

Changements climatiques et ravageurs en plantations d'arbres de Noël

Impacts à prévoir sur le dépistage et les infestations

Jean-François Doherty, Jean-Frédéric Guay et Conrad Cloutier



Les changements climatiques et les populations de ravageurs

- Ces changements peuvent engendrer des **impacts** sur les systèmes biologiques, donc des impacts sur les populations de ravageurs
- Selon les modèles prédictifs récents, il y aurait une augmentation de la **température** et de la **variabilité climatique**
- Quels impacts auront ces changements sur les ravageurs et les niveaux d'infestations?
- Que se passera-t-il dans les sapinières commerciales au Québec?

Contexte actuel des changements climatiques

- Prédications pour le sud du Québec dans l'an 2050 :
 - Augmentation de la température hivernale entre 2,5 à 3,8 °C
 - Température hivernale moyenne de -4 °C (présentement -8 °C)
- Depuis 1960 dans le sud du Québec :
 - Augmentation de la température de l'air entre 0,8 et 1,6 °C
 - Prolongation de la saison de croissance chez les plantes (entre 17 et 36 jours)

Les sapins et leurs ravageurs

- | | |
|--------------------|------------|
| • Le sapin baumier | Balsam Fir |
| • Le sapin Fraser | Fraser Fir |
| • La sapin Canaan | Canaan Fir |

Abies balsamea

Abies fraseri

Abies balsamea var. *phanerolepis*

- | | | |
|-----------------------------------|--------------------|-----------------------------|
| • Le puceron des pousses du sapin | Balsam Twig Aphid | <i>Mindarus abietinus</i> |
| • Le tétranyque de l'épinette | Spruce Spider Mite | <i>Oligonychus ununguis</i> |
- Problématique : pertes économiques causées par la **diminution de la valeur esthétique** (ils vont rarement nuire à la santé des arbres)

Deland, J. P. et al. 1998. Université Laval. 105 pp.

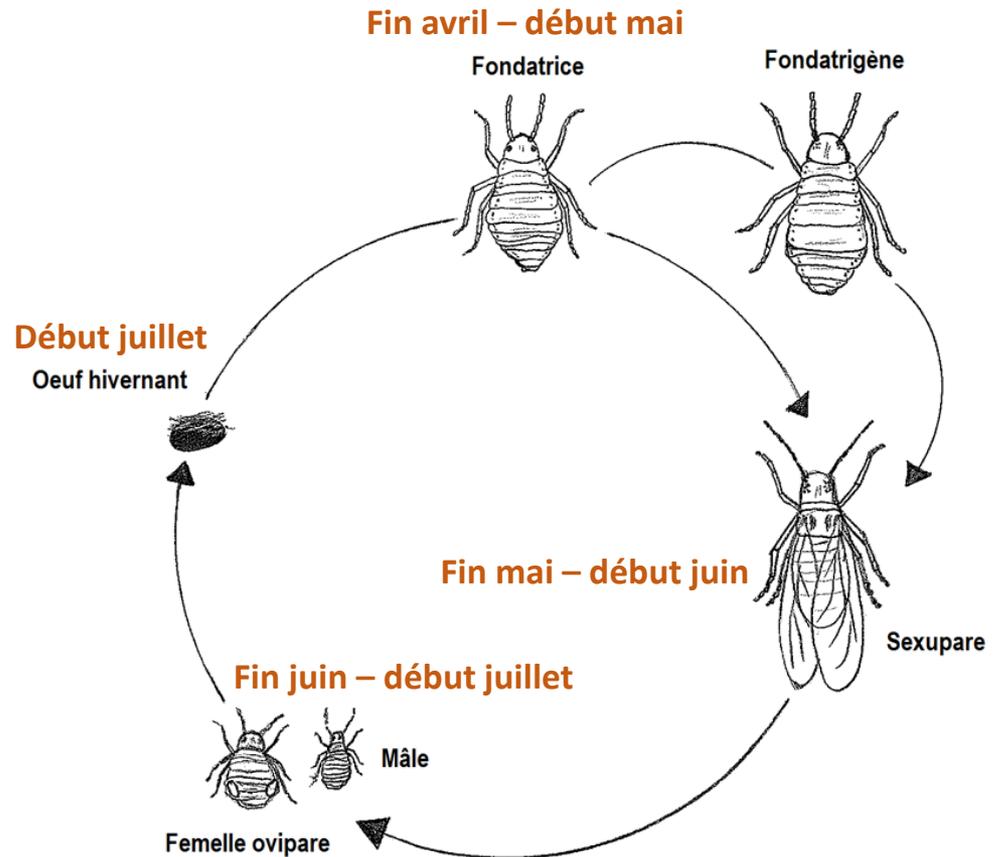
Fondren, K. M. et McCullough, D. G. 2003. *Journ. Econ. Ent.* 96(6), 1760-1769.

