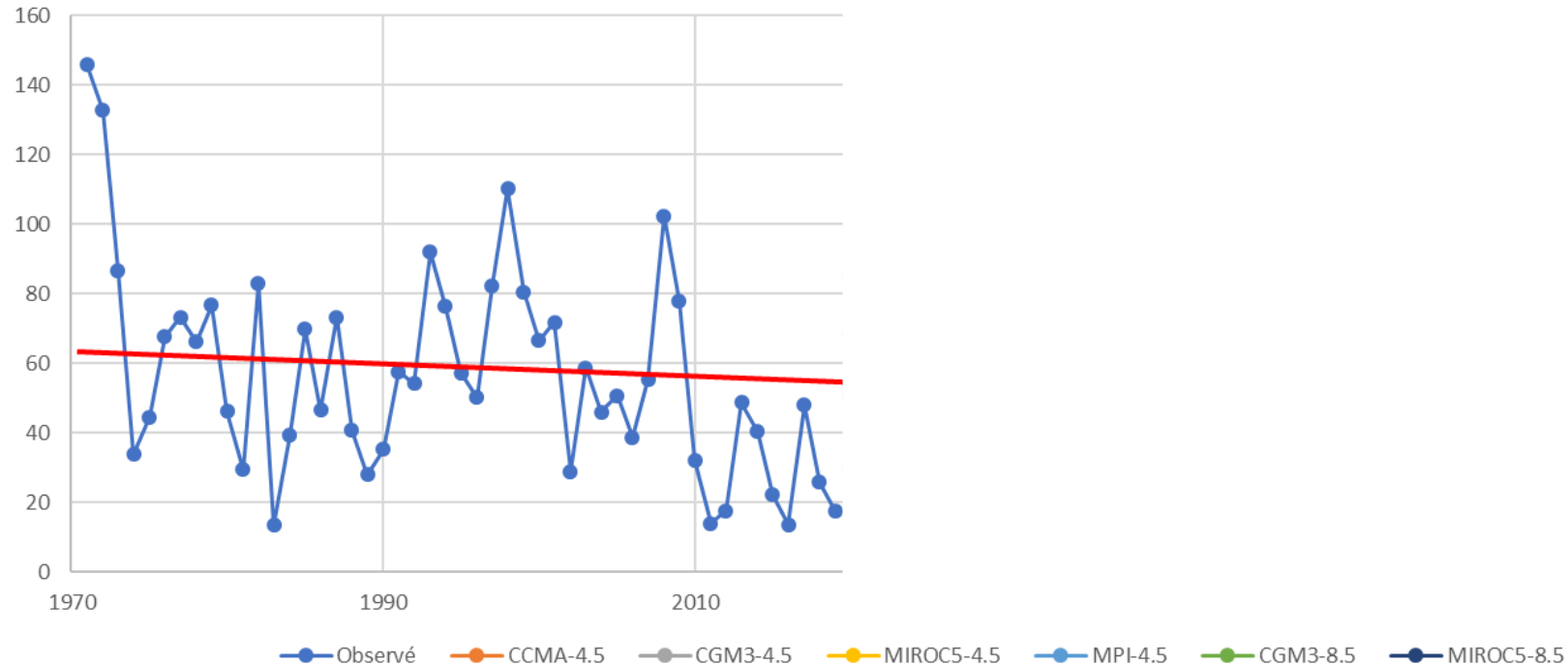


Historique : 123 jours  
Δ 2041-2070 : -73 à -22 jours



# Variabilité de l'épaisseur du couvert de neige

Épaisseur maximale du couvert de neige (cm)



# L'HIVER - changements en cours et anticipés

- Hiver plus court
- Plus de redoux et gels/dégels
- ↗ précipitations totales, davantage sous forme de pluie
- Crue printanière plus tôt
- Débit d'eau plus important en hiver

