

Résultats de recherche sur la pomme de terre chez CIEL

Cicadelle - Dartrose - Mildiou

Pierre Lafontaine agr. Ph.D.

2 février 2017



La cicadelle de la pomme de terre

*Détermination d'un seuil d'intervention
Saisons 2014-2015-2016*

Pierre Lafontaine agr. Ph.D.

Jacinthe Tremblay biol. M.Sc.

2 février 2017



Essais seuil – cicadelles

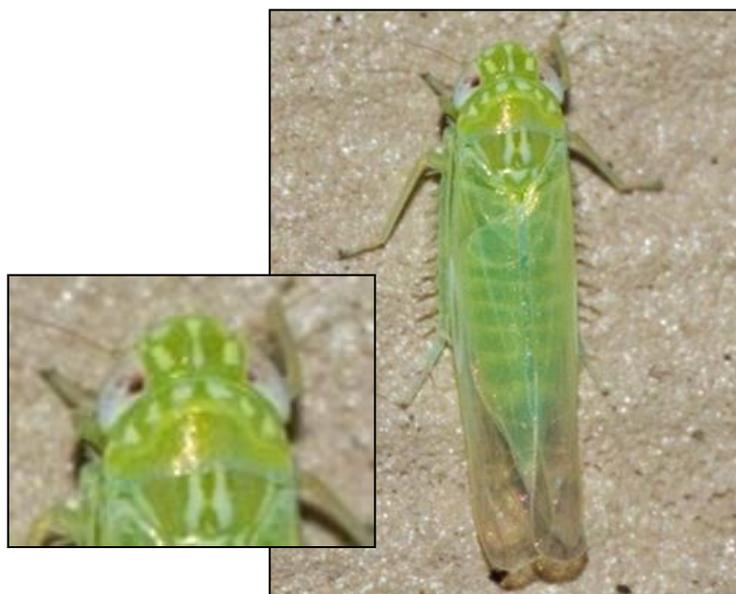
Cicadelle de la pomme de terre

- ❖ Auparavant traitée par insecticides contre doryphore
- ❖ Principalement pdt mais aster phytoplasmes
- ❖ Arrive du sud, 1-2 générations au Québec
- ❖ Dommages causés par les adultes et les larves
- ❖ Présente généralement de juin à septembre
- ❖ Très vaste gamme d'hôtes



Essais seuil – cicadelles

Cicadelle de la pomme de terre



Crédit photographique : R. L. Zimlich.

Cicadelle de l'aster



Essais seuil – cicadelles

Cicadelle de la pomme de terre

- ❖ Insecte difficile à travailler
- ❖ Compte direct des adultes difficile et identification impossible
- ❖ Compte des nymphes laborieux
- ❖ Piégeage, compte et identification précis
- ❖ Uniformiser la méthode et tenter de déterminer un seuil d'intervention
- ❖ Quantifier les dégâts et pertes liées à la cicadelle

Essais seuil – cicadelles

Méthodologie

- ❖ Implantation de 3 sites
- ❖ Variété Goldrush, plantation 14 et 19 mai
- ❖ 9 traitements comparés
- ❖ Relevé des pièges 1 fois/sem
- ❖ Dépistage et prises de données 1 fois/sem

Paramètres mesurés

- ❖ Présence de nymphes sur les plants
- ❖ % de dommages à la culture
- ❖ Rendements



Essais seuil – cicadelles

Seuils comparés

- ❖ Témoin non-traité
- ❖ Trait. systématiques hebdo.
- ❖ Présence de cicadelles
- ❖ Moy. de 1 capture/sem/piège
- ❖ Moy. de 5 captures
- ❖ Moy. de 15 captures
- ❖ Moy. de 25 captures
- ❖ Moy. de 40 captures
- ❖ RAP; 10 nymphes/100 feuilles



