



# ADAPTATION DES MESURES PHYTOSANITAIRES POUR LES RAVAGEURS ET MALADIES DE CULTURES FRUITIÈRES À L'ÉGARD DES IMPACTS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Annabelle Firlej, IRDA

Marie-Pier Ricard, IRDA; Alessandro Dieni, IRDA; Élisabeth Ménard,  
IRDA; Gaétan Bourgeois, AAC; Anne Blondlot, Ouranos et Patrick  
Grenier, Ouranos

# PHYTOPROTECTION

La phytoprotection consiste à protéger les cultures agricoles contre leurs ennemis



Adapté de : AUSVEG

# CHANGEMENT CLIMATIQUES

- ✓ Les rendements globaux des cultures à l'échelle du globe vont augmenter de 1,8 % (Lobell et Gourdjji 2012)
- ✓ Le climat représente l'un des éléments déterminants de l'activité des insectes, des organismes poïkilothermes
- ✓ En général, augmentation des dommages aux cultures causés par les insectes herbivores suite au réchauffement climatique (Rosenzweig 2000)
- ✓ Influence directe sur la phytoprotection...



# OBJECTIF DU PROJET

- Année 2016: Documenter l'impact potentiel des CC sur les ravageurs et maladies présents au Québec ---Revue de littérature
- Année 2017-2018: Modéliser l'impact des CC pour des études de cas selon les scénarios climatiques à l'horizon 2041-2070 pour le Québec
- Année 2018-2019: Identifier et proposer des mesures d'adaptation aux CC pour ces ravageurs et maladies ciblés des quatre secteurs de cultures



# 1-REVUE DE LITTÉRATURE

Total de 168 ravageurs et 75 maladies ciblés pour la canneberge, la pomme, la fraise et la framboise.

Système de pondération pour chaque critère



- Cultures affectées
- Pourcentage de dommage au Québec
- Perte économique au Québec
- Pourcentage de dommage hors Québec
- Perte économique hors Québec
- Parties endommagées
- Stade causant des dommages
- Vecteur de maladie
- Polyphagie
- Ennemis naturels
- Résistance aux pesticides
- Hivernation au Québec
- Stade hivernant
- Lieu d'hivernation
- Données de modélisation
- Nombre de générations par année
- Statut au Québec
- Aire d'origine
- Aire de distribution
- Distribution régionale

# FRAISES

Ravageurs présents à risque d'être plus problématiques avec les changements climatiques

Maladies présentes à risque d'être plus problématiques avec les changements climatiques

54 ravageurs endémiques seront plus problématiques pour les 4 secteurs de culture



Punaise terne - 24



Tordeuse à bandes obliques - 14



Tordeuse souffrée - 14



Anthracoïse - 14



Pourriture cuir/ amère - 14



Verticillioïse - 13



Thrips des petits fruits - 14



Cicadelle de la pomme de terre - 13



Tétranyque à deux points - 12



Stèle rouge - 11



Blanc - 10



Scarabée japonais - 11



Drosophile à ailes tachetées - 11



Tarsonème du fraisier - 11

TABLEAU 3

LISTE DES 12 PRINCIPAUX RAVAGEURS EXOTIQUES DES CANNEBERGES,  
POMMES, FRAISES ET FRAMBOISES À RISQUE D'ENVAHIR LE QUÉBEC.

28 espèces  
exotiques à  
risque  
d'introduction  
pour les 4  
secteurs de  
culture

