

## La surveillance du climat au service du secteur agricole



**Auteur :** Éric Larrivée, *M.Sc., coordonnateur – surveillance du climat*  
*SIMAT-DSÉE-MDDEP*

---

Le programme de surveillance du climat du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) a comme objectif la production en temps opportun de données climatologiques afin de soutenir des activités ayant trait à la sécurité des populations, au développement durable et à la connaissance à long terme du climat.

À cet effet, la surveillance du climat s'appuie sur un vaste réseau de stations où sont mesurés différents paramètres. Ses 351 stations climatologiques fournissent des données sur la température et les précipitations, alors que d'autres paramètres, tels que le vent et l'humidité, sont mesurés à certaines d'entre elles. Des données dérivées des mesures directes, comme les statistiques et normales mensuelles ainsi que les degrés-jours de croissance ou de gel, sont également produites. Des données sont disponibles à certaines stations depuis 1870.

À 289 de ces stations, un observateur relève tous les jours de l'année, matin et soir, des données des divers instruments de mesure de température et des précipitations et effectue des observations sur plusieurs phénomènes d'importance climatologique. Les résultats sont saisis sur un consigneur de données et sont transmis automatiquement au système central de traitement. En support à l'observateur, des mesures horaires automatisées de température et de pluie sont également disponibles à la grande majorité de ces stations. Aux 60 stations automatisées, un système d'acquisition collecte automatiquement les données recueillies à chaque heure par les divers instruments de mesure et les transmet au système central de traitement. Le MDDEP opère également un réseau de 102 stations nivométriques, permettant la mesure de la neige au sol et de son équivalent en eau, généralement en milieu forestier.

Toutes ces données transmises en temps réel ou quasi réel, sont soumises à un processus d'inspection, validées, puis sécurisées à l'intérieur d'une base de données. Les données sont soumises à divers algorithmes de validation automatique afin d'associer à chaque donnée un statut de qualité selon des critères préétablis, qui sera par la suite validé par les techniciens spécialisés du Ministère. Au moment de la validation, les données ayant un statut de qualité douteux sont systématiquement inspectées. Pour ce faire, le technicien du Ministère utilise des outils graphiques et géomatiques automatisés qui lui permettent de comparer les données de plusieurs stations voisines simultanément pour finalement les accepter telles quelles, les modifier ou les détruire. Les données manquantes pour une station peuvent également être estimées à partir des données de stations voisines ou parfois même à partir de données d'autres instruments.

L'installation, l'entretien et l'exploitation du réseau climatologique respectent des normes fondées sur des standards canadiens et internationaux. Ainsi, les stations climatologiques et leurs équipements font l'objet d'un entretien ou d'un étalonnage réguliers par l'équipe de techniciens spécialisés du Ministère. Le personnel du Ministère voit également à la formation des observateurs en climatologie et des opérateurs du réseau nivométrique.

Plusieurs organisations publiques et privées utilisent ces données, qui sont également disponibles au public via le service Info-Climat moyennant certains coûts. Les données sont offertes sous plusieurs formats, d'un simple fichier de données à leur cartographie. Des sommaires de données quotidiennes, biquotidiennes, horaires, nivométriques, statistiques ou de certaines données indirectes comme les degrés-jours peuvent être commandés. Sur le site Internet du Ministère, des cartes de cumul de précipitations de neige sont présentement offertes alors que notre offre de service de ce côté est en évolution.

Les données du MDDEP servent toutefois déjà aux intervenants du milieu agricole de plusieurs autres façons.

Dans le cadre d'un important partenariat avec le MDDEP, La Financière agricole du Québec (FADQ) a accès aux données de ce réseau, dont découlent plusieurs publications diffusées périodiquement. À titre d'exemple, les rapports de « L'état des cultures au Québec », publiés par la FADQ, relatent les faits climatiques importants et leur impact réel ou potentiel sur les cultures. Ils résument également la situation du développement des cultures, des récoltes et des rendements selon les conditions climatiques qui ont prévalu. Les données climatiques collectées aux stations servent à faire fonctionner des modèles d'estimation des pertes en termes de quantité et de qualité pour la protection d'assurance collective de la culture du foin. Elles pourraient également servir dans l'avenir à d'autres modèles d'estimation des pertes agricoles.

