



Agriculture et  
Agroalimentaire Canada

Agriculture and  
Agri-Food Canada



## Indices agroclimatiques pour faciliter la prise de décision en agriculture

Dominique Plouffe, Gaétan Bourgeois, René Audet  
Marie-Pier Lepage

Canada

## Indices agroclimatiques

- ± 1920 : apparition de l'agrométéorologie
- ± 1950 : agrométéo devient une science
- ± 1960 : utilisation des UTM



Aujourd'hui, ordinateurs plus puissants, perfectionnement des instruments de mesure



→ utilisation + courante des indices

## Quelques indices agroclimatiques

- **Les indices thermiques**

- *Dates du dernier gel printanier et du premier gel automnal*
- *Longueur de la saison de croissance*
- *Les cumuls thermiques*
  - *Degrés-jours de croissance*
  - *Unités thermiques maïs*
  - *Degrés-jours de froid (endurcissement automnal)*



## Quelques indices agroclimatiques (suite)

- **Les indices hydriques**

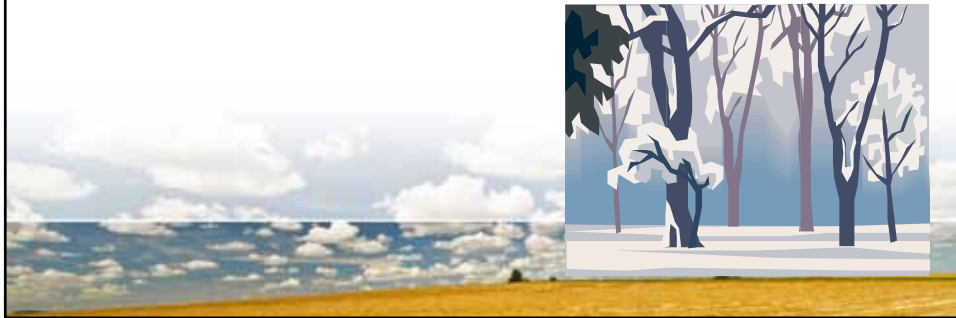
- *Cumul des précipitations*
- *Évapotranspiration*
- *Bilan hydrique*
- *Indices d'assèchement du foin*
- *Indices de sécheresse*



## Quelques indices agroclimatiques (suite)

- **Les indices associés à la saison hivernale**

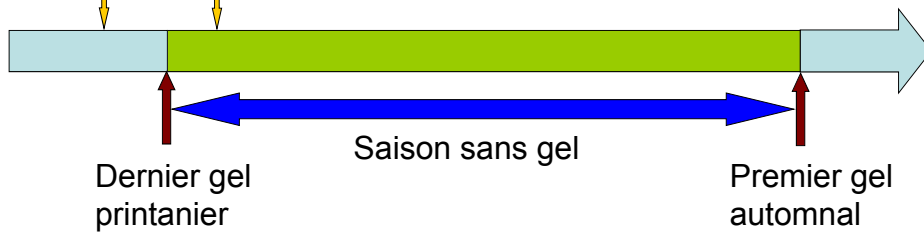
- Indices liés à l'endurcissement
- Indices liés à l'intensité et la durée des gels



## Les indices thermiques

Débourrement

ou



**Saison de croissance**

$T^{\circ} > 5^{\circ}\text{C}$

$\neq$  saison sans gel



## Indices thermiques

- T° de gel dépend de la culture
- Dommages causés par le gel varient
  - Stade phénologique
  - Durée (heures)

Ex. : gel des bourgeons des arbres fruitiers
- Longueur de la saison de croissance : essentiel pour planification des semis, évaluation du potentiel d'une culture dans une région donnée, le choix des cultivars/hybrides

## Les cumuls thermiques

- Degrés-jours de croissance
  - Température de base spécifique
    - à la culture
    - à l'organisme
    - au stade de développement  
(ex. : T base germination ≠ T base croissance des feuilles)
  - Plusieurs méthodes de calcul
    - Standard = 
$$\left( \frac{T_{\min} + T_{\max}}{2} \right) - T_{base}$$
    - Triangulaire
    - Sinusoïdale (Baskerville)
    - Etc.