Nom commun	Nom latin	Cultures affectées	Cote	1 <sup>re</sup> mention au Québec
Pyrale brun pâle de la pomme	<i>Epiphyas postvittana</i>	Fraise Framboise Pomme	24	
Punaise marbrée	<i>Halyomorpha halys</i>	Fraise Framboise Pomme	24	2014
Tordeuse cuivrée du pommier	<i>Archips fuscocupreanus</i>	Fraise Framboise Pomme	21	
Tordeuse de la vigne	<i>Clepsis spectrana</i>	Canneberge Fraise Framboise Pomme	20	2009
Petite tordeuse verte	<i>Adoxophyes orana</i>	Fraise Framboise Pomme	18	
Acarien rouge de l'aubépine	<i>Amphitetranychus viennensis</i>	Fraise Pomme	18	
Cicadelle pisseuse	<i>Homalodisca vitripennis</i>	Pomme	18	
Non disponible	<i>Ochropleura implecta</i>	Canneberge	18	
Non disponible	<i>Platynota flavedana</i>	Fraise Pomme	18	
Tordeuse du chèvrefeuille	<i>Archips xylosteanus</i>	Framboise Pomme	17	
Non disponible	<i>Frankliniella intonsa</i>	Fraise Framboise	17	
Kermès japonais	<i>Lopholeucaspis japonica</i>	Pomme	17	



# 2-ÉTUDE DE CAS ET MODÉLISATION

Phénologie des plantes (fraisier, pommier, canneberge et framboisier)

1-Tarsonème du fraisier (*Phytonemus pallidus*)

2-Scarabée japonais (*Popillia japonica*)

3-Anthraxnose (*Colletotrichum acutatum*)

4-Carpocapse de la pomme (*Cydia pomonella*)

5-Feu bactérien (*Erwinia amylovora*)

6-Tordeuse des canneberges (*Rhopobota naevana*)

7-Punaise marbrée (*Halyomorpha halys*)

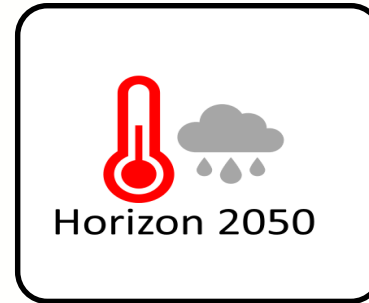
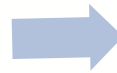
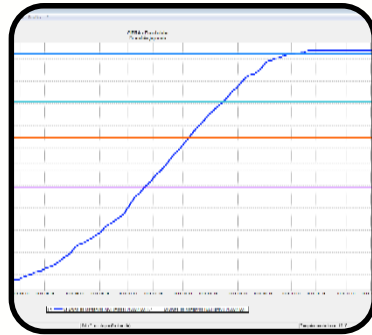






Agriculture et  
Agroalimentaire Canada

Agriculture and  
Agri-Food Canada

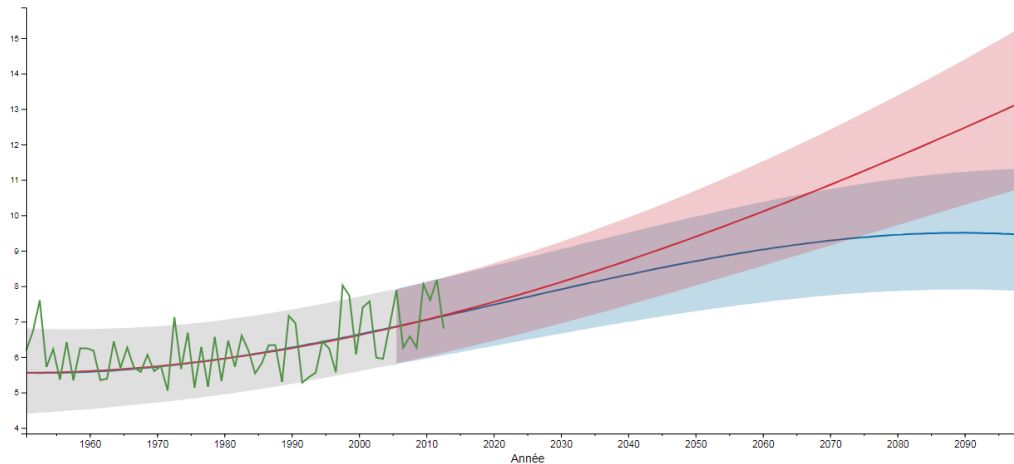


Modèles bioclimatiques

- Décrire phénologie

Scénarios climatiques

- Projections futures



Scénario de  
changement supérieur

Scénario de  
changement inférieur

# 2-ÉTUDE DE CAS ET MODÉLISATION

Culture	Nombre de cartes	Cible
Canneberge	18	Phéno-culture
	6	Anthracnose
	18	Tordeuse des canneberges
Fraise	12	Phéno-culture
	6	Tarsonème
	15	Anthracnose
Framboise	12	Phéno-culture
	6	Scarabée japonais
	12	Phéno-culture
Pomme	18	Carpocapse de la pomme
	9	Feu bactérien
	3	Anthracnose
	24	Punaise marbrée