Le MDDEP collabore également à l'initiative du projet pilote Agrométéo, qui offre un outil en ligne d'aide à la décision pour les conseillers agricoles en matière de gestion de l'eau, d'exploitation agricole et d'intervention phytosanitaire. Des indices agroclimatiques sont disponibles sur le site [www.agrometeo.org](http://www.agrometeo.org) pour une clientèle agricole restreinte, sous forme de tableaux ou de cartes : cumuls de précipitations, cumuls de degrés-jours, unités thermiques maïs, évapotranspiration, etc.

Finalement, le journal La Terre de chez nous publie un sommaire hebdomadaire à partir des données du MDDEP.



# La surveillance du climat au service du secteur agricole

Direction du suivi de l'état de l'environnement (DSÉE)  
Service de l'information sur le milieu atmosphérique (SIMAT)

par

Éric Larrivée, coordonnateur à la surveillance du climat

Colloque en agroclimatologie  
Drummondville, 9 mars 2011



Programme de surveillance du climat - PSC

Plan de la présentation

## Plan de la présentation

- Objectifs
- Réseau de stations
- Collecte et validation des données
- Exploitation des données



## Programme de surveillance du climat (PSC)

Production *en temps opportun* de données climatologiques, afin de soutenir :

- Sécurité des populations
  - Santé, crues, incendies, etc.
- Développement durable
  - Design de routes et ponts, gestion agroalimentaire, etc.
- Connaissance à long terme du climat
  - Normales, tendances, etc.

## Réseau de stations

## Stations avec observateur



## Stations avec observateur

Généralement en milieu rural

288 observateurs

Températures (8 h, 18 h + horaire)

Précipitations (8 h, 18 h + pluie horaire)

Phénomènes (grêle, verglas, etc.)

Transmission biquotidienne par SCOUT

Techniciens : 7 entretien + 4 validation



## Stations automatiques



## Stations automatiques

Généralement en milieu forestier ou à accès restreint

72 stations de mesures horaires automatisées

Températures (72)                      Vents (34)

Précipitations (49 – cumul)          Humidité (33)

Précipitations (24 – auget)

