

The background features a stylized image of the Earth, showing continents and oceans, with a large, light blue circular graphic overlaid on it. The text is centered over this graphic.

Les scénarios de changements climatiques au Québec et leurs impacts potentiels pour le secteur agricole

Line Bourdages et Anne Blondlot

Colloque en

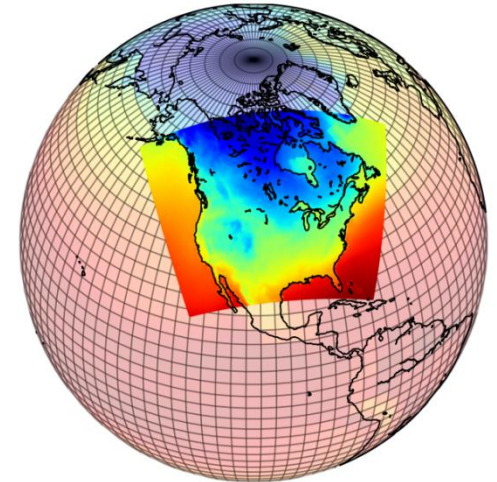
Agroclimatologie

The logo for Agroclimatologie, featuring the word "Agroclimatologie" in green, with a sun icon over the "o" and a leafy branch on the right. Below the text is a blue wavy line with three blue water droplets.

Drummondville, 9 mars 2011

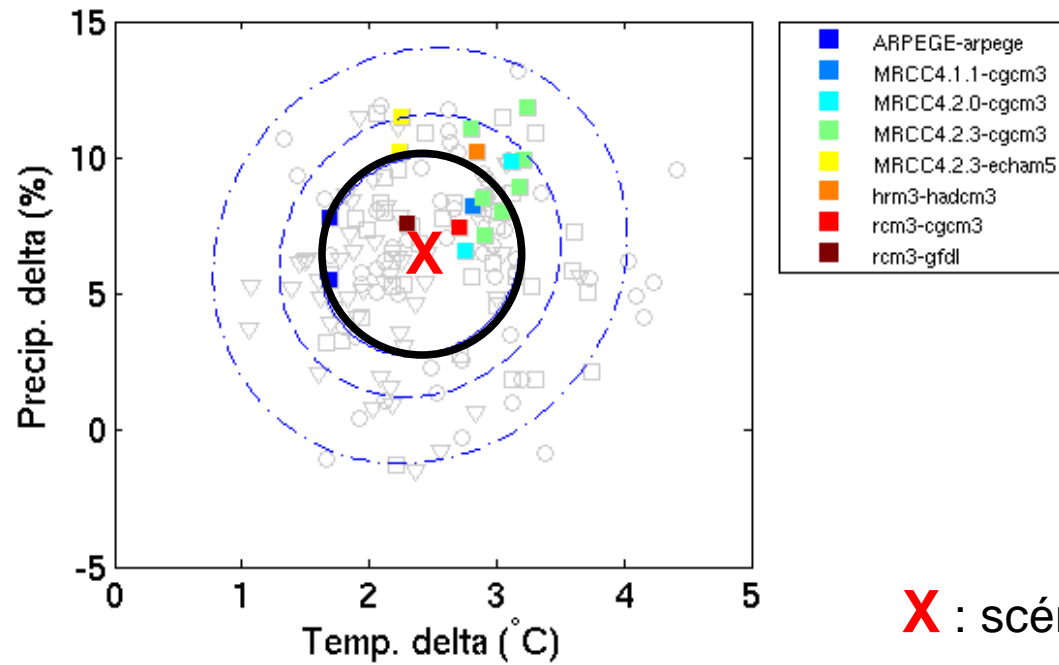
Modélisation Climatique

- Modèles de Climat Globaux et Régionaux différentes résolutions
- Plusieurs variables, sur des périodes différentes
- Plusieurs scénarios d'émissions de gaz à effet de serre et d'aérosols