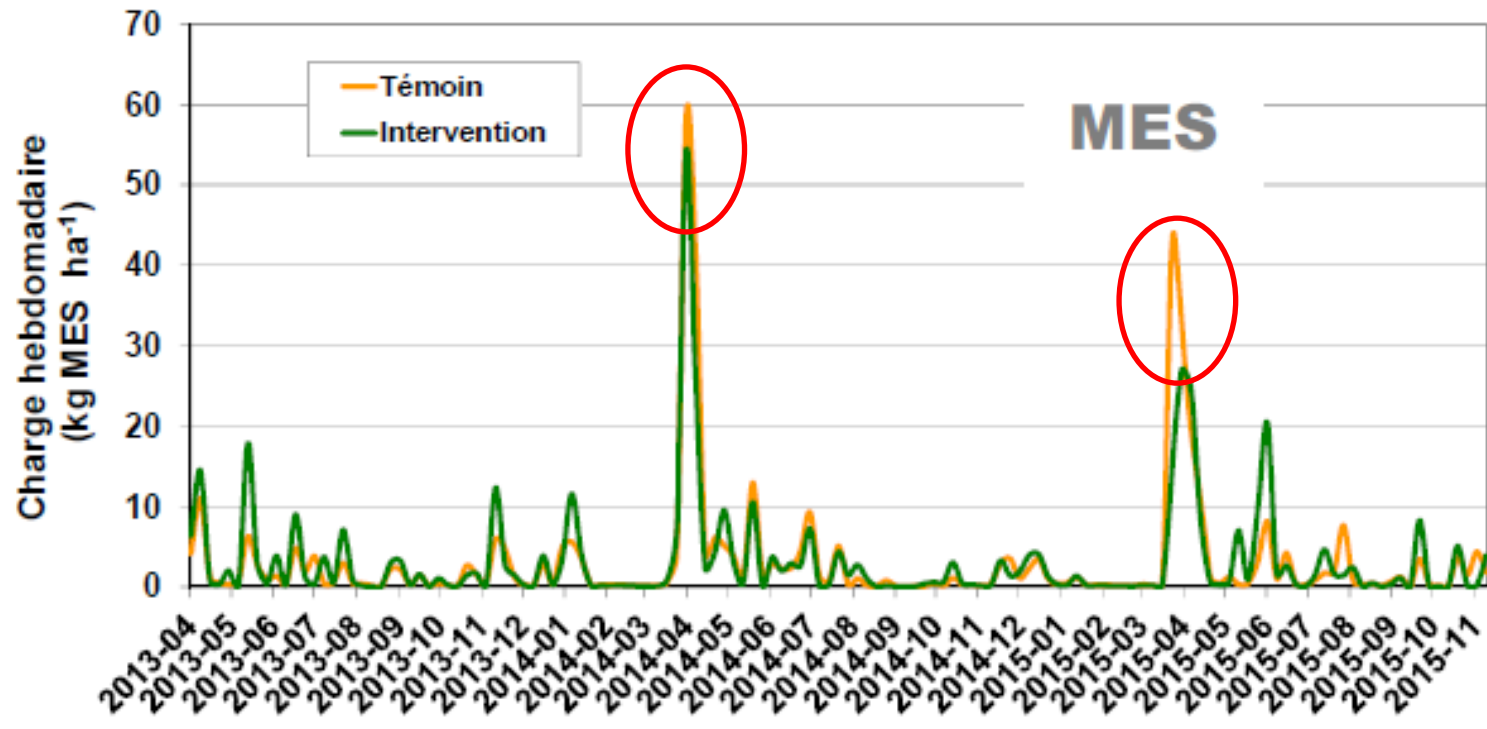


# Impacts : Érosions des sols et pertes de nutriments



# S'adapter : couvrir les sols!

*Comparaison des matières en suspension dans deux BV de la rivière Tomifobia, avec (intervention) et sans cultures de couverture (témoin) (Michaud et al., 2015).*





# S'adapter : couvrir les sols!

- Travail réduit



# S'adapter : couvrir les sols!

- **Cultures de couvertures**
  - **Dérobée après cultures courtes**





# S'adapter : couvrir les sols!

- Cultures de couvertures



Semis seigle après maïs ensilage ou maïs sucré





# S'adapter : couvrir les sols!

- **Intercalaires** (Plusieurs essais en cours)

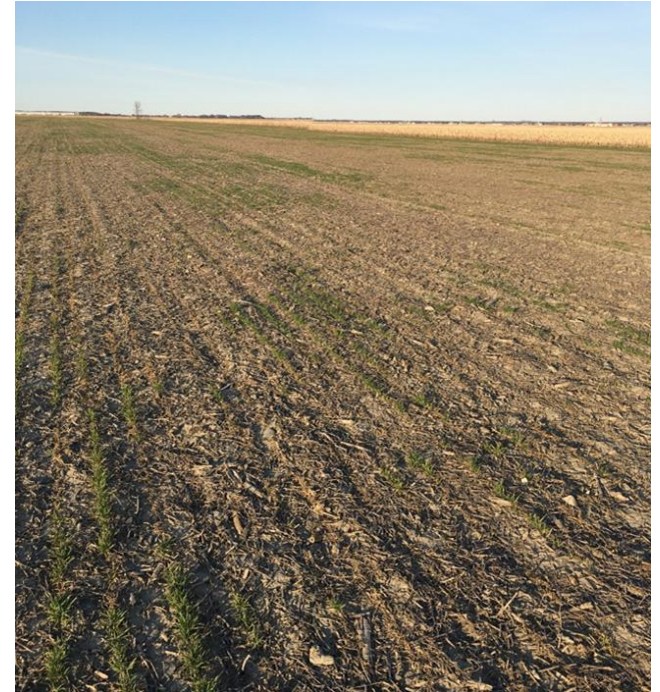


seigle



pois

- Redoux, gel/dégel : survie des céréales d'hiver et luzernière



- **Choix de culture et variétés**



LEBULLETIN.COM

**Un meilleur rendement avec le seigle hybride | Le Bulletin des agriculteurs**

i



# Survie des céréales d'hiver et luzernière

- Période de semis



36 plants automne → 34 plants printemps



Semis luzerne -graminées fin été

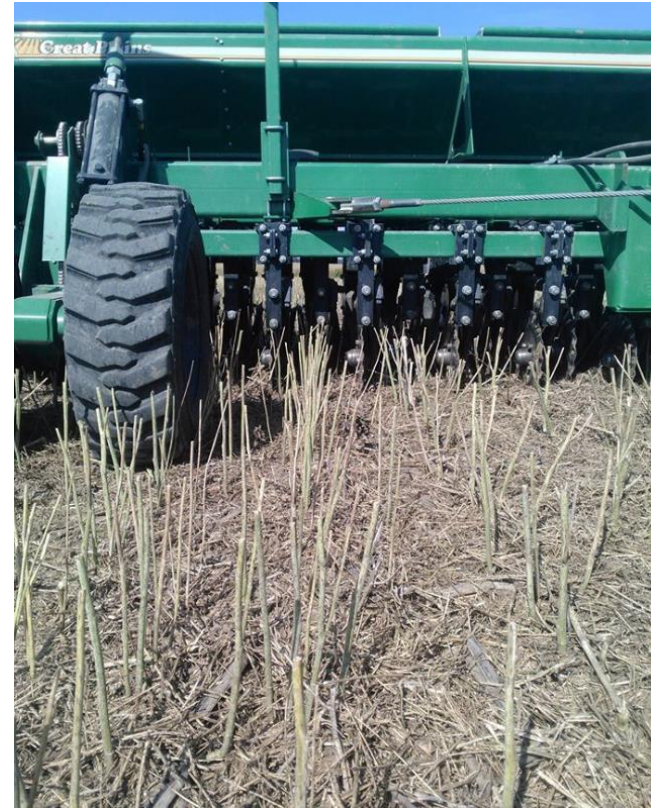
# Survie des céréales d'hiver et luzernière

- **Stade visé pour la survie à l'hiver**
  - 3-4 feuilles ou début tallage





- **Semis direct dans les chaumes**
  - Indice de potentiel de rétention de la neige = selon nombre de tiges et hauteur
  - Différence de 10 degrés dans la température du sol à une profondeur de 5 cm