Transmission horaire par ligne téléphonique ou satellite

Techniciens : 5 entretien + 3 validation

RMCQ : ajout de 219 stations



## Stations nivométriques



## Stations nivométriques

102 stations – 5 à 7 relevés annuels

Épaisseur de la neige

Équivalent en eau de la neige

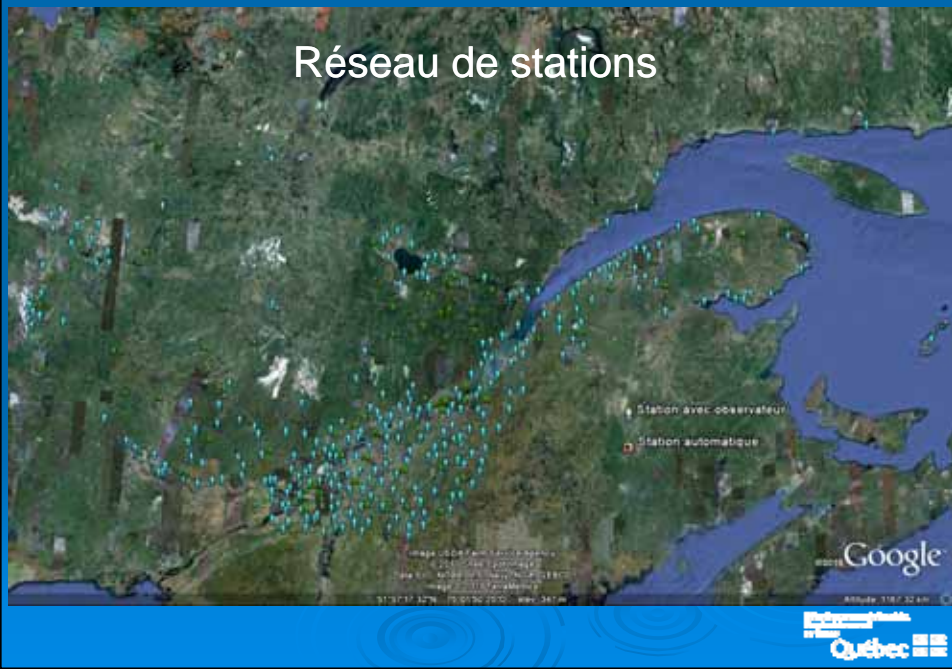
Densité de la neige

23 contractuels, 5 techniciens et collaboration avec le CEHQ

Rio Tinto Alcan et Hydro-Québec : ajout de 100 stations



# Réseau de stations



# Réseau de stations

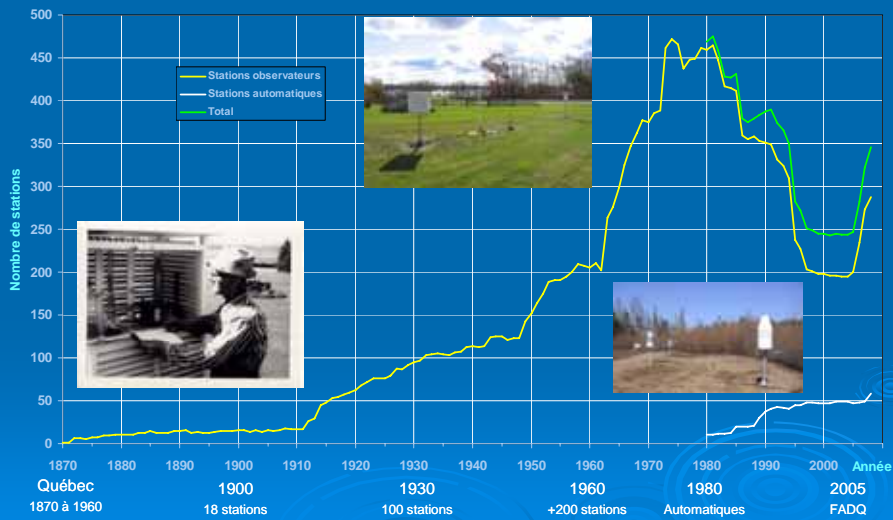




## Évolution du réseau de stations

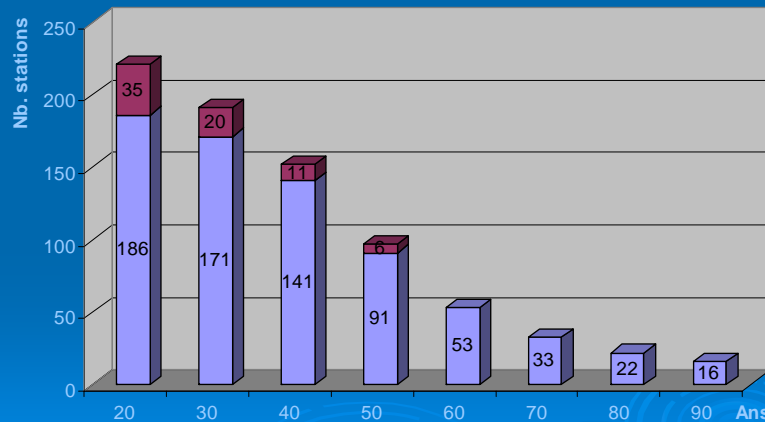


## Évolution du réseau de stations



## Évolution du réseau de stations

Nombre d'années d'exploitation – stations actuellement en opération



## Modernisation

- Partenariat avec la FADQ (2005-...)
  - Ajout de 95 stations opérées par le MDDEP
  - Fourniture de données spécialisées à la FADQ
- Plan d'action sur les changements climatiques (PACC 2007-2012)
  - Consolider et moderniser le réseau climatologique
    - Ajout d'instruments automatisés
  - Améliorer la surveillance du climat en milieu urbain
  - Saisie de données et métadonnées historiques

## Collecte et validation des données

## Collecte et validation des données



## Collecte et validation des données



## Collecte et validation des données

Bénéfices d'avoir un observateur sur place :

- Vérification et entretien des instruments



- Observation de phénomènes (verglas, orage, grêle, etc.)
- Continuité des séries de données historiques