## Degrés-jours de croissance : applications

- Modèles prévisionnels : phénologie des cultures et leurs ravageurs (ex. : insectes)
- Planification des semis et des récoltes
- Sélection de cultures appropriées pour une région donnée (potentiel d'une région)

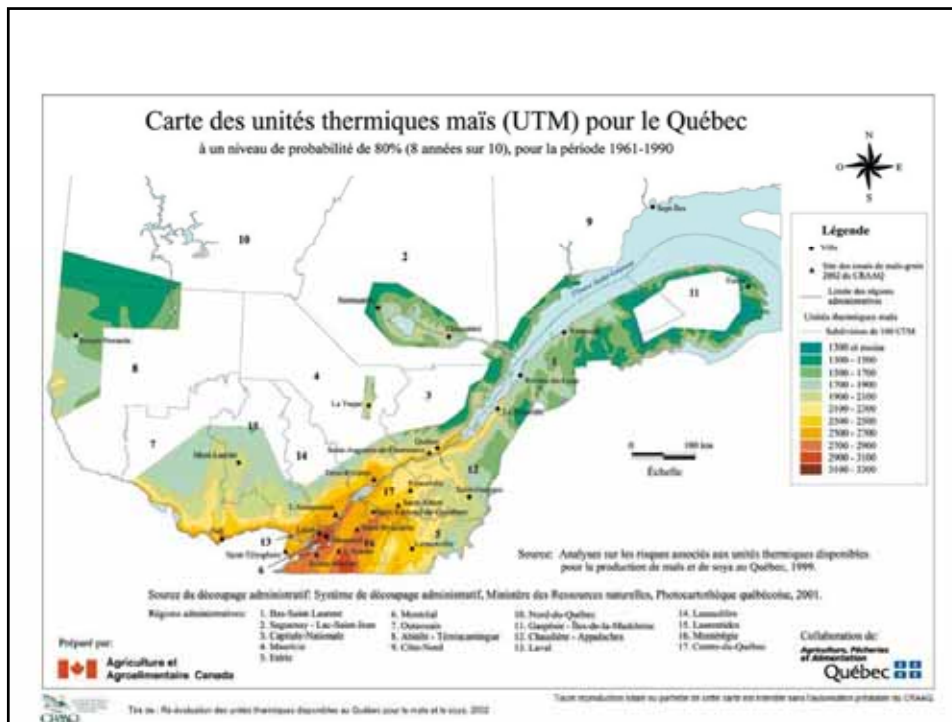
Limites : ne tient pas compte de la photopériode, de l'humidité du sol, du drainage, du type de sol.  
Réponse linéaire à la T°, même au-delà de T° optimale pour l'organisme.



## Les cumuls thermiques

- Unités thermiques maïs (UTM)
- Quantité minimale de chaleur requise à la culture afin d'atteindre sa maturité
- Au Québec : accumulation entre 1 600 et 2 900 UTM, selon les régions
  - Maïs-grain : nécessite entre 2 300 et 2 500 UTM ou davantage (varie d'un hybride à l'autre)





## UTM : applications

- Caractérisation des régions
- Sélection de cultivars et d'hybrides qui conviennent à une région

Limites : ne tient pas compte de la photopériode, de l'humidité du sol, du drainage, du type de sol...



## Les cumuls thermiques

- Degrés-jours de froid : endurcissement automnal
  - Accumulation d'unités de froid sous une température de base
  - Risques associés aux dommages causés par le froid
- $\uparrow T^{\circ}$  automnales =  $\downarrow$  endurcissement, plantes + sensibles aux gelées
- Périodes de dégel hivernal =  $\downarrow$  endurcissement, vulnérabilité aux froids intenses



## Les indices hydriques

- Cumul des précipitations
- Utilisé en gestion de l'irrigation
- Sur une base annuelle
  - Sur une base mensuelle
  - Sur une période précise (ex. : saison de croissance)

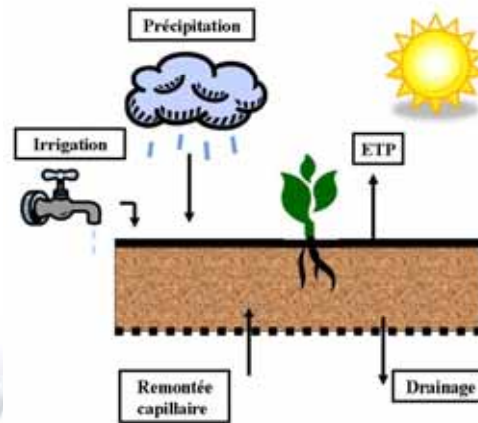


## Les indices hydriques

- Évapotranspiration

Calculée en utilisant  $T^\circ$ , rad. sol, vent, pression de vapeur...