Changement projeté de température et de précipitations annuelles

Sud du Québec – horizon 2050

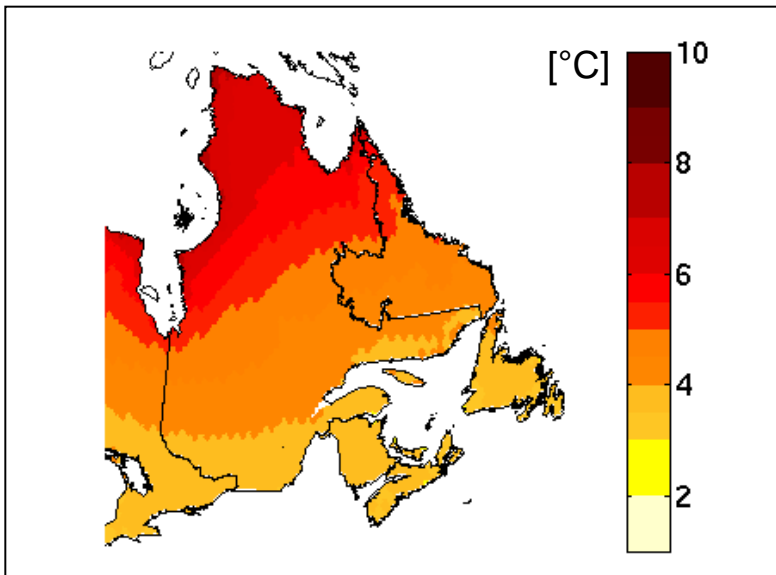


X : scénario médian

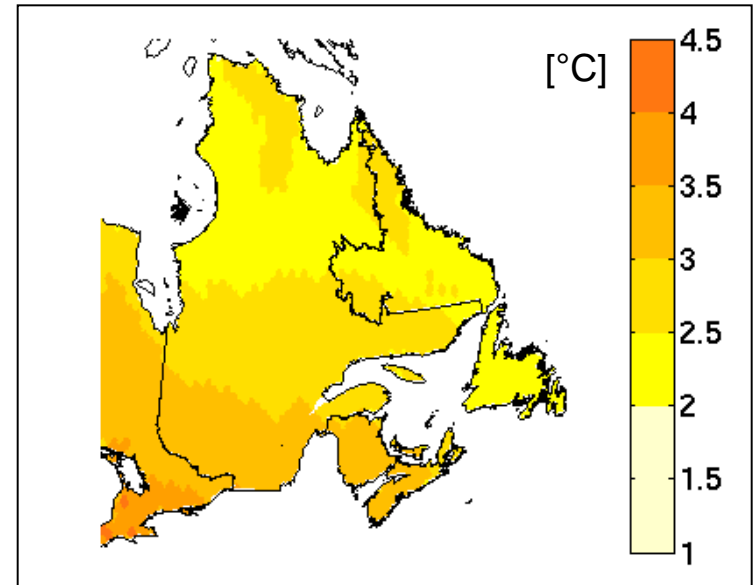


Changement projeté de température

Hiver
2041-2070 vs 1961-1990



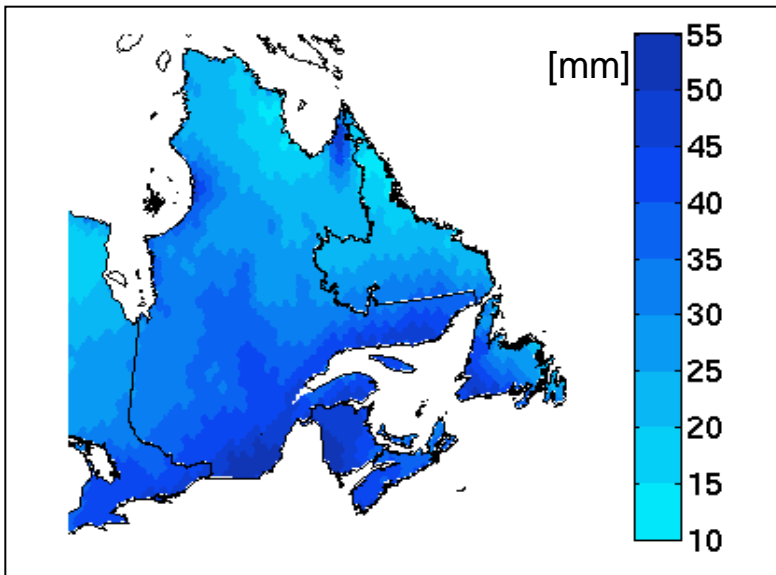
Été
2041-2070 vs 1961-1990



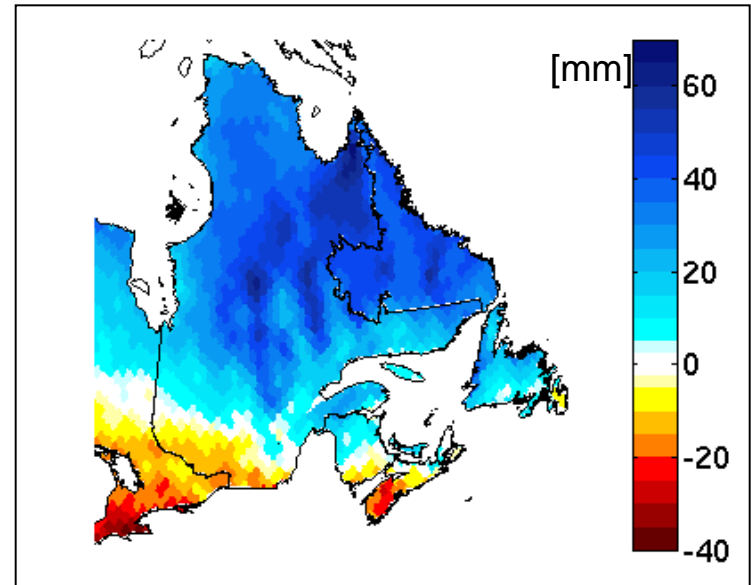
Moyenne d'ensemble de 17 projections MRCC-MCCG

Changement projeté de précipitations

Hiver
2041-2070 vs 1961-1990



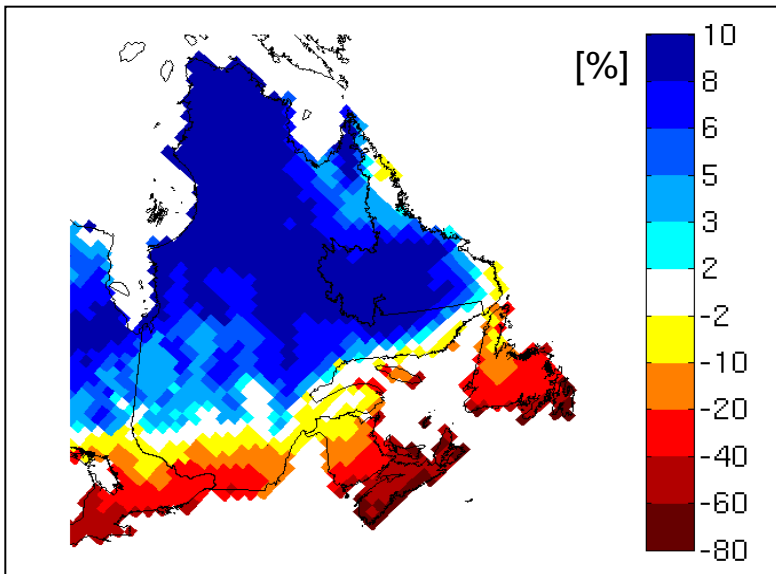
Été
2041-2070 vs 1961-1990



Moyenne d'ensemble de 17 projections MRCC-MCCG

Changement projeté de l'équivalent en eau de la neige

Mars
2041-2070 vs 1961-1990



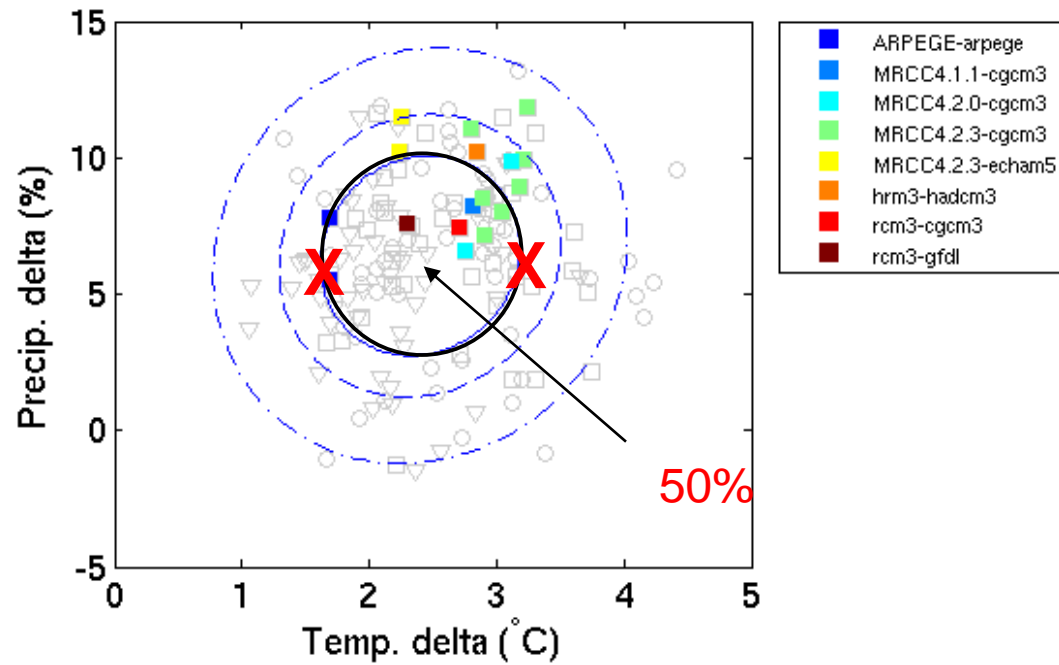
Moyenne d'ensemble de 5 projections MRCC-MCCG

Atlas Agroclimatique du Québec

Indices thermiques	Dates de gel/ Long. Saison sans gel
	Températures critique
	Saison de croissance
	DJ (linéaires et non-linéaires)
	Unités Thermiques Maïs
	Dj endurcissement et désendurcissement
Cycles gel-dégel	
Indices hydriques	Cumul précipitations (P)
	Évapotranspiration Potentielle (ETP)
	Bilan hydrique (P-ETP)