## Collecte et validation des données

40 000 données collectées chaque jour

... transmises par plus de 360 stations

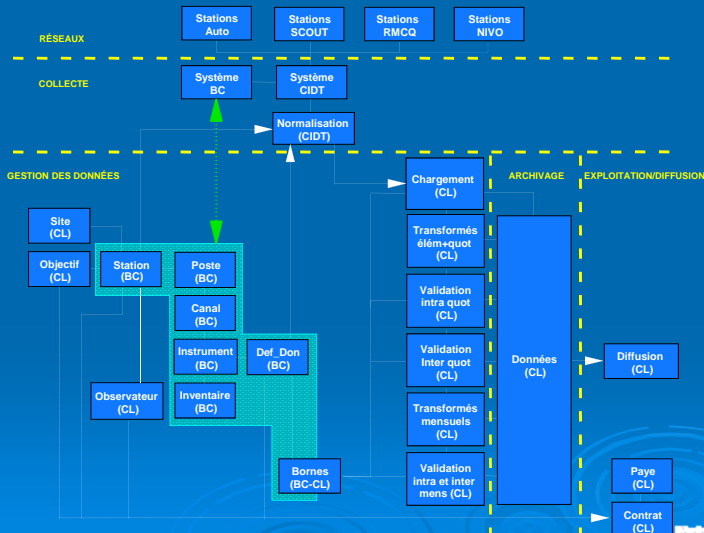
... analysées et traitées par 7 techniciens à la validation

23 000 000 données traitées par année

➤ Système de gestion : CLIMATOLOGIE



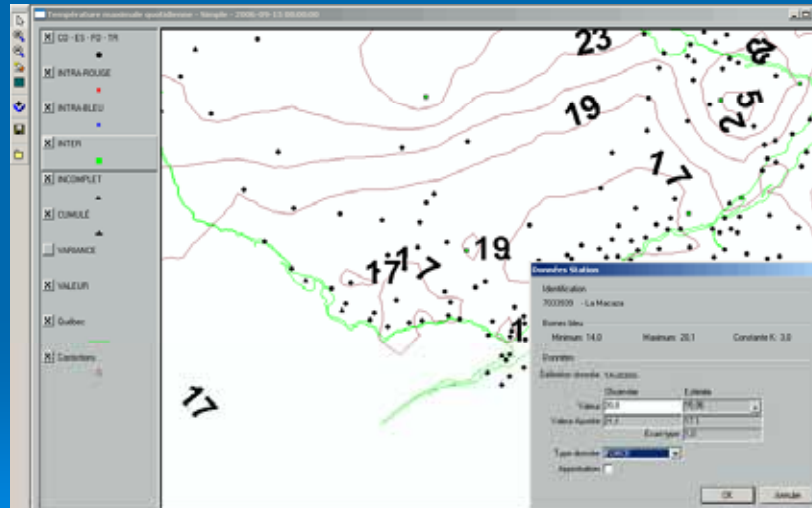
## Collecte et validation des données



## Climatologie : comparaison graphique



## Climatologie : comparaison par interpolation



## Climatologie : gestion des interventions

Station	Intervention	Description	Date	Statut	Stat	Statut	Statut
100001	Station A	Fermeture d'une station	1975-05-21			2010-01-27	10170
100002	Station B	Fermeture d'une station	1975-05-21			2010-01-27	10170
101274	Station C	Déplacement de la station dans un autre site	2010-01-28			2010-01-28	10170
101275	Station D	Fermeture d'une station	1940-09-01			2009-12-21	10170
101276	Station E	Déplacement de la station dans un autre site	2009-12-15			2009-12-15	10170
101277	Station F	Déplacement de la station dans un autre site	2009-12-01			2009-12-01	10170
101278	Station G	Fermeture d'une station	2009-06-01			2009-11-01	10170
101279	Station H	Fermeture d'une station	2009-11-10			2009-11-24	10170
101280	Station I	Fermeture d'une station	1990-06-01			2009-11-24	10170



## Exploitation des données



## Production *en temps opportun* de données climatologiques, afin de soutenir...

- **Connaissance du climat et développement durable**
  - ➡ Observations climatologiques à long terme
  - ➡ Normales et extrêmes
- **Sécurité des populations**
  - ➡ Données horaires
  - ➡ Diffusion FTP
  - ➡ Équivalent en eau de la neige au sol
- **Info-climat : 4000+ demandes par année**
  - ➡ Observations détaillées des phénomènes climatologiques
    - Intensité des précipitations
    - Vents violents
    - Cumuls de neige



## Connaissances et développement durable

**SOMMAIRE NORMALES MENSUELLES**  
30 ANS (1971 à 2000)

Station: Sainte-Anne-des-Monts (104m) (Québec)      Date normale : 1937-03-15      Latitude : 49° 28' 00"      Altitude : 10 m  
Date normale : 1937-03-15      Longitude : 69° 28' 00"