- Clôture végétale pour garder la neige



Blé automne avec clôture de lin  
Courtoisie de Paul Caplette



# Survie des céréales d'hiver et luzernière

- Clôture végétale pour garder la neige



Luzerne avec clôture de lin  
automne



Luzerne avec clôture de lin  
Printemps suivant

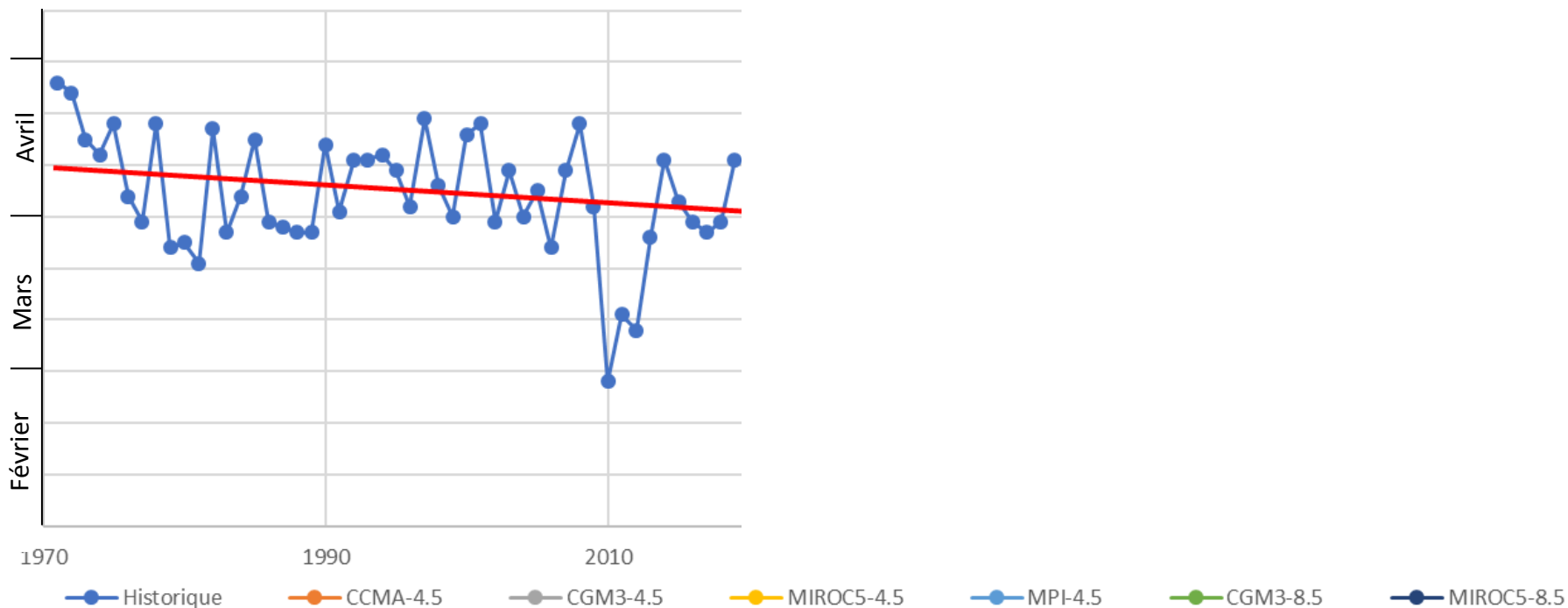
# Vrai ou faux? Au printemps et en été, à l'horizon 2050...