Utile en période de déficit hydrique pour évaluer la quantité d'eau pour irrigation



## Les indices hydriques

- Bilan hydrique

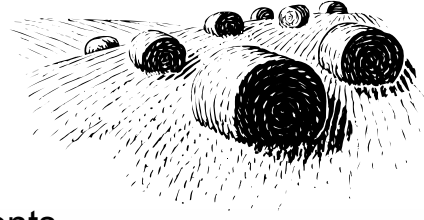
- Eau dans le sol
- Pertes par évapotranspiration, drainage, lessivage
- Apports par précipitations, irrigation, remontée capillaire

Peut servir à calculer la productivité, la faisabilité d'une culture dans une région



## Les indices hydriques

- Indice d'assèchement du foin
  - Planification des récoltes



- Indice de sécheresse
  - Prédiction des rendements



## Les indices associés à la caractérisation de la saison hivernale

- Endurcissement influencé par :
  - Date du 1<sup>er</sup> gel automnal
  - Humidité du sol à l'automne
  - Couverture de neige en hiver
- Intensité et durée des gels
  - Résistance aux T° varie d'un cultivar à l'autre
  - T° létale propre à chaque culture
  - Dommages varient selon intensité et durée des gels



## Conclusion

1. La connaissance des indices agroclimatiques est primordiale pour bien comprendre les facteurs climatiques qui influencent l'agriculture  
→ Outils essentiels dans la prise de décision
2. Prévoir les impacts potentiels des changements climatiques sur l'agriculture pour mieux s'adapter



## Les feuillets d'informations techniques

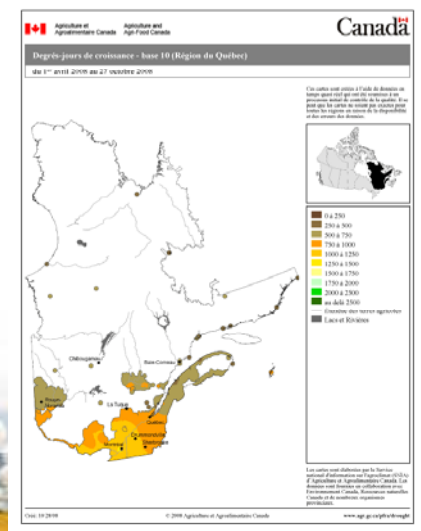
Lepage, M.P. et G. Bourgeois. 2011. **Indices agroclimatiques pour l'aide à la décision dans un contexte de climat variable et en évolution** (en rédaction)

### Collaborateurs et réviseurs

- René Audet (AAC)
- Gilles Bélanger (AAC)
- Lise Bélanger (FADQ)
- Dominique Plouffe (AAC)
- Gilles Tremblay (CÉROM)
- Patrice Mullier (FADQ)

### Coordonnateurs

- Denise Bachand (CRAAQ)
- Gaétan Bourgeois (AAC)
- Lyne Lauzon (CRAAQ)



## Les feuillets d'informations techniques à venir

- Modèles bioclimatiques pour la prédiction de la phénologie, de la croissance, du rendement et de la qualité des cultures (Août 2011)
- Modèles bioclimatiques pour la prévision des risques associés aux ennemis des cultures dans un contexte de climat variable et en évolution (Novembre 2011)
- Que nous projettent les scénarios climatiques futurs en termes de gestion des sols et de l'eau à la ferme? (Février 2012)



Agriculture et Agroalimentaire Canada    Agriculture and Agri-Food Canada



Colloque en  
**Agroclimatologie**

**Merci !**

Pour de l'information, veuillez contacter :  
Dominique.Plouffe@agr.gc.ca