Mois	Température										Précipitations																											
	Maximum (°C)					Minimum (°C)					Moyenne (°C)					Pluie (mm)					Neige (cm)					Totale (mm)					Né.Sol							
	Moy	Max	Nb	> 0	10	Moy	Min	Nb	< 0	-10	Moy	Nb	DJ-9	DJ-5	>18	Moy	Min	Max	Nb	> 0	Moy	Min	Max	Nb	> 0	Moy	Min	Max	Nb	> 0	5	10	25	Moy	Nb			
janvier	-7,4	-4,8	30	4	0	-15,9	-20,8	30	31	25	-11,5	30	352	0	0	7,5	0,0	40,9	29	2	51,3	18,0	102,8	29	17	56,7	20,3	102,8	29	16	4	1	0	33,5	24			
février	-12,2	0,6	30	4	0	-14,7	-16,9	30	28	21	-10,5	30	296	0	0	5,3	0,0	29,4	29	1	40,0	12,2	80,4	29	13	45,3	12,8	100,8	29	14	3	1	0	38,4	23			
mars	-0,8	2,7	30	10	1	-9,1	-13,1	30	30	13	-4,9	30	169	1	0	11,3	0,0	37,8	29	4	46,6	7,4	116,7	30	11	3	0	0	25,4	24								
avril	5,0	9,1	30	27	3	-2,3	-4,0	30	23	1	1,3	30	24	7	0	34,0	2,4	81,4	29	9	19,2	0,5	46,9	29	5	0	0	0	3,1	24								
mai	11,9	16,6	30	31	18	2	3,0	0,7	30	7	7,4	30	0	90	0	68,5	23,4	138,1	29	14	5	0,9	0,0	7,8	30	0	0	0,0	24									
juin	18,0	20,8	30	30	29	10	8,6	5,7	30	0	13,3	30	0	250	8	73,2	37,0	131,8	30	13	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0,0	24									
juillet	20,9	22,9	28	31	31	17	12,3	10,0	28	0	16,0	28	0	359	17	94,5	32,4	196,1	28	14	0	0,0	0,0	0,0	29	0	0	0,0	24									
août	16,7	21,2	28	31	31	13	11,3	9,0	28	0	15,5	28	0	320	10	82,5	34,8	132,9	28	14	0	0,0	0,0	0,0	29	0	0	0,0	24									
septembre	15,1	17,9	30	30	26	3	7,0	4,6	29	1	11,0	29	0	183	1	83,2	37,8	220,1	29	13	0	0,0	0,0	0,0	29	0	0	0,0	23									
octobre	9,0	11,8	28	31	10	0	1,8	-0,8	28	11	0	0	5,4	28	2	49	0	83,0	20,3	231,0	28	14	5	1,5	0,0	8,2	28	0	0	0,0	25							
novembre	-2,4	5,4	29	20	2	0	-3,3	-5,7	30	24	2	0	-3,4	29	54	6	0	44,9	6,2	128,2	29	8	3	26,1	5,4	70,2	29	8	2	6,6	24							
décembre	-3,7	0,5	30	7	0	0	-10,8	-16,2	30	30	15	2	-7,2	30	231	0	0	15,0	0,0	71,5	29	3	1	52,1	8,9	143,6	29	16	4	2,0	24							
ANNÉE	6,9	8,9	28	28	192	46	0	-1,2	-3,3	25	185	78	17	2,8	25	1137	1272	34	421,3	418,8	1025,3	20	109	40	240,7	130,8	416,4	22	72	16	849,3	680	1203,4	21	175	55	25	3

**Automne**

Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
4 octobre	10 jours	1 novembre	13 jours

**Printemps**

Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
20 mai	10 jours	20 août	10 jours