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



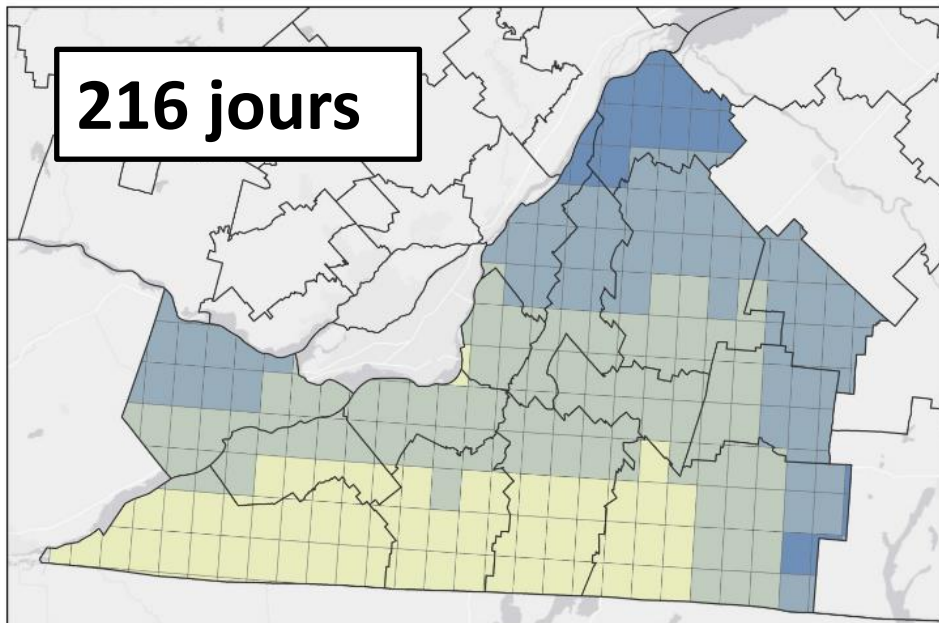
# Fonte de la neige

Date de la fin de la fonte de la neige

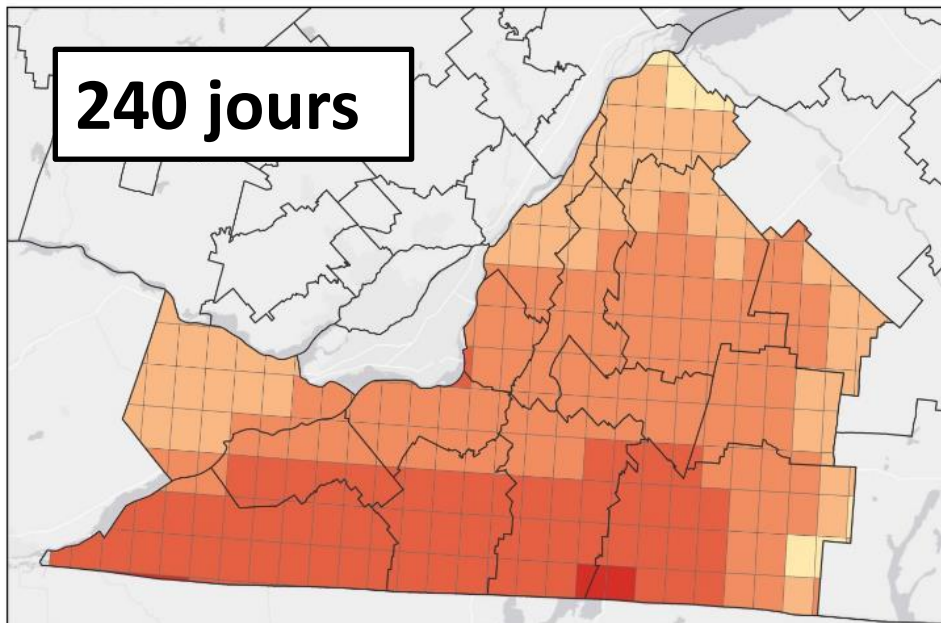


# LE PRINTEMPS – Saison de croissance

Montérégie - Historique 1981-2010  
Durée de la saison de croissance



Montérégie - Futur 2041-2070  
Durée de la saison de croissance



jours

200 205 210 215 220 225 230 235 240 245

**Dernier gel : 30 avril → 18 avril**

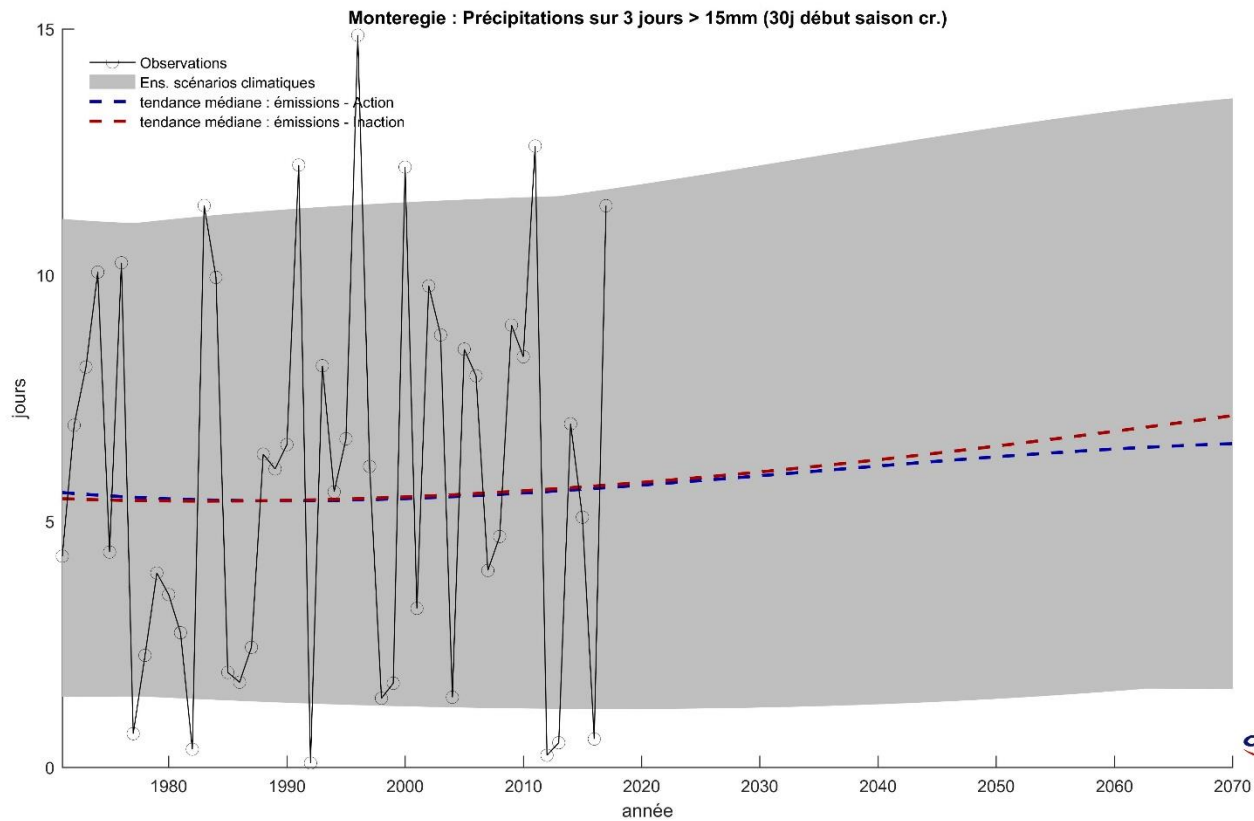
235 240 245 250

Historique (1981-2010): 216 jours  
Δ 2041-2070 : +10 à +36 jours

Historique (1981-2010): 216 jours  
Δ 2041-2070 : +10 à +36 jours

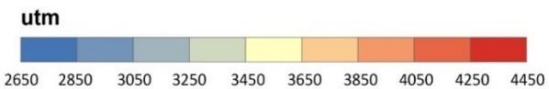
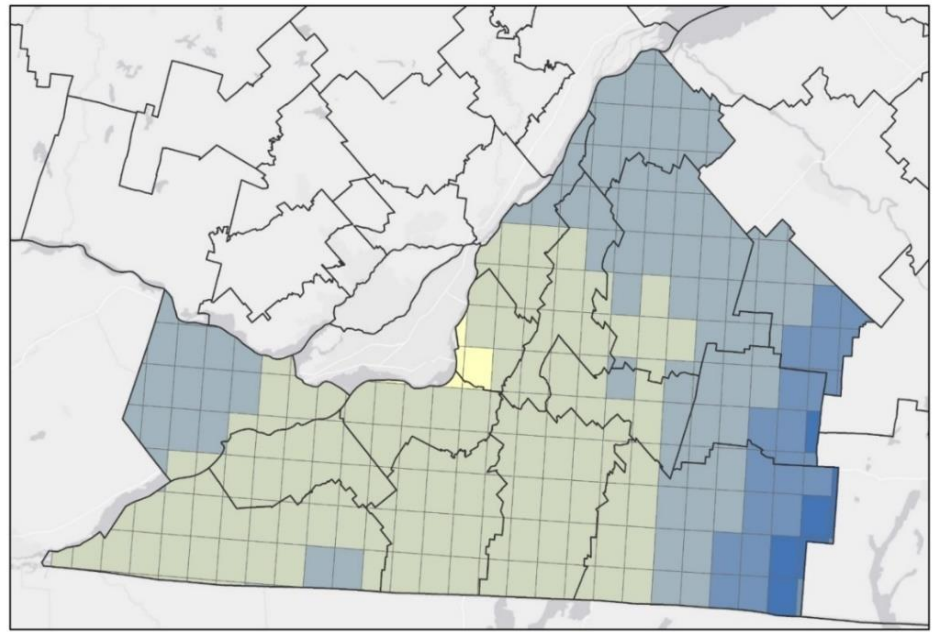