Changement projeté de température et de précipitations annuelles

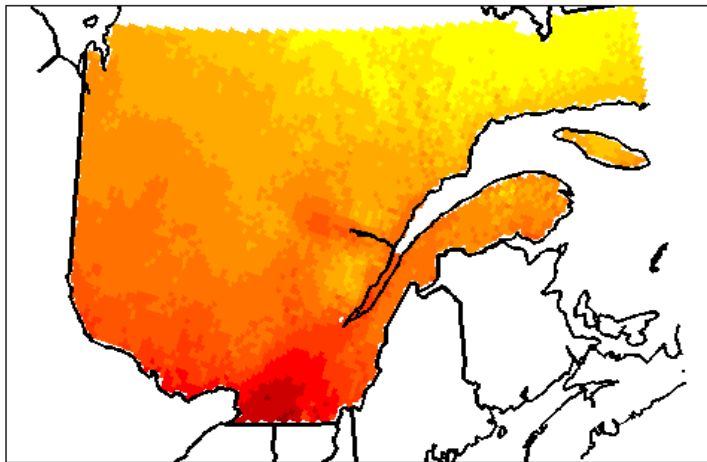
Sud du Québec – horizon 2050



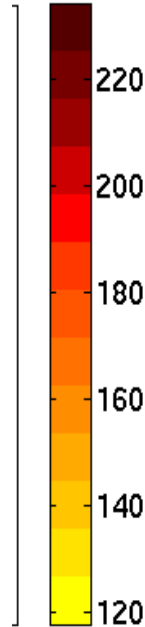
X : scénarios inférieur et supérieur

Longueur de la période de croissance

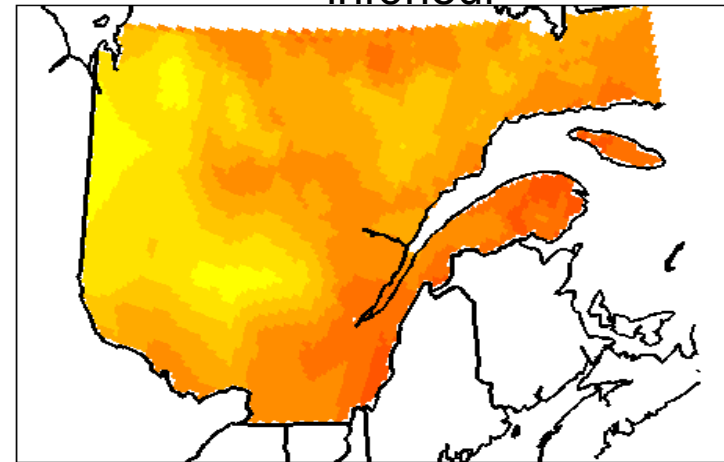
Normales Climatiques
1971-2000



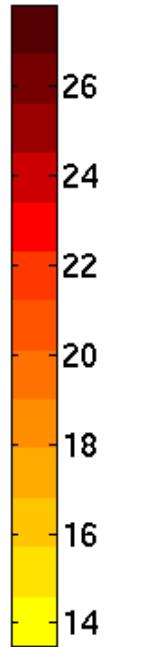
[Jours]



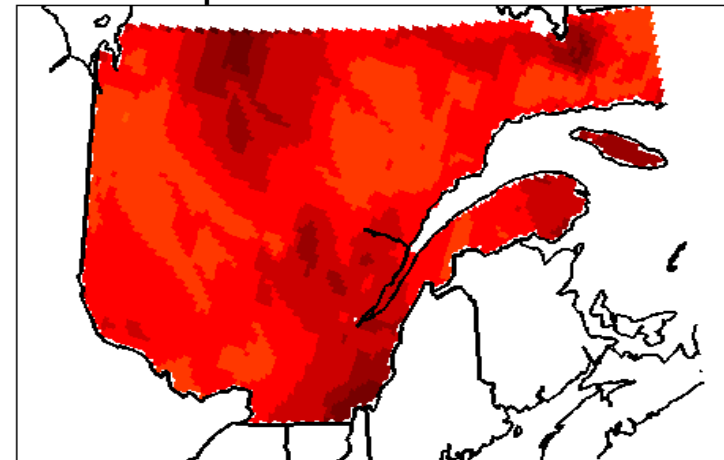
Scénario de changement
inférieur



[Jours]

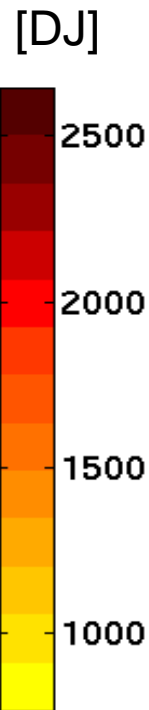
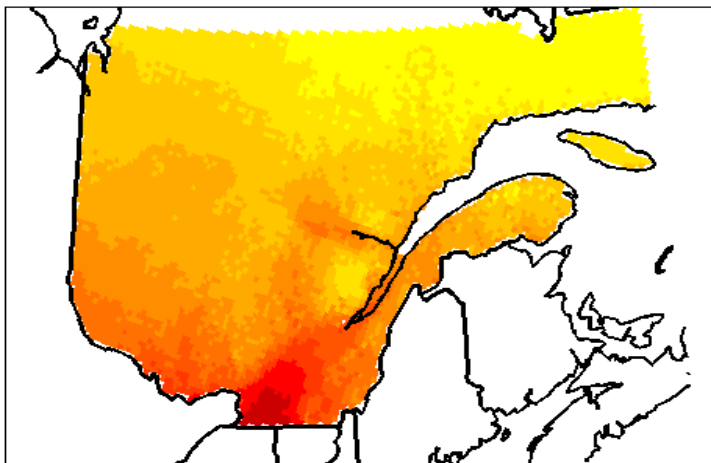


Scénario de changement
supérieur

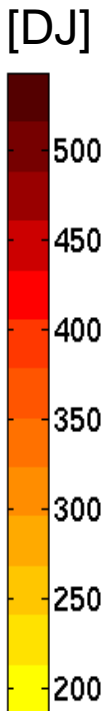
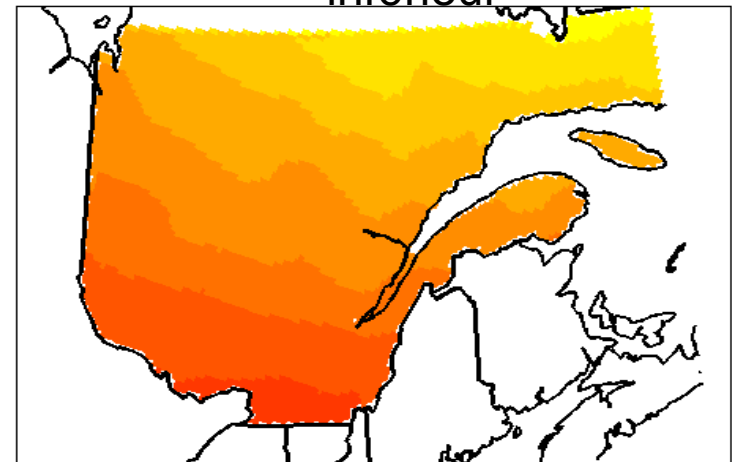


Degrés-jours (base 5) Pendant la période de croissance

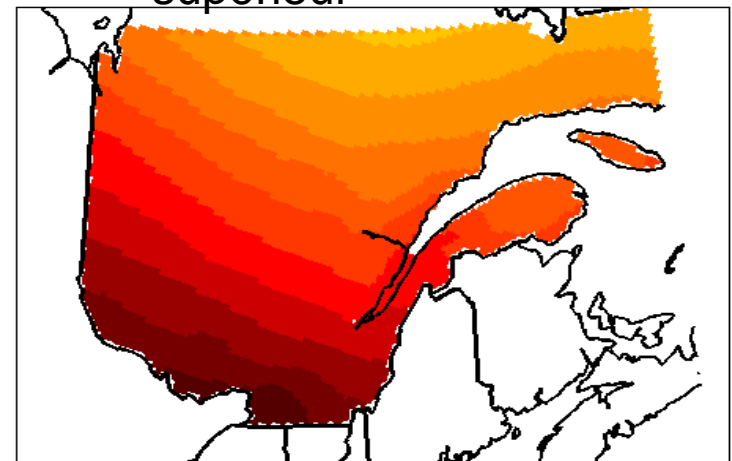
Normales Climatiques
1971-2000



Scénario de changement
inférieur



Scénario de changement
supérieur



Résumé des résultats

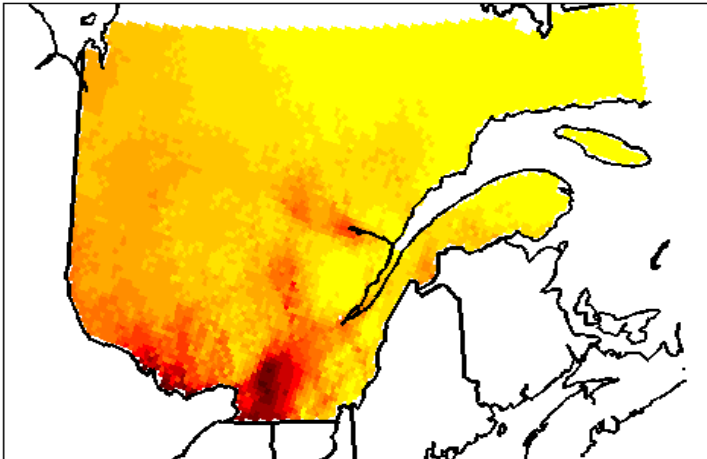
- Allongement saison de croissance
- Hausse températures et cumuls de chaleur
- Hausse évapotranspiration

Mais

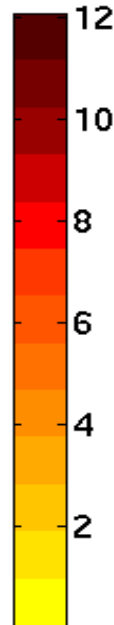
- Pas de hausse significative des précipitations moyennes