Nettleton, W. A. et Hain, F. P. 1982. *The Can. Ent.* 144, 155-165.

Richmond, D. S. et Shetlar, D. J. 1996. *Journ. Econ. Ent.* 89(2), 447-452.

Le puceron des pousses du sapin

- Cycle vital **complexe**
- Se passe sur **une même plante-hôte**
- Plus problématique sur le sapin baumier que sur le sapin Fraser
- Fin avril jusqu'au début juillet



Cycle annuel de développement de *M. abietinus* (inspiré de la figure dans le rapport de Deland et al., 1998).

Oeuf hivernant du puceron des pousses du sapin



Fondatrice



Pucerons sur la nouvelle pousse



Colonie de pucerons





Puceron sexupare ailée

Rayanne Lehman
Pennsylvania Department of Agriculture

Le puceron des pousses du sapin

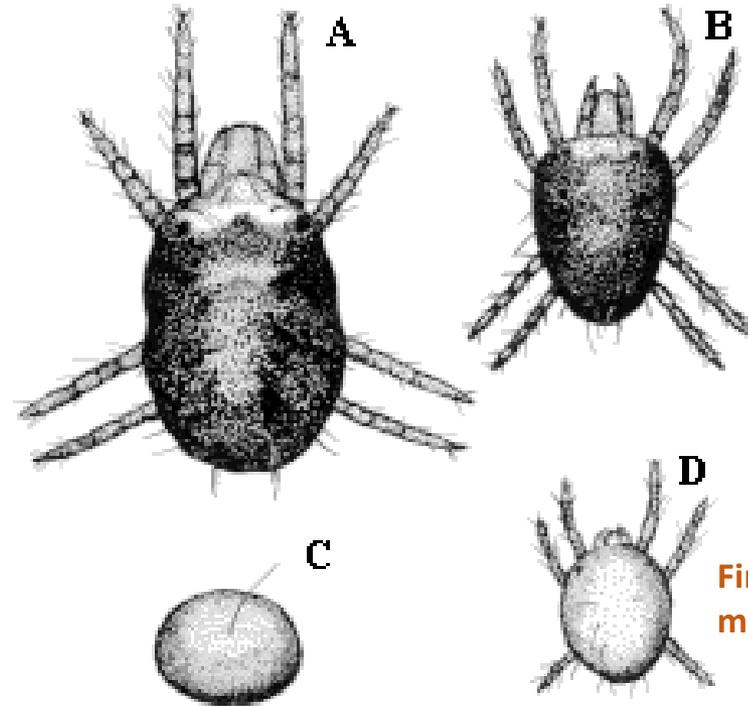
- Leur alimentation cause le **rabougrissement** des pousses et le **recroquevillement** des aiguilles
- Il peut y avoir la formation d'une **pseudogalle**
- Intervenir à l'arrivée des **fondatrices** aux stades immatures



Pseudogalles
Université Laval

Le tétranyque de l'épinette

- Cycle vital **simple et direct**
- Au moins quatre à cinq générations au Québec
- Généralement plus **abondant** sur le sapin Fraser
- Fin avril jusqu'à la fin octobre



Fin avril - début mai

Spruce spider mite. A, Female. B, Male. C, Eggs. D, Larva.