**Saisons**

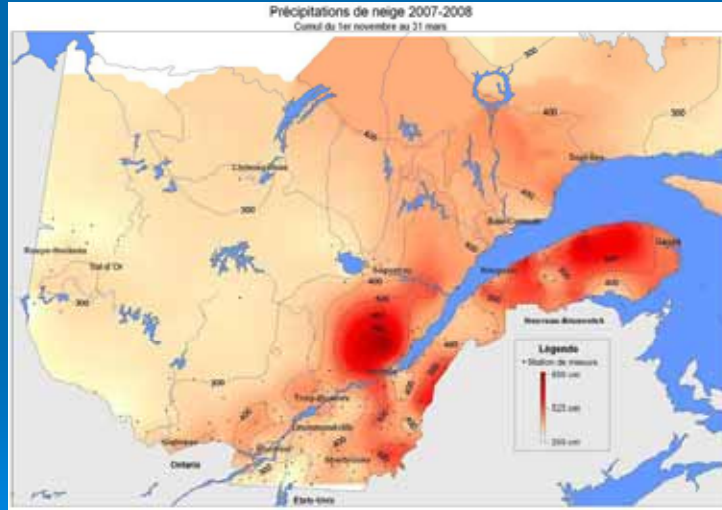
Sans gel	Moyenne	Écart-type	Avec neige	Moyenne	Écart-type
137 jours	15 jours	15 jours	176 jours	15 jours	15 jours

Légende    Nb : Nombre d'années de données disponibles    >0, [, ] : Nombre de jours pour lequel le paramètre (ex.: pluie) a une valeur supérieure au seuil indiqué    DJ-9, DJ-5, >18 : Degrés-jours par rapport au seuil indiqué

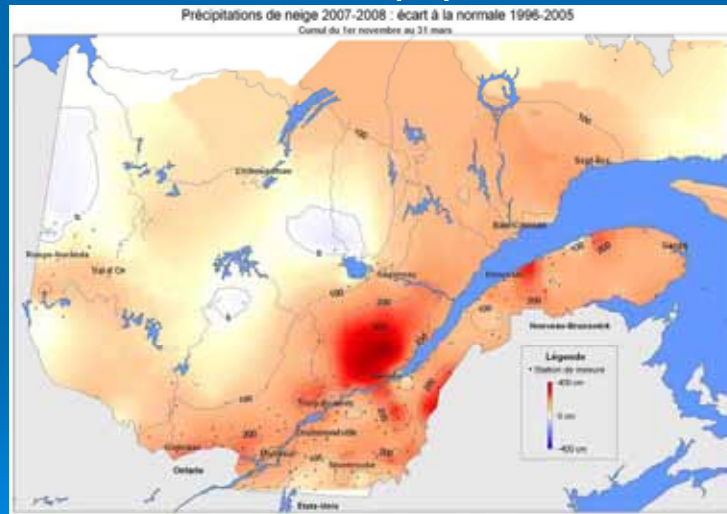




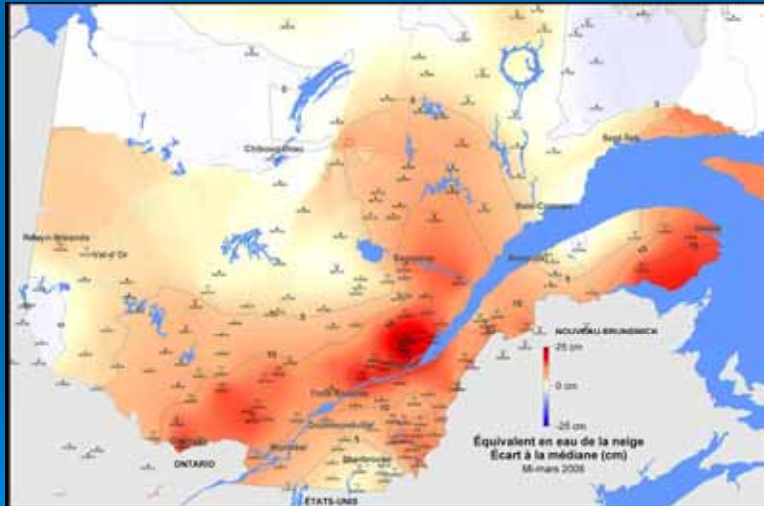
## Connaissances et développement durable



## Sécurité des populations



## Sécurité des populations



## Au service du milieu agricole





## Au service du milieu agricole

Le cycle des saisons...

Plus d'information :

[www.mddep.gouv.qc.ca/climat/surveillance/accueil.htm](http://www.mddep.gouv.qc.ca/climat/surveillance/accueil.htm)

[Info-climat@mddep.gouv.qc.ca](mailto:Info-climat@mddep.gouv.qc.ca)