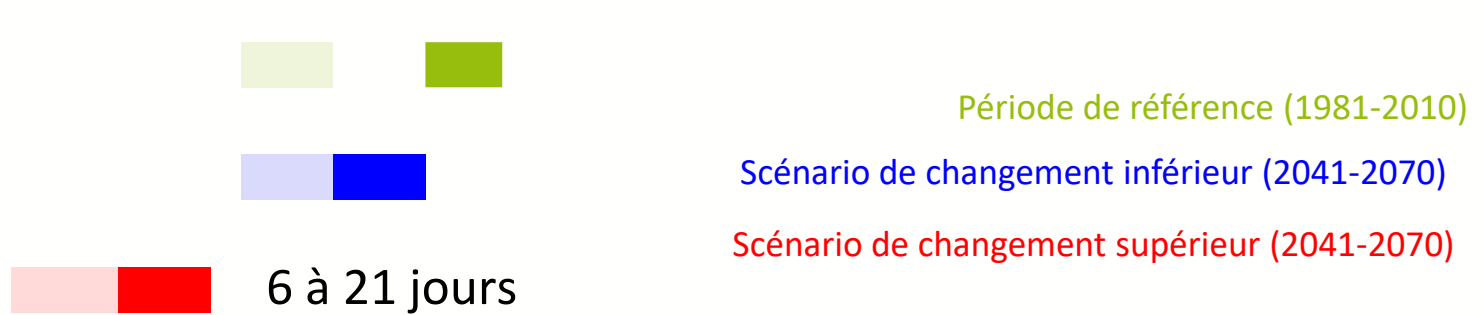




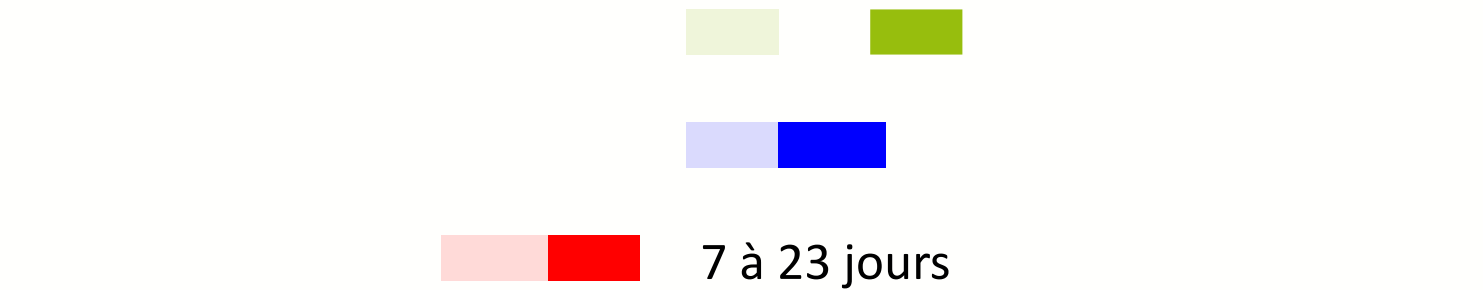
# Phénologie du fraisier et changements climatiques

## Île d'Orléans et Montérégie

Début végétation



Floraison



Fruit mûr



05-avr 15-avr 25-avr 05-mai 15-mai 25-mai 04-juin 14-juin 24-juin 04-juil

Dates



Oeufs



Nymphes (stade 1 et 2)