Nombre de jours avec $T_{max} > 30^{\circ}\text{C}$

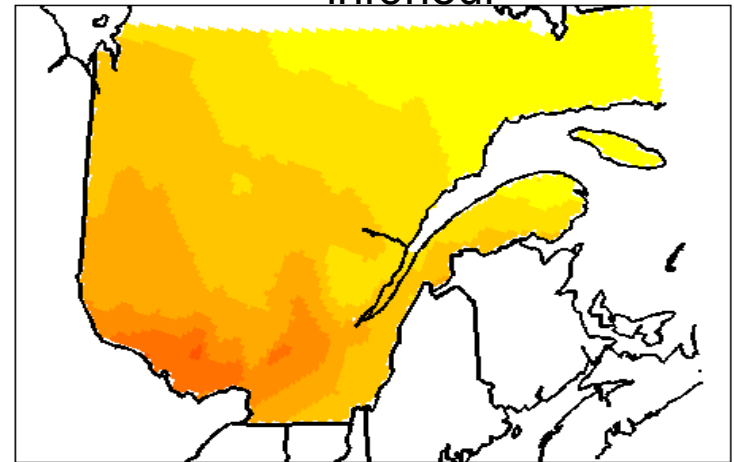
Normales Climatiques
1971-2000



[Jours]



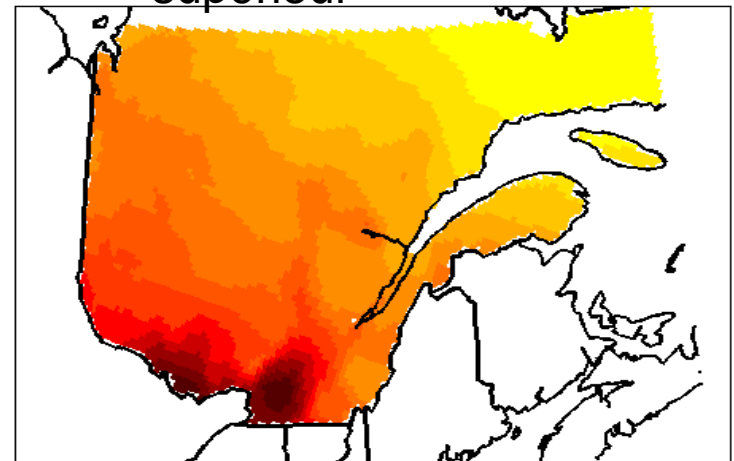
Scénario de changement
inférieur



[Jours]

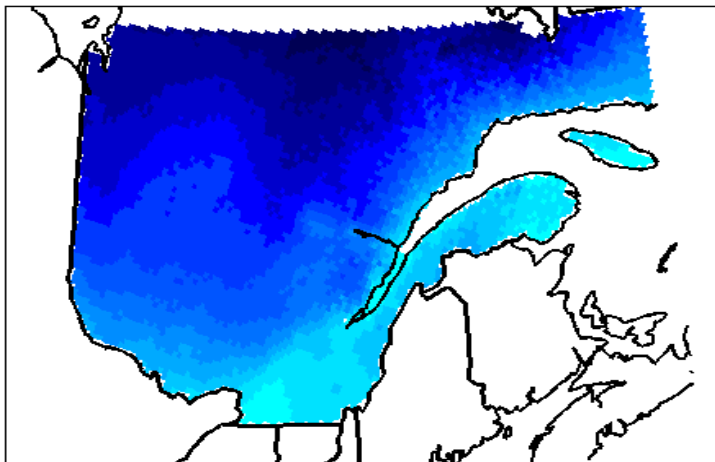


Scénario de changement
supérieur

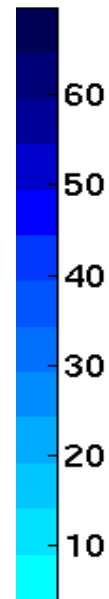


Nombre de jours avec $T_{min} < -25^{\circ}\text{C}$

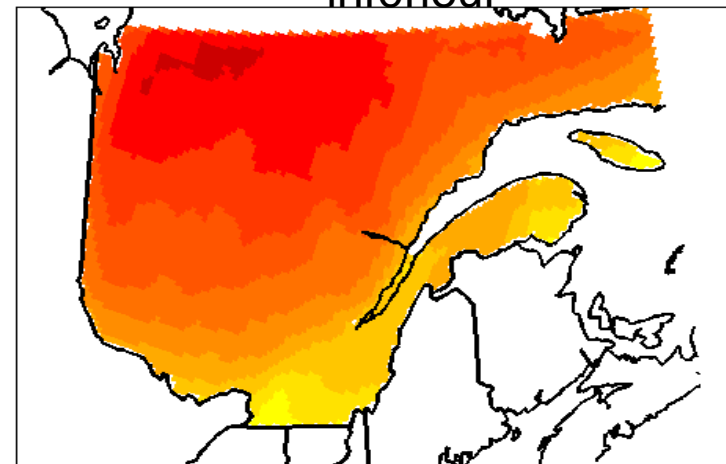
Normales Climatiques
1971-2000



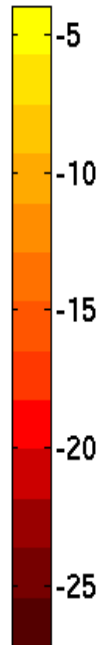
[Jours]



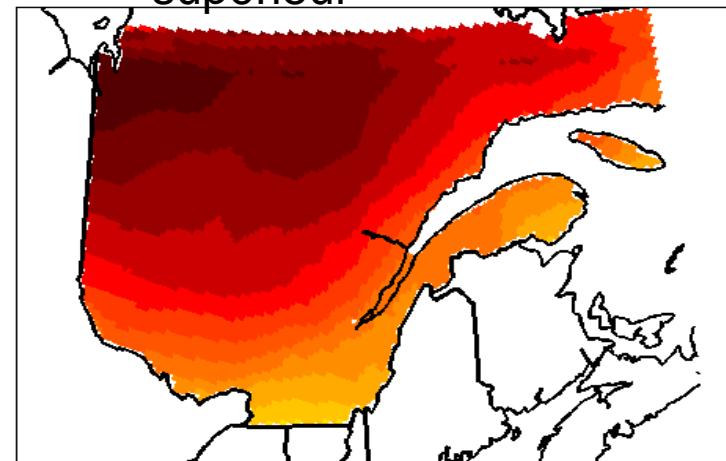
Scénario de changement
inférieur



[Jours]