# Accès au champ



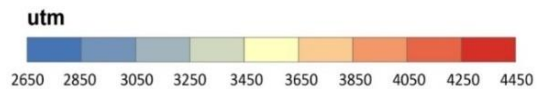
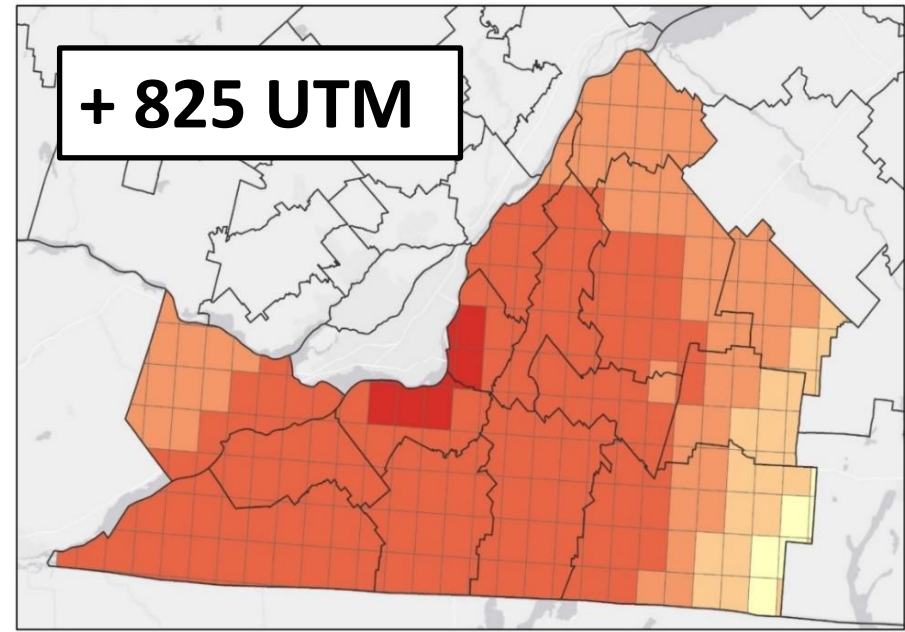
# L'ÉTÉ – Unités thermiques maïs