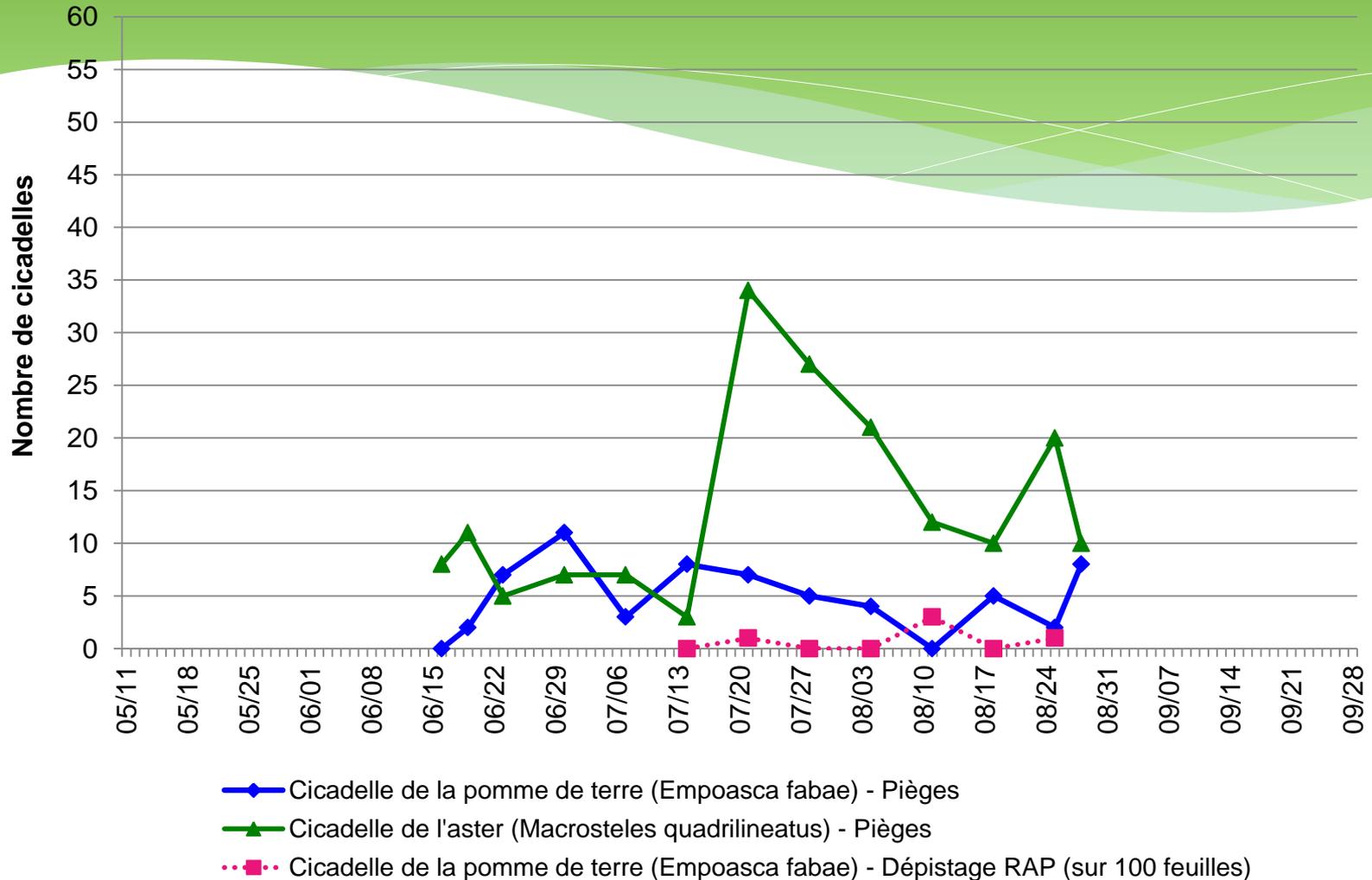
Essais seuil – cicadelles

Sites d'essais