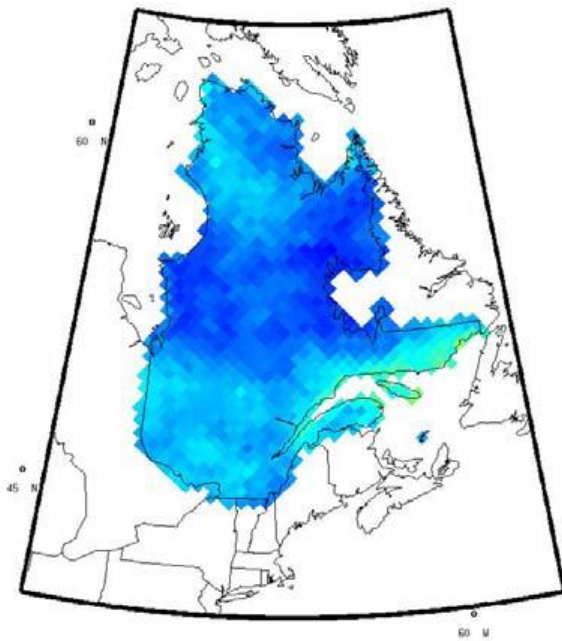


Scénario de changement
supérieur

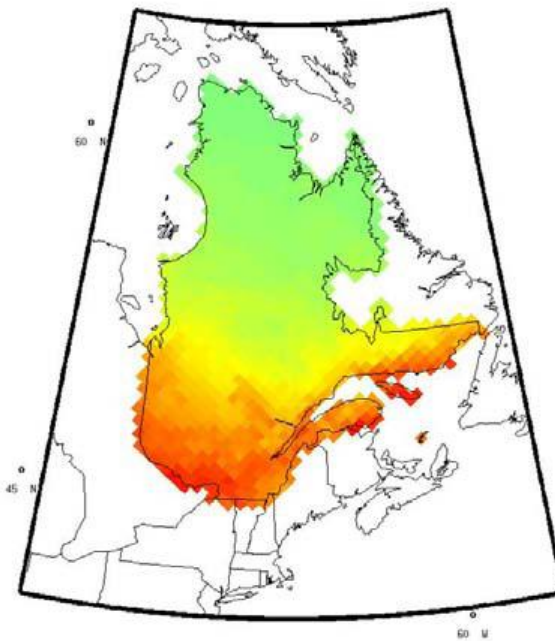


Changement 2041-2070 vs 1971-2000
Médiane d'ensemble de simulations régionales

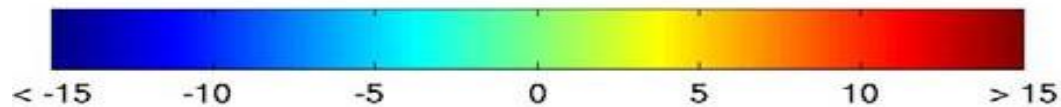
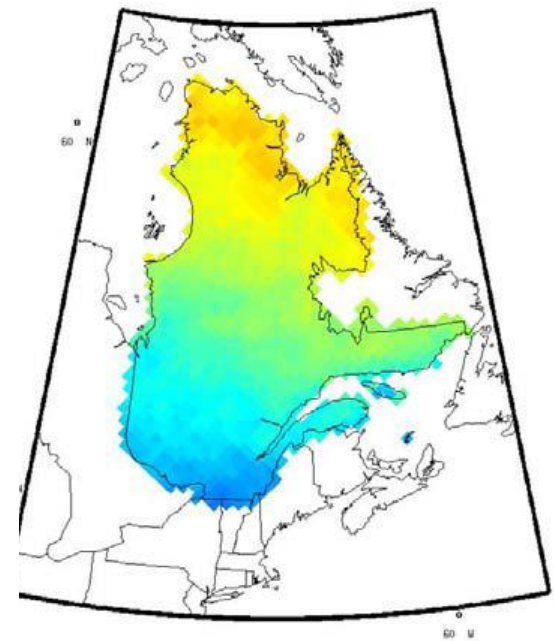
Annuel



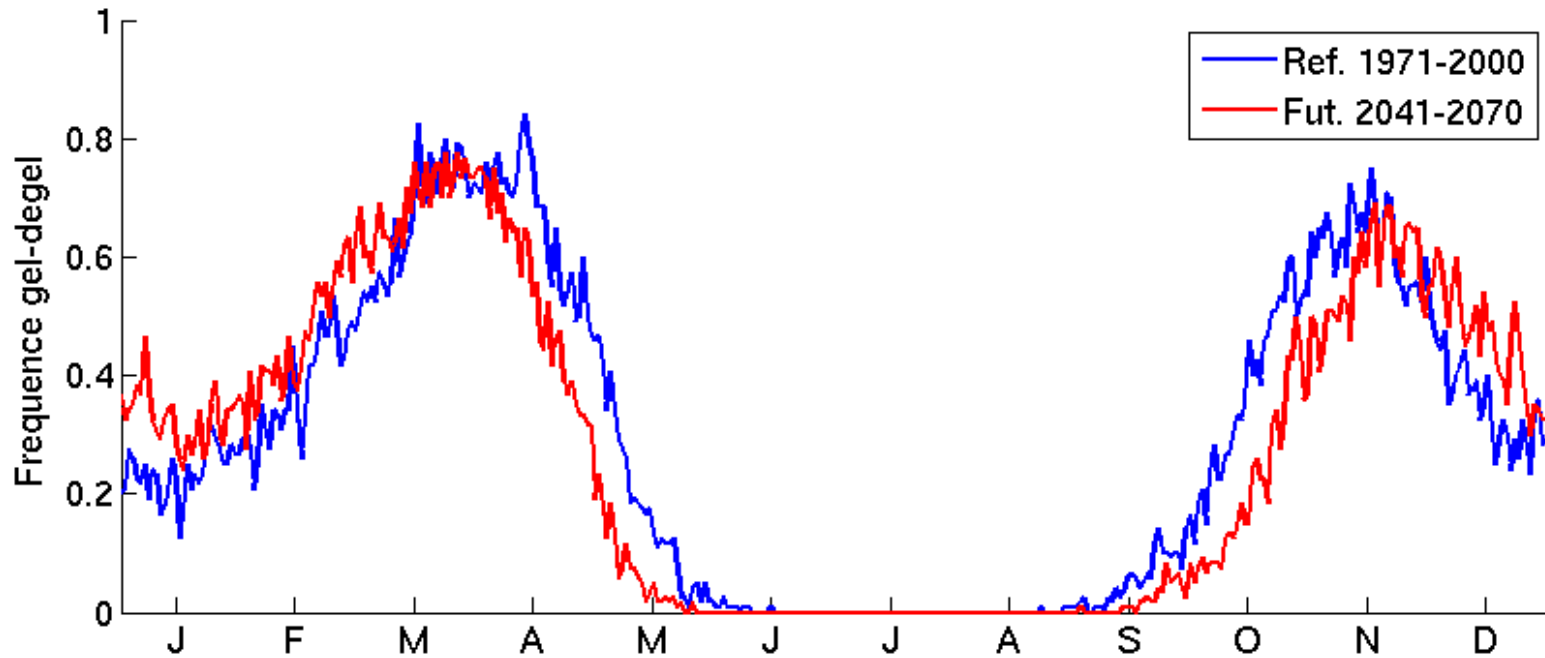
Hiver



Printemps



jours



Changements Climatiques projetés à l'horizon 2050

Indices thermiques

- Augmentation températures hivernales et estivales
- Augmentation cumuls de chaleurs
- Diminution événements températures très froides
- Augmentation événements températures très chaudes
- Augmentation de la longueur de la période de croissance

- Diminution des événements de gel-dégel
- Déplacement des périodes à haut risque de gel-dégel

Indices hydriques

- Peu de changement de la précipitation moyenne pendant la période de croissance
- Augmentation de la fréquence des précipitations extrêmes

Effets positifs



- Ⓢ Augmentation des rendements de certaines cultures (maïs, soya, plantes fourragères)
- Ⓢ Introduction cultivars et hybrides plus tardifs et espèces nouvelles
- Ⓢ Modification de la distribution des espèces agricoles
- Ⓢ Diminution des besoins en chauffage (élevages, serres)
- Ⓢ Augmentation gain de poids hivernal des bovins élevés en plein air

Effets négatifs



- Ⓢ Plantes fourragères : plus grand risque de mortalité en hiver
- Ⓢ Accentuation pression des ennemis des cultures
- Ⓢ Probabilité accrue stress hydrique
- Ⓢ Évènements extrêmes :
 - Dégâts aux cultures
 - Dégradation bien-être animaux et performances zootechniques
 - Augmentation risques érosion terres agricoles et des berges et de la pollution diffuse (nutriments, pesticides...)