North Carolina State University

Oeuf hivernant du tétranyque de l'épinette

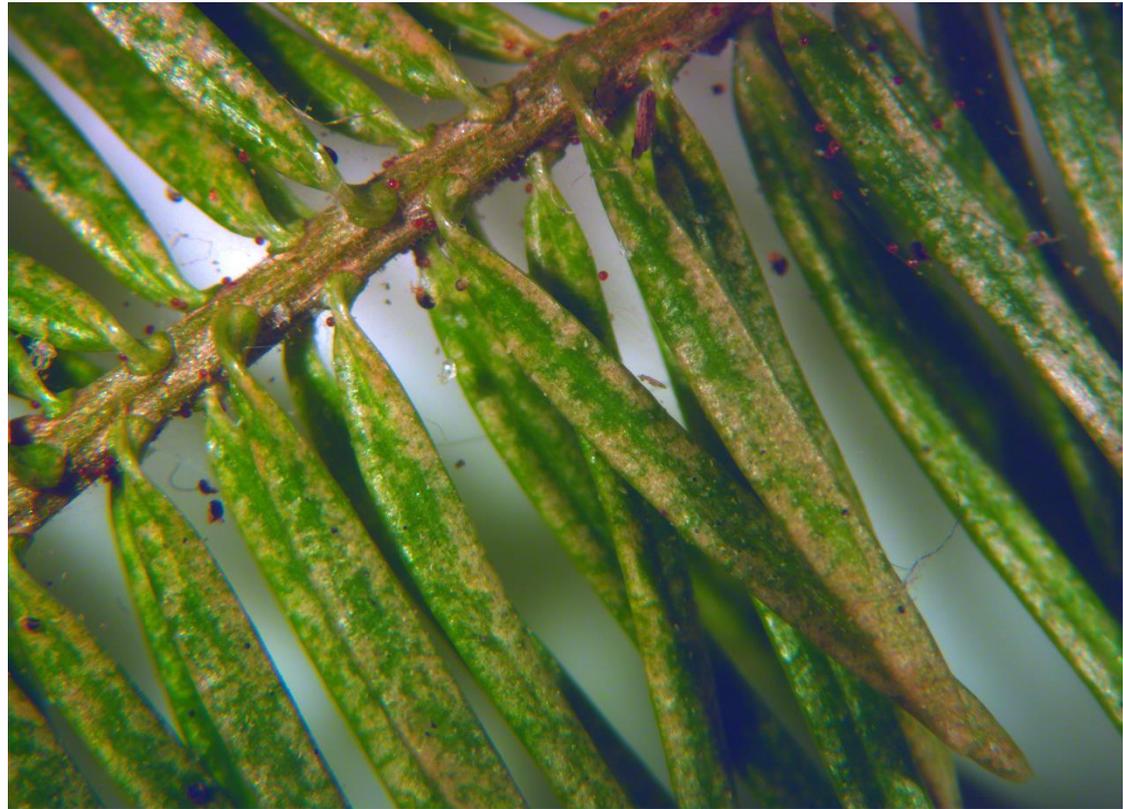


Larve de tétranyque



Le tétranyque de l'épinette

- Cause le jaunissement et le roussissement des aiguilles
- Rarement, il peut y avoir la chute des aiguilles, même la mort prématurée de l'arbre
- Intervenir à l'arrivée des larves de la première génération



Dommmages causés par le tétranyque

Jean-François Doherty
Université Laval

Comparaison des deux ravageurs

Diapause : pause dans le développement, généralement durant l'hiver

Le puceron des pousses du sapin

1. Diapause **obligatoire** chez les oeufs hivernants
2. Passe au moins **neuf mois** dans l'oeuf
3. *Diminue les chances de survie des oeufs?*

Le tétranyque de l'épinette

1. Diapause **facultative** des oeufs hivernants à la dernière génération
2. Passe au moins **cinq mois** dans l'oeuf
3. *Augmente les chances de survie des oeufs?*