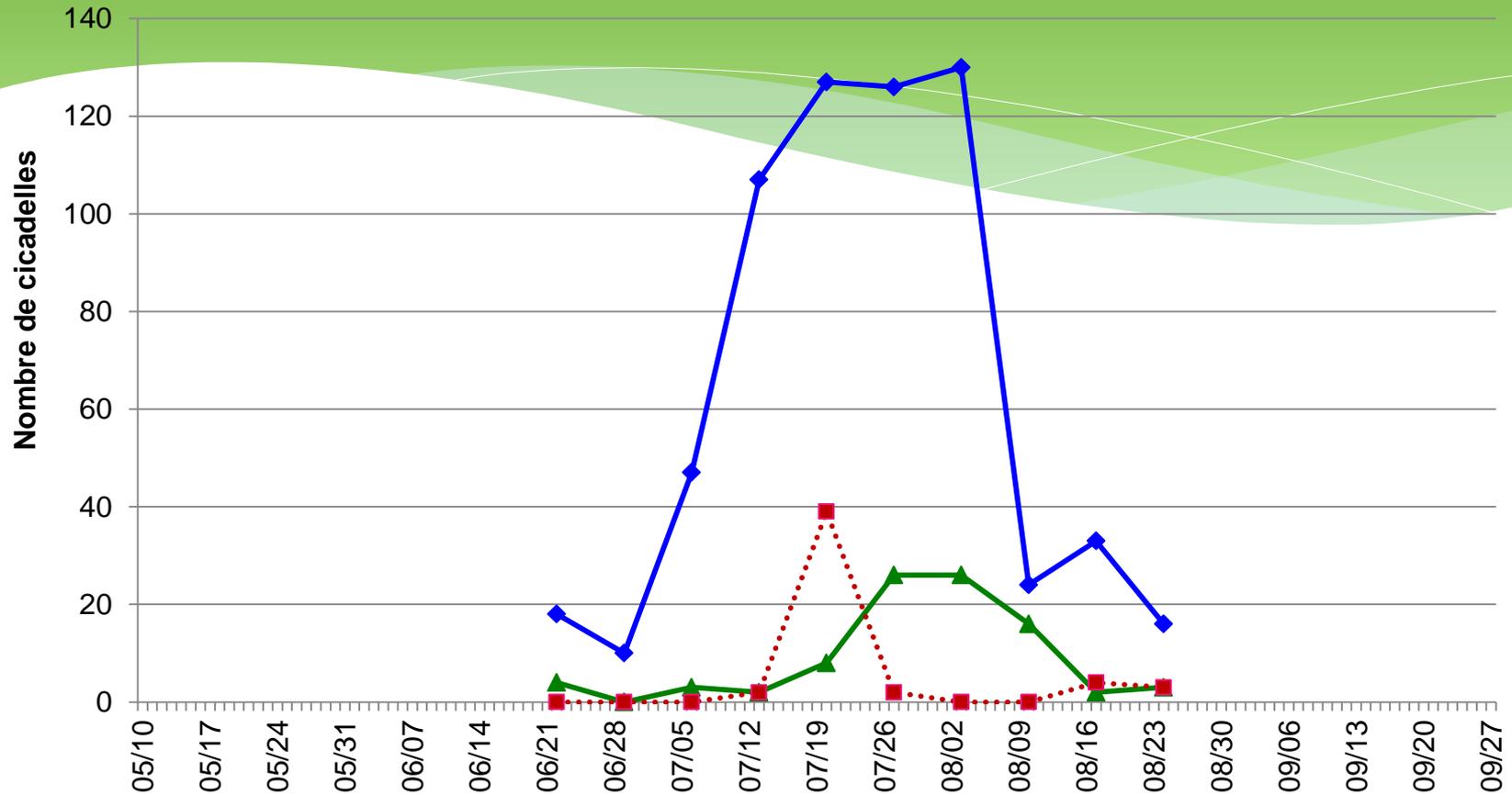
- ❖ CIEL-Lavaltrie
- ❖ Prod. L'Assomption
- ❖ CIEL-L'Assomption