	1961-1990	2010-2039	2040-2069
Sud du Québec			
Rdt maïs (t/ha)	8,4	10,8	12,9 ↗
Rdt soya (t/ha)	3,1	3,7	4,3 ↗
Centre du Québec			
Rdt maïs (t/ha)	6,3	8,6	10,7 ↗
Rdt soya (t/ha)	2,6	3,2	3,7 ↗
Bas-Saint-Laurent/Gaspésie			
Rdt maïs (t/ha)	0	0	8
Rdt soya (t/ha)	0	0	3
Continental Nord			
Rdt maïs (t/ha)	0	0	6,4
Rdt soya (t/ha)	0	0	2,6
Outaouais			
Rdt maïs (t/ha)	8	10,4	12,6 ↗
Rdt soya (t/ha)	3,1	3,6	4,2 ↗

Ces cultures deviennent envisageables sous réserve d'autres contraintes

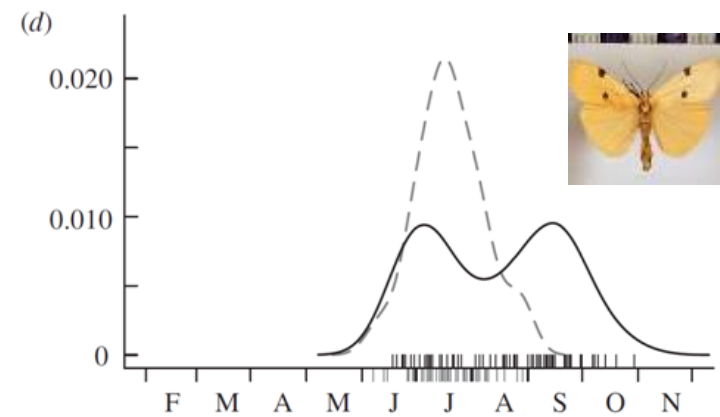
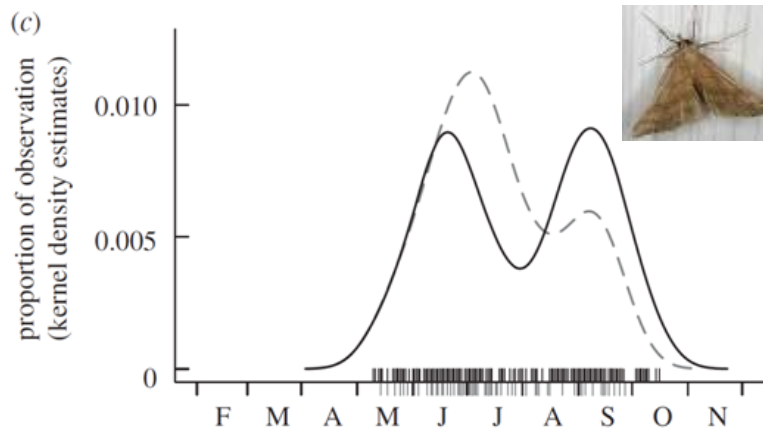
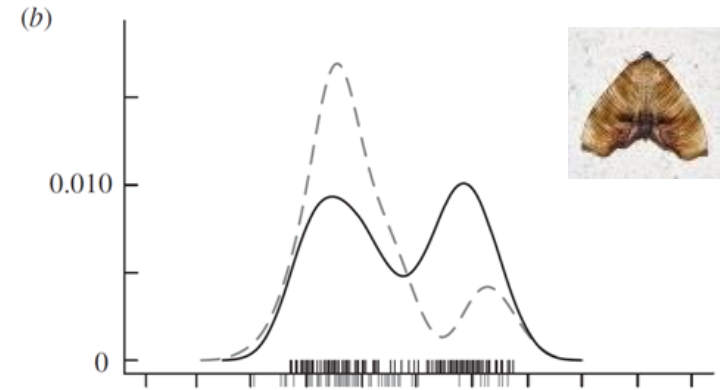
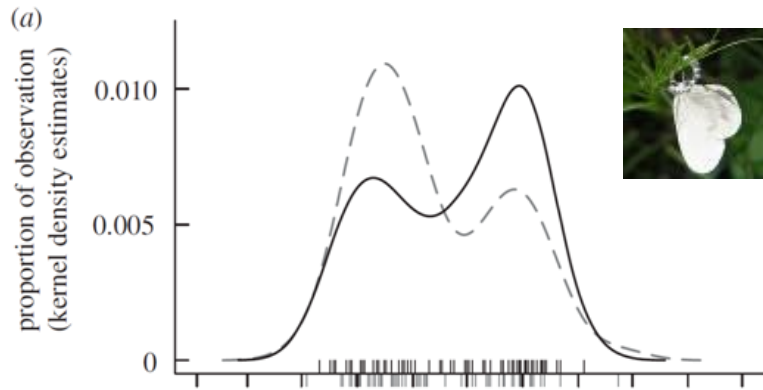
Accroissement potentiel du rendement associé uniquement à la hausse de températures

- Pas de prise en compte effet :
- augmentation concentration CO₂
 - amélioration sélection
 - perfectionnement technologies
 - risques liés aux CC

- Des automnes plus doux, un endurcissement moins favorable
- Augmentation de l'exposition à des températures létales sans couverture de neige suffisante
- Plus importante exposition à des températures $> 0^{\circ}\text{C}$ au cours de l'hiver entraîne une perte graduelle de l'endurcissement
- Augmentation de pluies hivernales qui peuvent causer la formation de couches de glace en surface, et entraîner l'anoxie et des dommages physiques au système racinaire

Pour le Québec, possible hausse des probabilités de dommages hivernaux pour les plantes fourragères

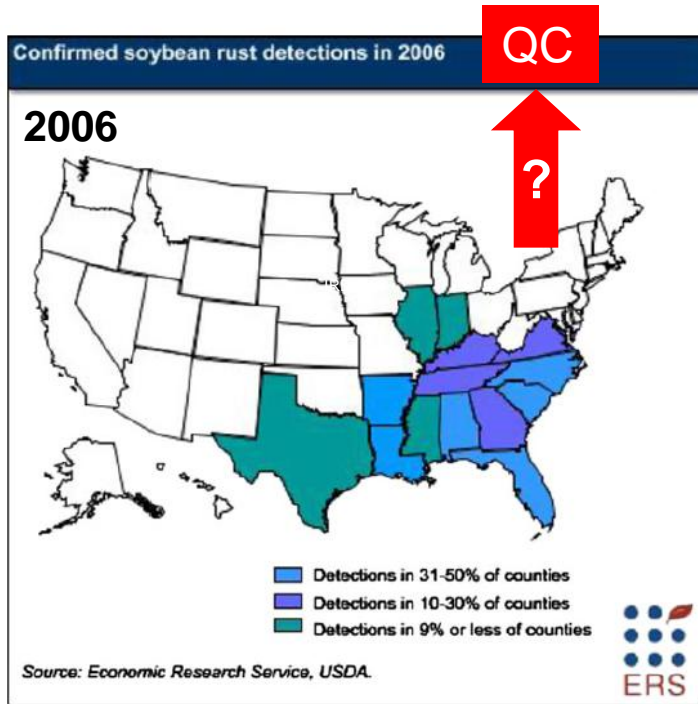
4 espèces montrant un changement prononcé en faveur de la seconde génération après 1980 (—) comparé à avant 1980 (- - -). (*Altermatt 2009*)



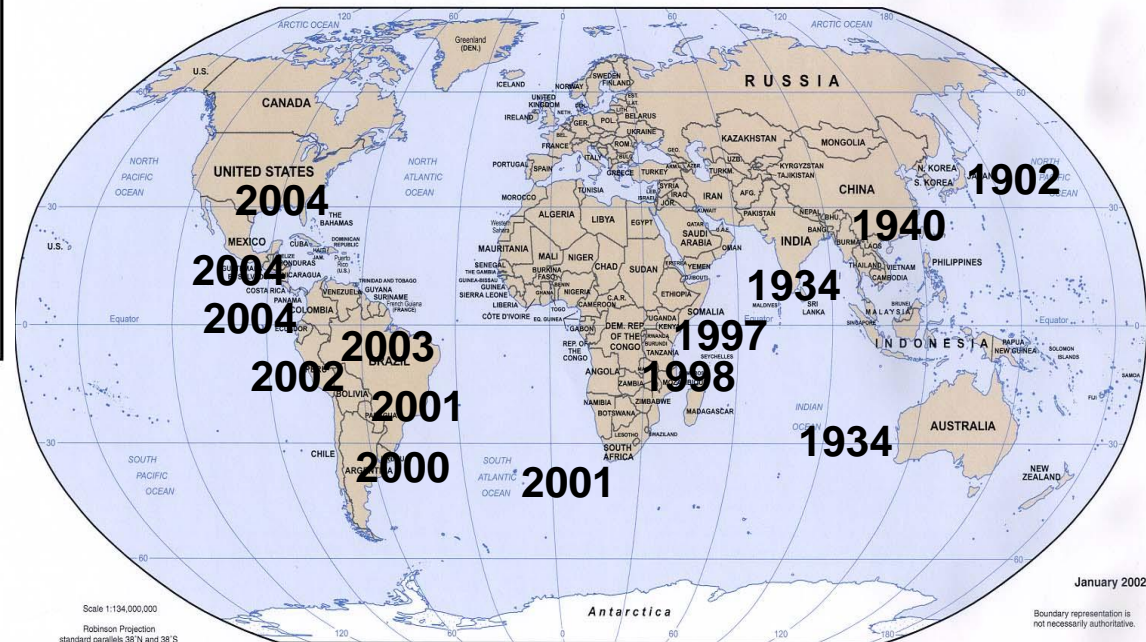
month (February to November)

month (February to November)