Montérégie - Historique 1981-2010  
Unités thermiques maïs annuelles



Historique (1981-2010): 3221 utm  
 $\Delta$  2041-2070 : +376 à +1147 utm

Montérégie - Futur 2041-2070  
Unités thermiques maïs annuelles

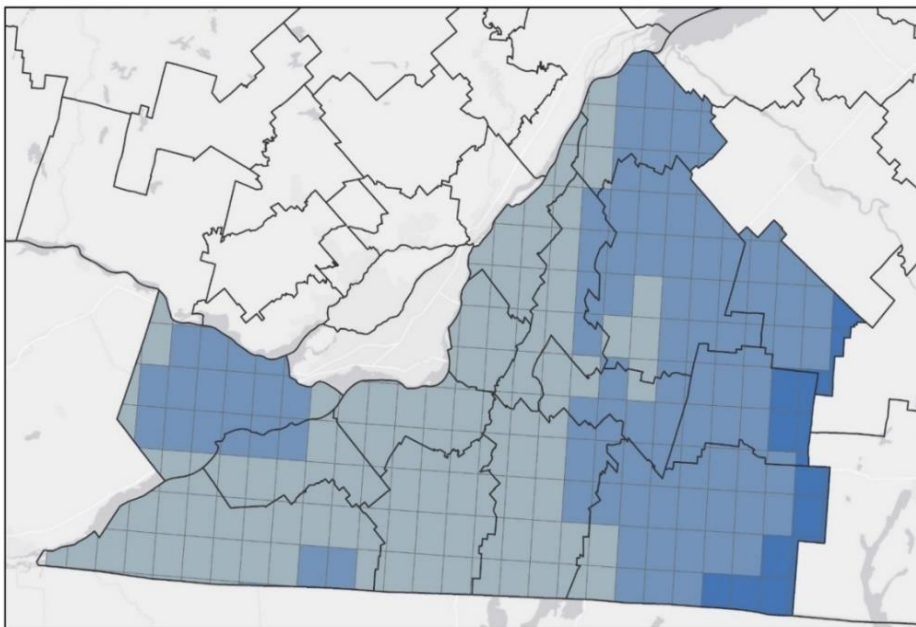


Historique (1981-2010): 3221 utm  
 $\Delta$  2041-2070 : +376 à +1147 utm

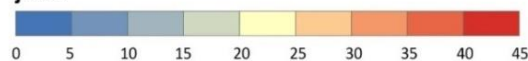
# L'ÉTÉ – nombre de jours > 30°C

Montérégie - Historique 1981-2010

Nombre annuel de jours avec des températures maximales > 30°C



jours



Historique (1981-2010): 9 jours

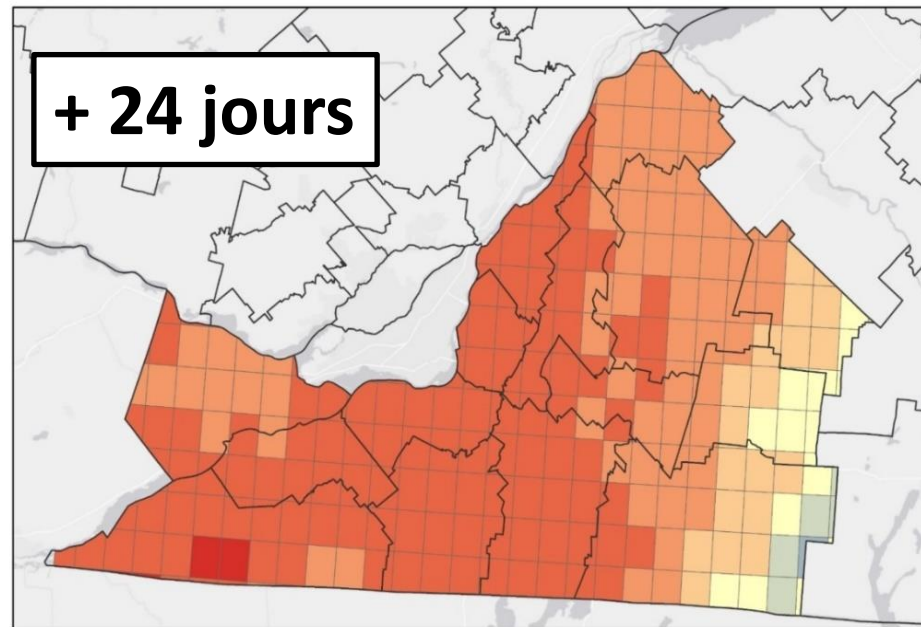
Δ 2041-2070 : +8 à +38 jours



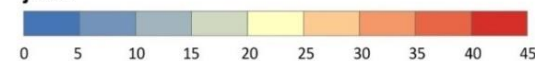
Logan, T. 2017

Montérégie - Futur 2041-2070

Nombre annuel de jours avec des températures maximales > 30°C



jours



Historique (1981-2010): 9 jours

Δ 2041-2070 : +8 à +38 jours

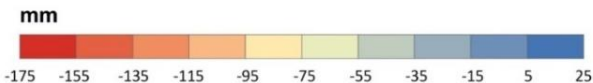
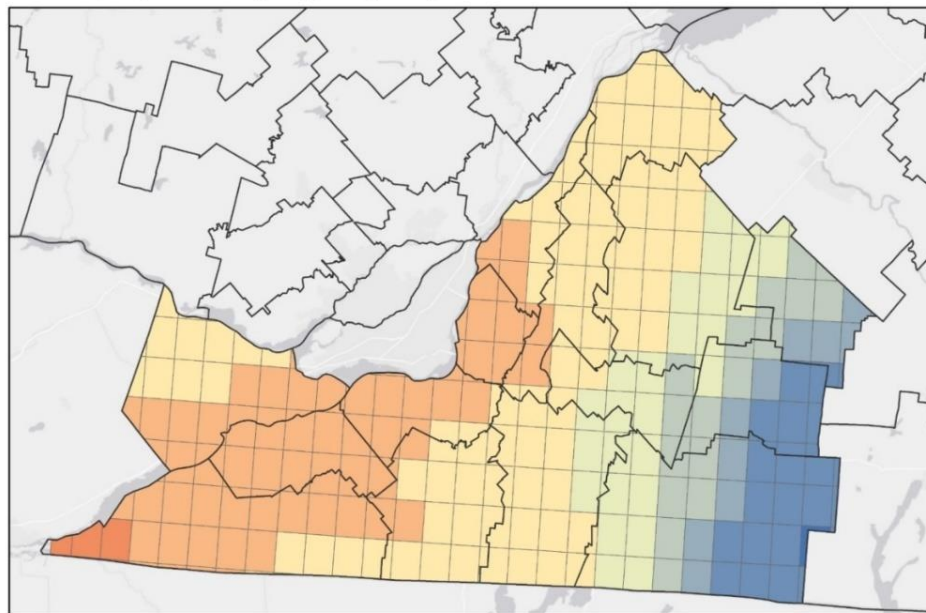


Logan, T. 2017



# L'ÉTÉ – déficit hydrique

Montérégie - Historique 1981-2010  
Déficit hydrique : P-ETP (juin, juillet, août)

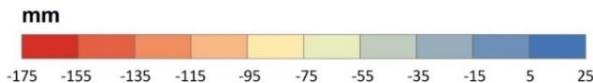
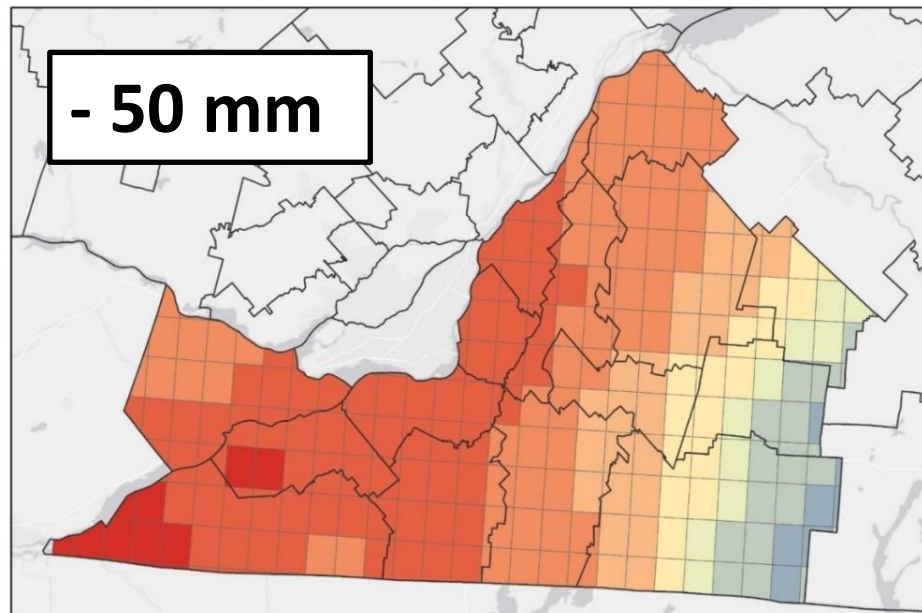


Historique (1981-2010): -76 mm  
 $\Delta$  2041-2070 : -62 à -2 mm



Logan, T. 2017

Montérégie - Futur 2041-2070  
Déficit hydrique : P-ETP (juin, juillet, août)



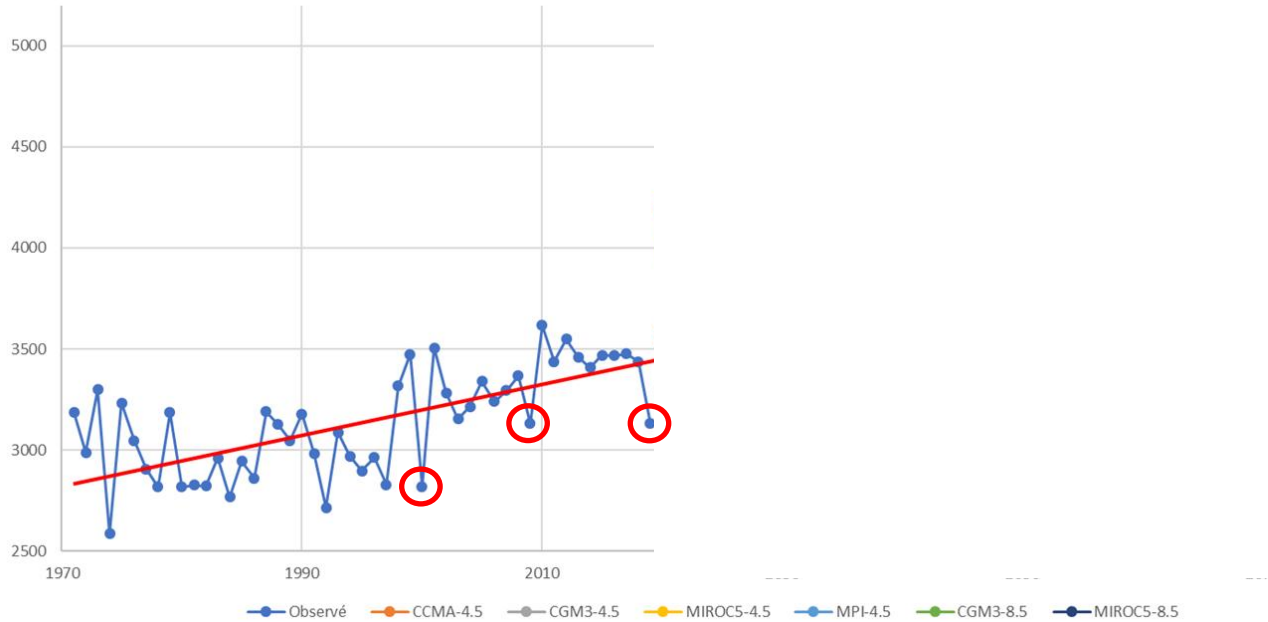
Historique (1981-2010): -76 mm  
 $\Delta$  2041-2070 : -62 à -2 mm