Nymphes (stade 3 à 5)



Adultes

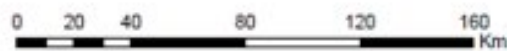
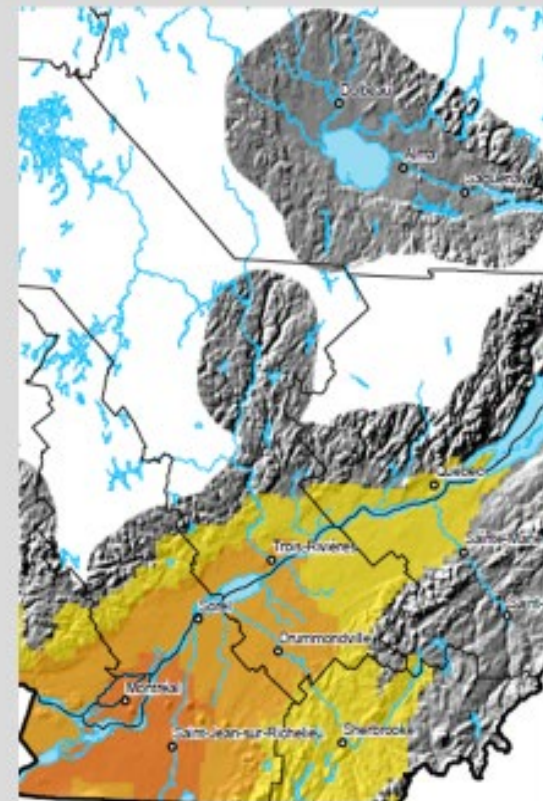
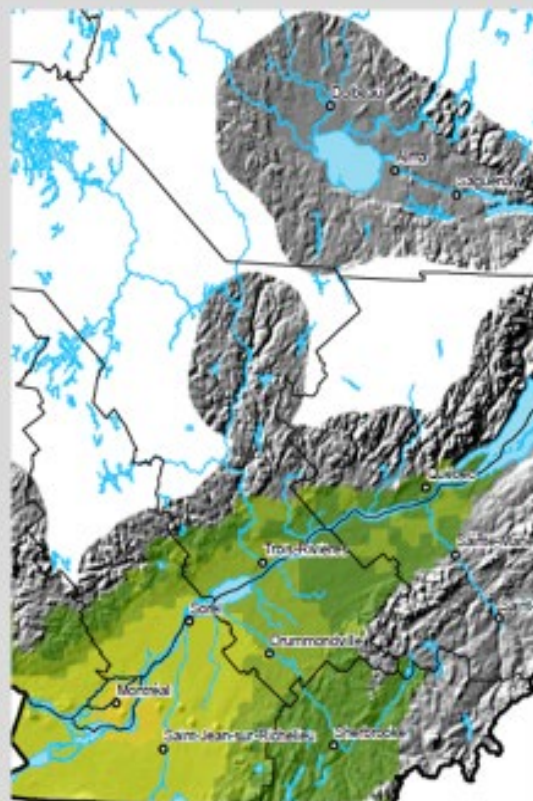
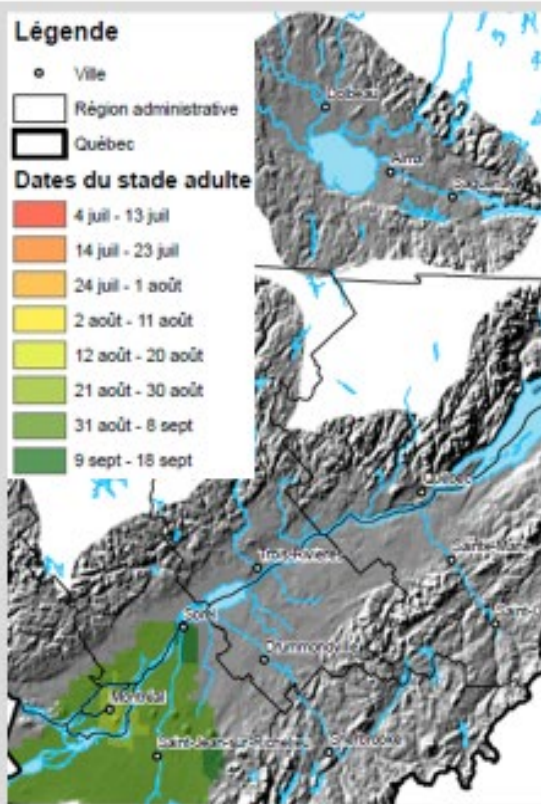
# Punaise marbrée