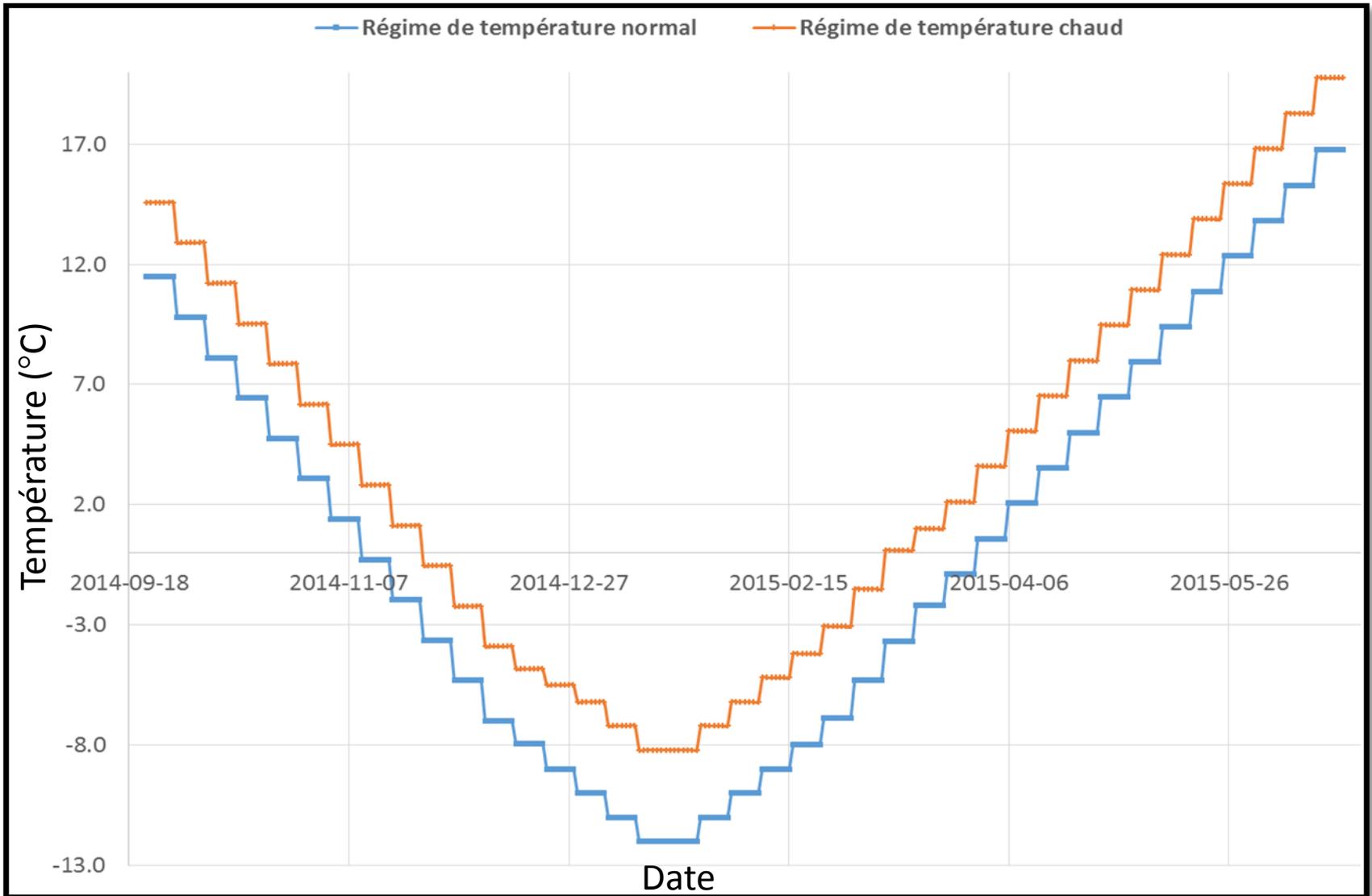
Buts du projet

- Objectif principal : mieux comprendre les effets potentiels des changements climatiques sur les populations de ravageurs et les risques d'infestations dans les sapinières commerciales
 - Quels effets auront les changements climatiques sur la survie/mortalité des oeufs hivernants?
 - Quel ravageur est le plus « prêt » pour affronter les changements climatiques futurs et risque d'être plus problématique pour la production des arbres de Noël?
- Objectif secondaire : réviser les modèles (degré-jour) de développement chez ces deux ravageurs pour une meilleure efficacité des interventions en début de saison