LA ROUILLE ASIATIQUE DU SOYA



L.H. Ziska et al., 2010



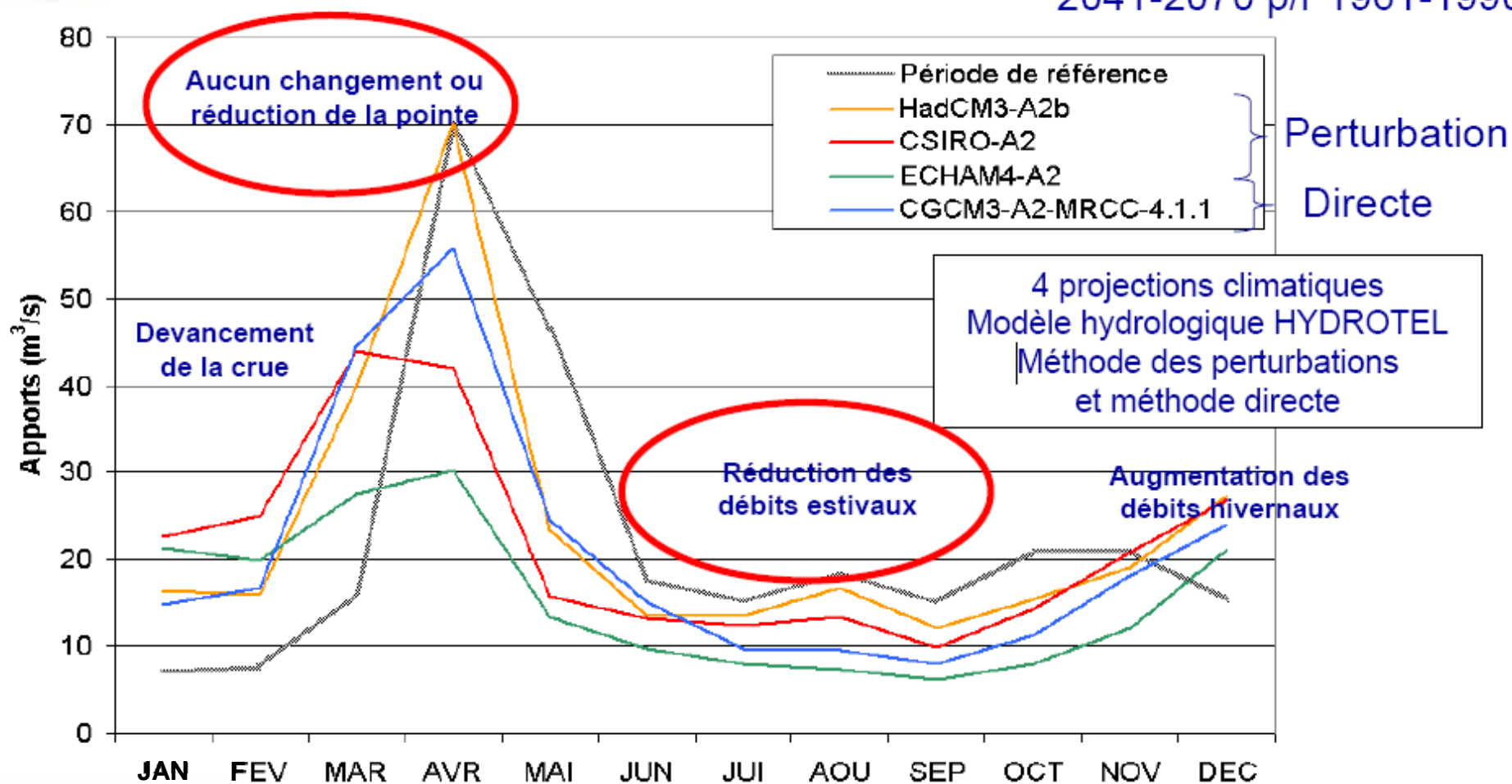
Source : Direction de la phytoprotection, MAPAQ

Bassin du
Haut-Saint-
François



Impacts sur les débits mensuels

Apports moyens sur 30 ans au lac Saint-François
2041-2070 p/r 1961-1990

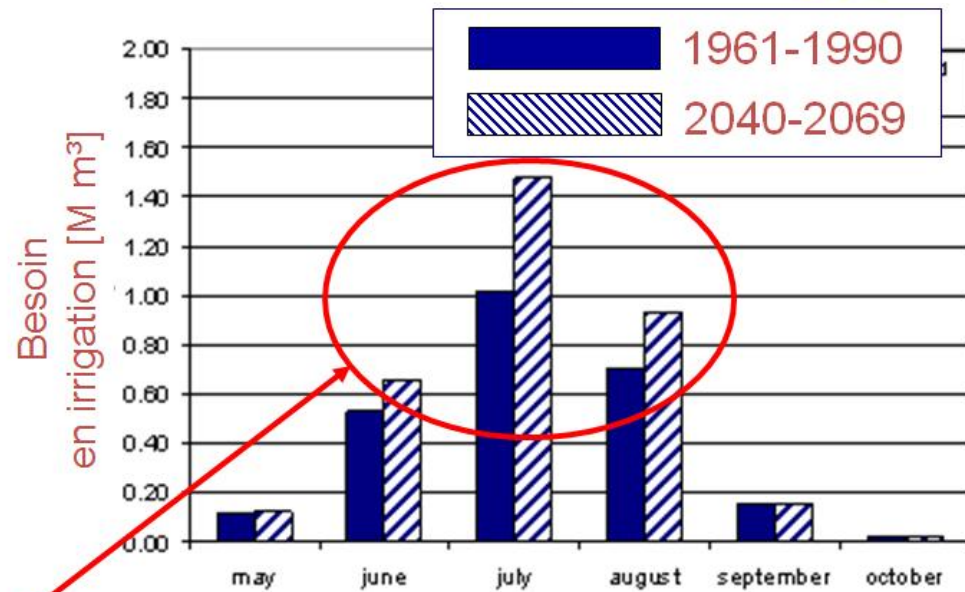


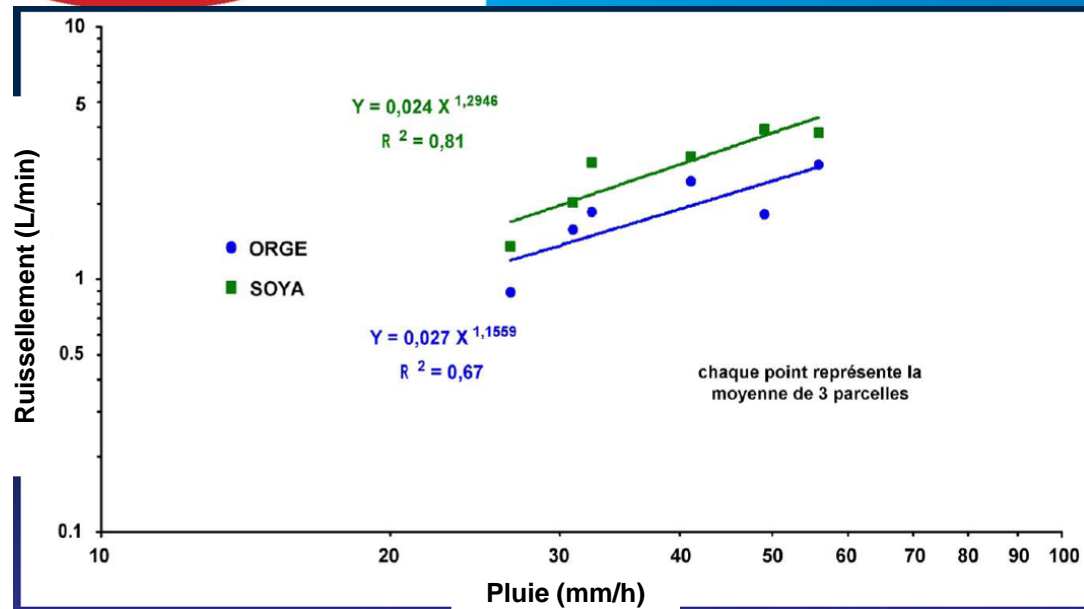
Les besoins en eau augmenteraient à l'horizon 2050