Période de référence 1981-2010

Scénario de changement inférieur (2041-2070)

Scénario de changement supérieur (2041-2070)

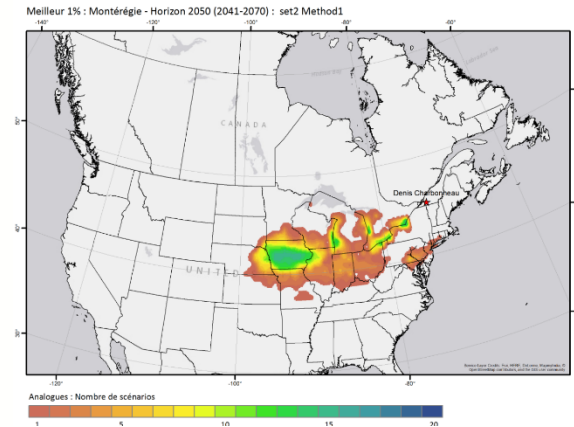


1:3 000 000





# 3-IDENTIFIER DES MESURES D'ADAPTATIONS



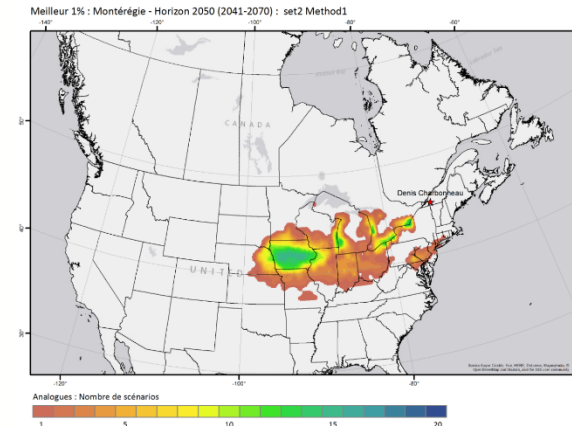
Utilisation des analogues spatiaux (Présentation P. Grenier)

- Impact du ravageur (date d'arrivée, nombre de génération, ...)
- Méthodes de lutte
- Sondage pour les spécialistes des régions
- Meilleure représentation du climat futur pour les utilisateurs

Limitations

- Pas de prise en compte de la survie hivernale et autres facteurs (limite de 3 facteurs)
- Réponse aux sondages des fois faibles

# 3-IDENTIFIER DES MESURES D'ADAPTATIONS



Trois séances de consultation avec les secteurs fruitiers en décembre 2018

- Présentation des résultats + liste des vulnérabilités
- Établir les mesures d'adaptation phytosanitaire prioritaires+ liste des recommandations

## CONCLUSION

- Les quatre secteurs ne sont pas prêts pour s'adapter
- 49 recommandations pour y parvenir
- Besoins de nouveaux pesticides, modèles prévisionnels de phénologie, nouvelles méthodes de lutte...et surtout des connaissances.

# REMERCIEMENTS

Nathalie Beaudry (programmation informatique), Arianne Deshaies/ Josianne Caron (cartographie) et CÉTAQ.

Ce projet a été réalisé en vertu du sous-volet 3. 2 du programme Prime-Vert 2013-2018 et il a bénéficié d'une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) par l'entremise du Fonds vert dans le cadre du Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques du gouvernement du Québec. Ouranos est un partenaire scientifique et financier du projet.



Agriculture et  
Agroalimentaire Canada

Agriculture and  
Agri-Food Canada