Logan, T. 2017

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

UTM potentielles à Saint-Hubert (Montréal)



- **Difficultés pour les céréales de printemps**
  - **Céréales automne ou semis hâtif – semis direct**



Épiaison au 7 juin moins chaud

- Pressions des ravageurs en augmentation



**Nymphe (5<sup>ème</sup> stade) de punaise marbrée**

**Crédit photo :** Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ

## Punaise marbrée

- Insecte nuisible pour le maïs, soya, arbres fruitiers, légumes, vignes
- Présent au Québec depuis 2014
- Plus les changements climatiques seront importants et plus l'adulte sera présent sur une plus longue période de la saison



- Pressions des ravageurs en augmentation



## Puceron du soya

- Insecte nuisible pour le soya, présent au Québec depuis 2001
- Hausse de température peut réduire les populations
- Hiver doux permettrait au puceron de passer l'hiver au Québec ce qui aurait comme conséquence une apparition plus hâtive

- Pressions des mauvaises herbes en augmentation



## Mauvaises herbes C3

- Profitent de l'augmentation de la concentration en CO<sub>2</sub> atmosphérique
- Augmentation de CO<sub>2</sub> pourrait nuire à l'efficacité du glyphosate
- Stress hydrique va les défavoriser

- Pressions des mauvaises herbes en augmentation



## Mauvaises herbes C4

- Profitent de l'augmentation de la température
- Levée plus précoce, croissance plus rapide

- **Risque de perte de rendement dans les sols légers et/ou compactés**

**Apport de matière organique et limiter compaction**





- **Risque de perte de rendement dans les sols légers et/ou compactés**
  - **structurer le sol...**

Trèfle rouge



Luzerne



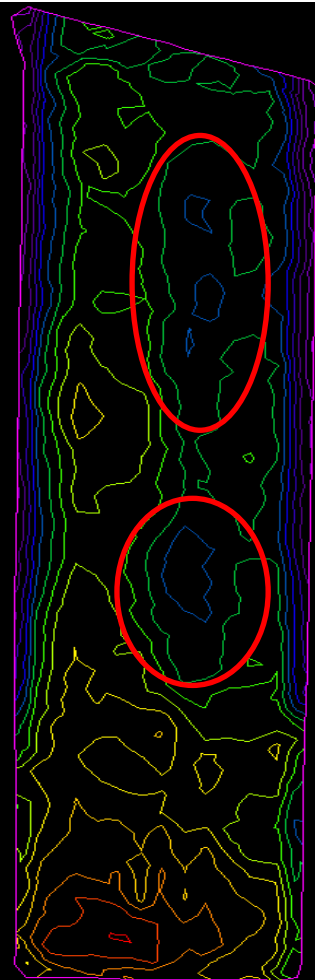
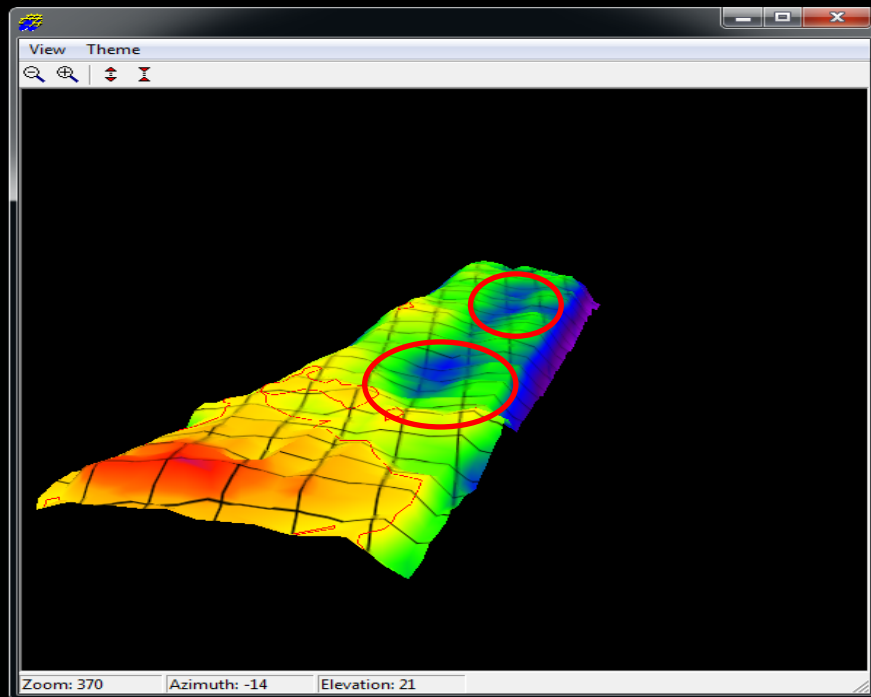
- **Risque d'érosions en hausse**
  - Aménagements de surface, pentes, hydroagricoles