Sous-bassin versant du ruisseau Norton

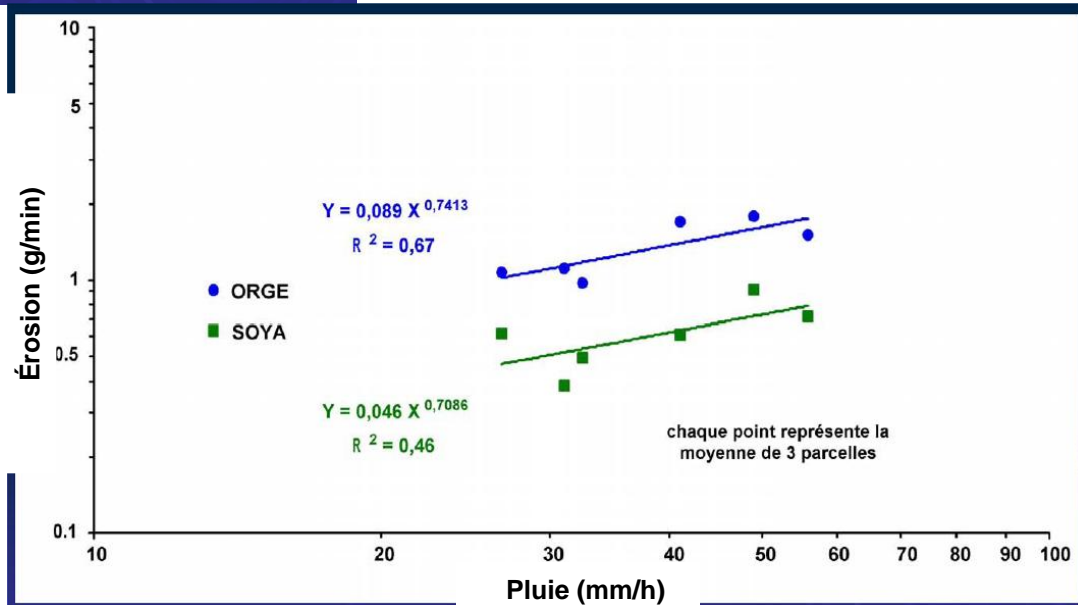


Méthode des perturbations	Augmentation des besoins en irrigation
ECHAM4-A2	14 %
ECHAM4-B2	9 %
CSIRO-A2	19 %
CSIRO-B2	19 %
HadCM3-B2b	14 %
HadCM3-A2b	12 %
CGCM3-MRCC4-A2	25 %
Méthode directe	
CGCM3-MRCC4-A2	33 %





L'intensification des précipitations entraîne une intensification du ruissellement et de l'érosion



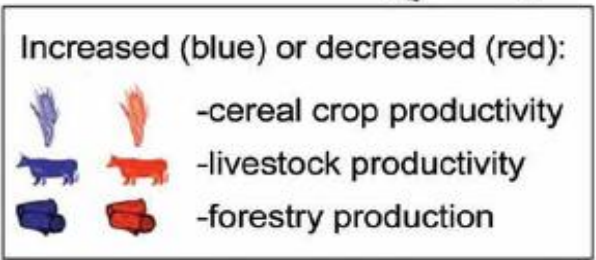
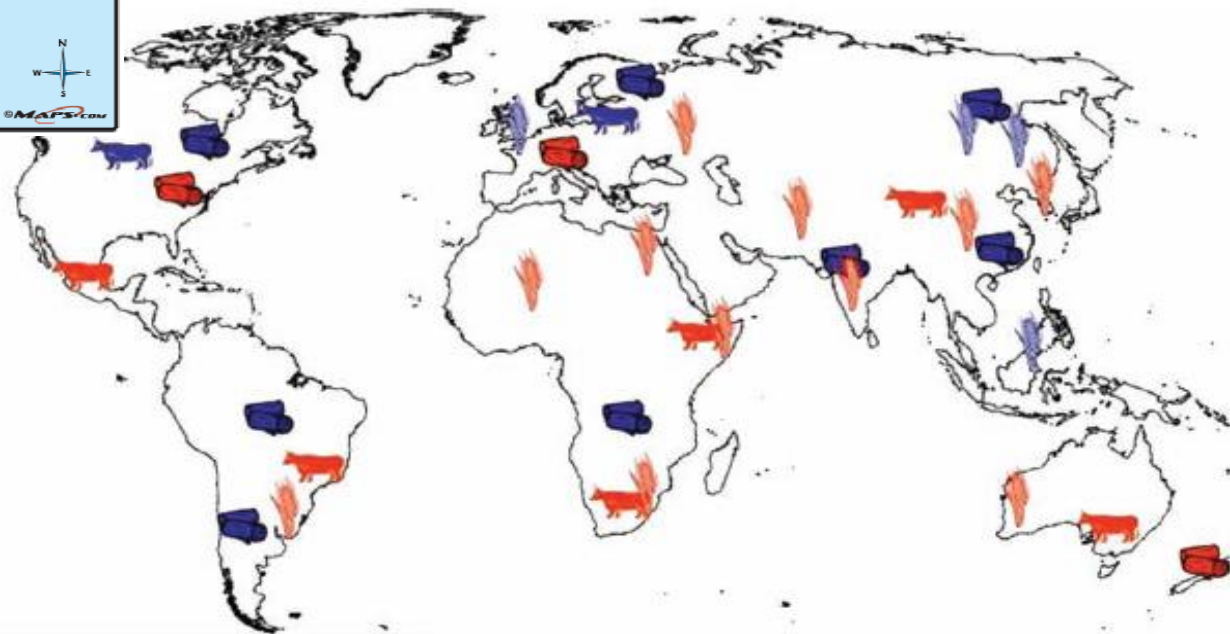
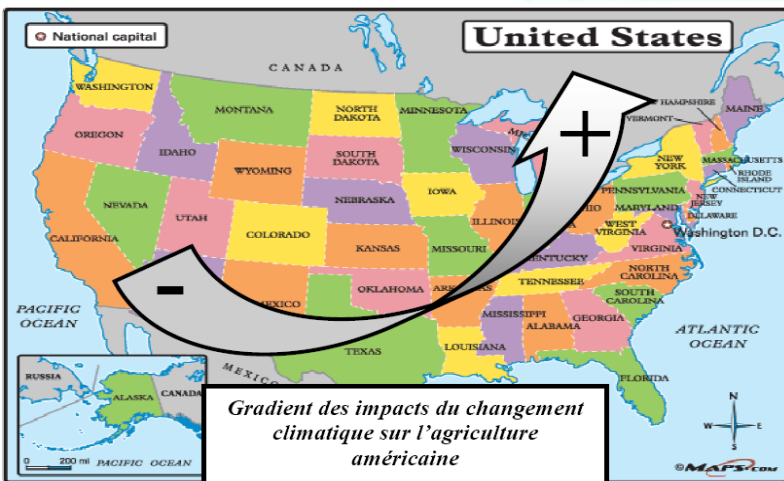
Bilan net



Ceci dépendra de ce qui se passe **ICI**

- Intensité et rapidité des changements climatiques
- Mesures d'adaptation mises en œuvre

Mais aussi de ce qui se passe **AILLEURS...**



Major impacts of climate change on crop and livestock yields, and forestry production by 2050

DES MESURES D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES POUR ...

- Être moins vulnérable face aux effets négatifs
- Saisir les opportunités liées aux effets positifs



Merci de votre attention