Méthodologie

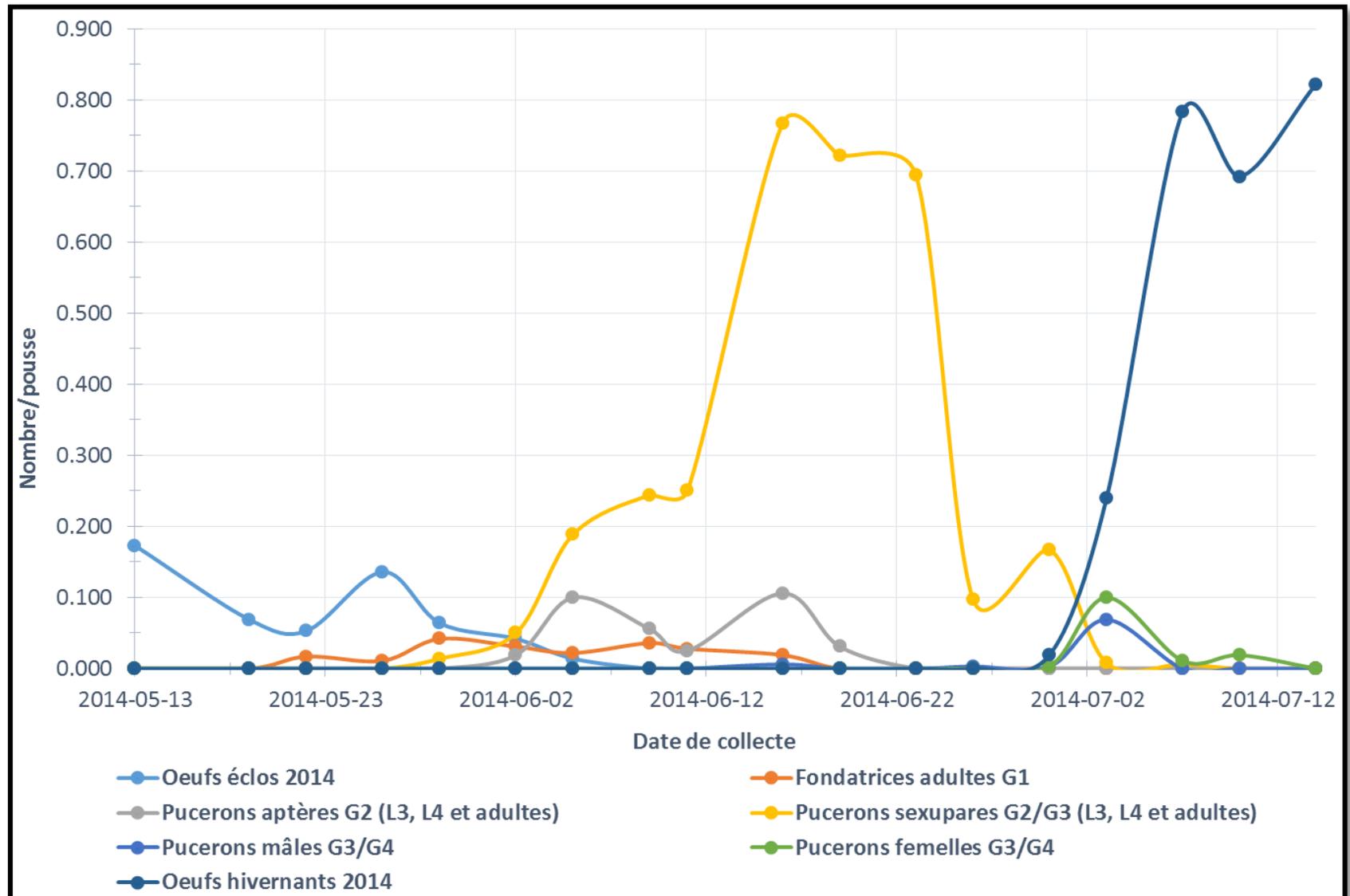
- Suivi du cycle vital sur le terrain :
 - Échantillonnage de 360 pousses dans huit parcelles (675 arbres par parcelle) durant l'été 2014 (deux fois par semaine)
 - Quatre parcelles de sapins baumier, deux parcelles de sapins Fraser et deux parcelles de sapins Canaan
- Réponses à la température :
 - Collecte d'au moins 1000 oeufs par espèce pour les expériences en chambres de croissance et la modélisation degré-jour
 - Deux régimes de température pour vérifier le taux de survie/mortalité

Méthodologie



Protocole pour les régimes de température normal (2010) et chaud (2050)

Résultats préliminaires (volet terrain)



Stades de développement du puceron des pousses du sapin dans les huit parcelles pour l'année 2014

Expériences en cours

- Modélisation du développement des ravageurs en degrés-jours

Expériences à venir

- Observations des régimes de température
- Validation des données venant du terrain – été 2014 et été 2015

Remerciements

Conrad Cloutier

Professeur, directeur du projet
Université Laval

Jean-Frédéric Guay

Professionnel de recherche
Université Laval

William Champagne-Cauchon

Simon-Charles Blouin

Étudiants
Université Laval

Gérald Couture

Québec Balsams Export Inc.

Dominique Choquette

MAPAQ – Estrie

Émilie Turcotte-Côté

Club agroenvironnemental de l'Estrie



Programme Innov'Action

**Agriculture, Pêcheries
et Alimentation**

Québec 



L'Association
des producteurs
d'arbres de Noël
du Québec

Questions?