## Topographie originale

Cuvettes encerclées  
en rouge

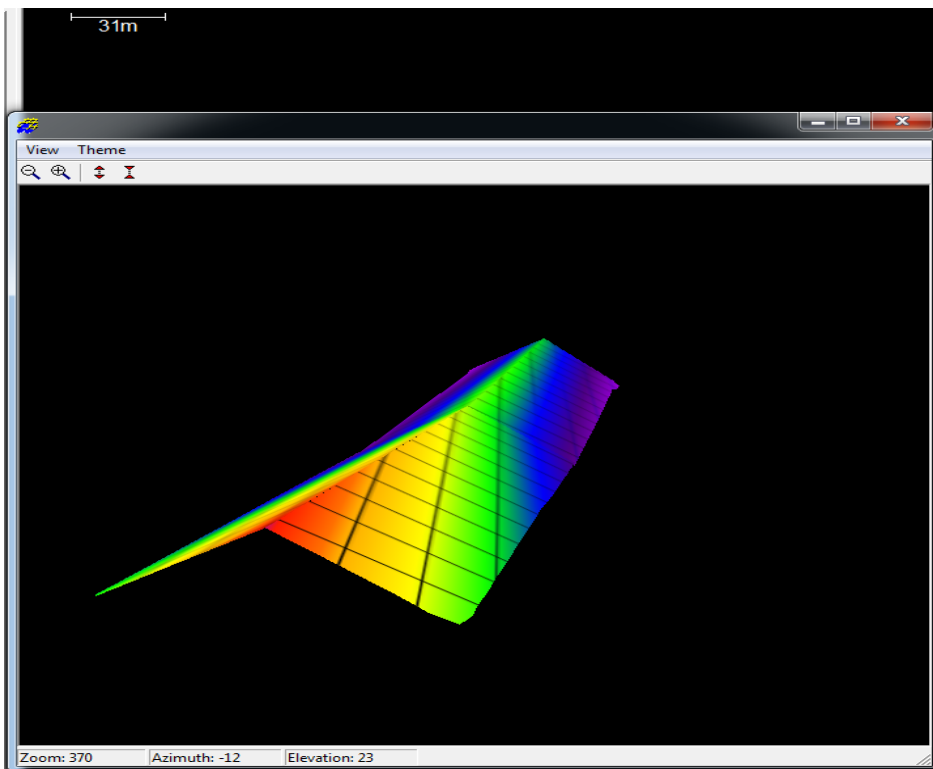
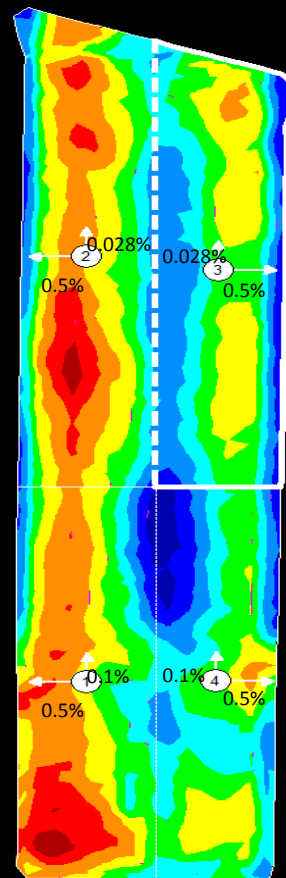
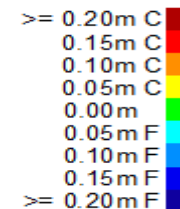
Empruntées à  
Evelyne Mousseau,  
groupe ProConseil



## Planification de nivellement mode laser



NORTH



Pente latérale de 0,5%  
(6 pouces dans 100 pieds)

Champ de 3,2 ha  
Cutfill 353 m<sup>3</sup>/ha

Empruntées à Evelyne  
Mousseau, groupe ProConseil



# Les événements extrêmes

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

- Moins de vagues de froids extrêmes
- Plus de vagues de chaleur, plus longues, et plus chaudes



Photo : L'hédo du Saint-Maurice



Photo : La Nouvelle Union

# Les événements extrêmes

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

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





# Les événements extrêmes

Nous en savons très peu sur...

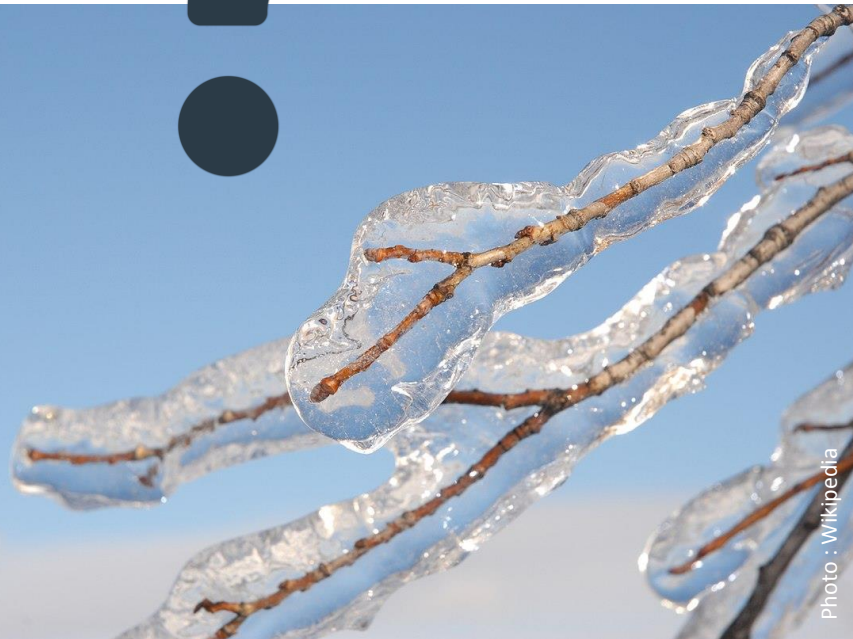
- La grêle



# Les événements extrêmes

Et nous en savons encore moins sur...

- Verglas
- Rafale de vent





# Pour diminuer l'impact du vent

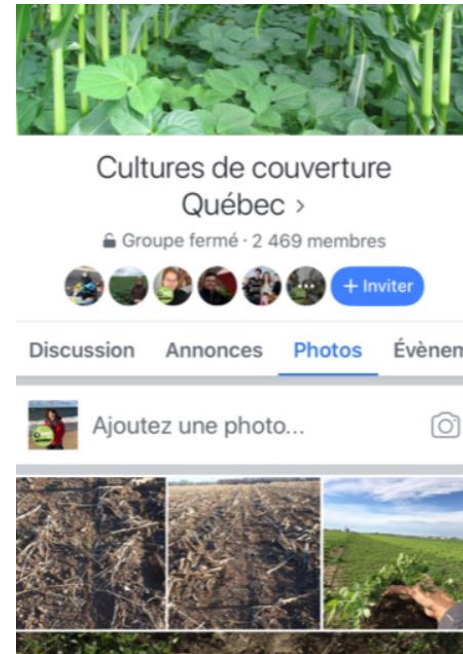
- **Rôle des arbres en tampon / protection des cultures**
- **Haies brise vents**
- **Boisés**



Photo courtoisie de Paul Caplette

# Conclusions

- Diversifier pour limiter les risques
- Les problèmes génèrent des innovations, important de les partager!



**Webinaires disponibles en rediffusion sur U +**

**[www.uplus.upa.ca](http://www.uplus.upa.ca)**

***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 un producteur et 2 agronomes

***Mythes et réalités des changements climatiques au Québec***

Avec Ouranos