Cicadelles – CIEL L'Assomption 2014

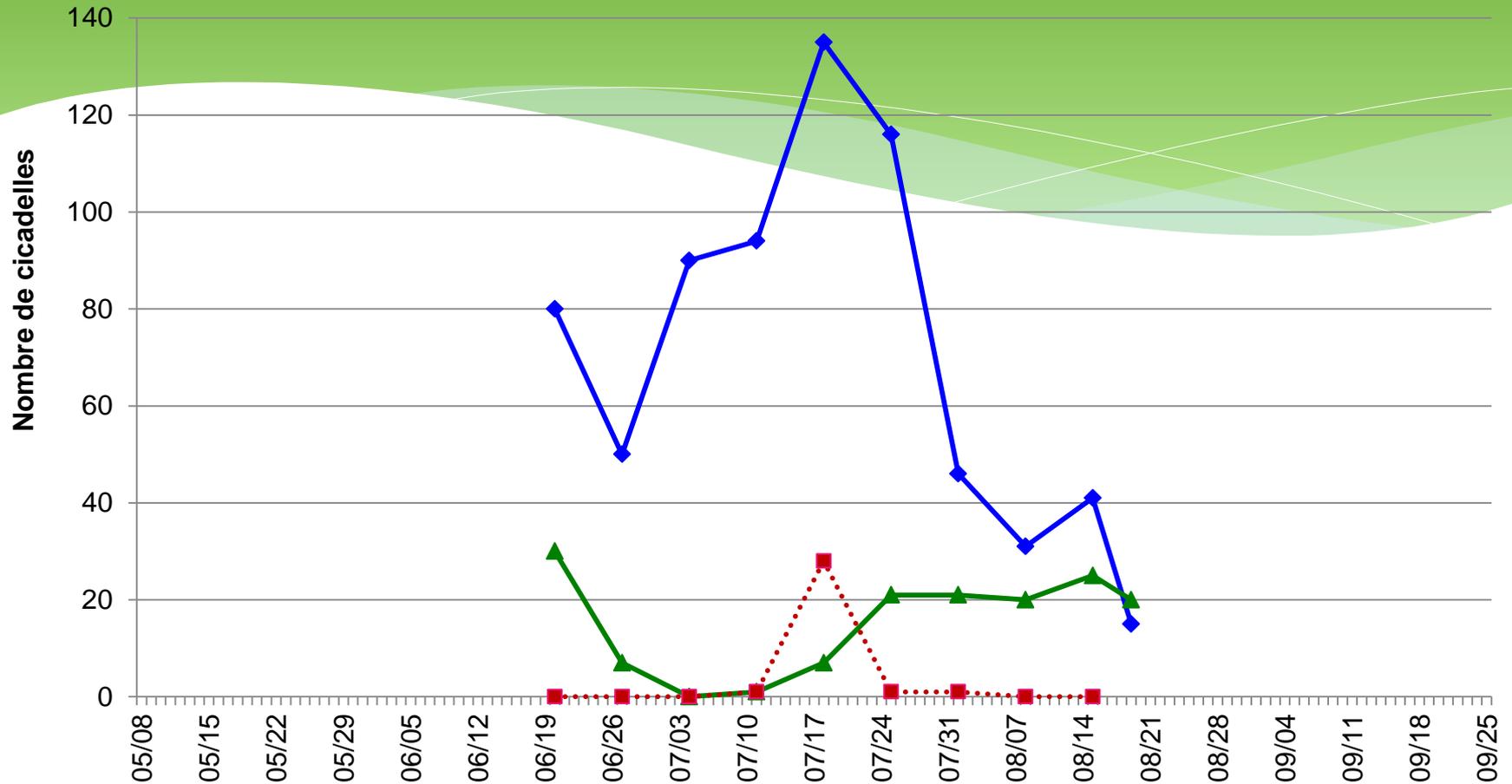


Cicadelles – CIEL L'Assomption 2015



- ◆ Cicadelle de la pomme de terre (*Empoasca fabae*) - Pièges
- ▲ Cicadelle de l'aster (*Macrosteles quadrilineatus*) - Pièges
- ◆ Cicadelle de la pomme de terre (*Empoasca fabae*) - Dépistage RAP (sur 100 feuilles)

Cicadelles – CIEL L'Assomption 2016



- ◆ Cicadelle de la pomme de terre (*Empoasca fabae*) - Pièges
- ▲ Cicadelle de l'aster (*Macrosteles quadrilineatus*) - Pièges
- ◆●● Cicadelle de la pomme de terre (*Empoasca fabae*) - Dépistage RAP (sur 100 feuilles)

Résultats 2014-15-16

		Nombre total d'applications et dates		
No. Trait	Seuils d'intervention	2014	2015	2016
1	Témoin non traité	0	0	0
2	Traitements systématiques hebdo.	6 16-23-30 juillet 6-14-20 août	8 8-15-22-28 juillet 4-12-18-25 août	8 28 juin 5-12-19-26 juillet 3-9-16 août
4	Présence de <i>E. fabae</i> adultes	6 16-23-30 juillet 6-14-20 août	8 8-15-22-28 juillet 4-12-18-25 août	8 28 juin 5-12-19-26 juillet 3-9-16 août
5	Moyenne de 1 capture/ sem/ piège	6 16-23-30 juillet 6-14-20 août	8 8-15-22-28 juillet 4-12-18-25 août	8 28 juin 5-12-19-26 juillet 3-9-16 août
6	Moyenne de 5 captures/ sem/ piège	0	8 8-15-22-28 juillet 4-12-18-25 août	7 28 juin 12-19-26 juillet 3-9-16 août
7	Moyenne de 15 captures/ sem/ piège	0	5 8-15-22-28 juillet 4 août	5 28 juin 12-19-26 juillet 3 août
8	Moyenne de 25 captures/ sem/ piège	0	4 15-22-28 juillet 4 août	3 12-19-26 juillet
9	Moyenne de 40 captures/ sem/ piège	0	3 22-28 juillet 4 août	1 19 juillet
3	Méthode RAP : 10 nymphes /100 feuilles	0	2 22-28 juillet	1 19 juillet

Dommmages - CIEL L'Assomption 2015

Tr	Traitement	Nombre appl.	Pourcentage (%) de dégâts sur les feuilles				
			17-juillet	23-juillet	30-juillet	6-août	20-août
1	Témoin non traité	0	1,75 a	2,50 a	68,75 a	83,75 a	88,75 a
2	Trait. systématiques hebdo.	8	0,88 a	0,50 d	1,00 d	1,00 d	1,50 d
4	Présence de <i>E. fabae</i> adultes sur les pièges	8	0,88 a	1,13 bcd	1,88 d	2,38 d	2,38 d
5	Moy. 1 capture/ sem/ piège	8	0,75 a	0,50 d	1,25 d	1,75 d	1,75 d
6	Moy. 5 captures / sem/ piège	8	1,13 a	0,50 d	2,50 cd	3,38 d	3,38 d
7	Moy.15 captures / sem/ piège	5	1,38 a	0,63 cd	1,13 d	2,13 d	2,13 d
8	Moy. 25 captures/ sem/ piège	4	1,38 a	0,88 cd	6,25 c	6,50 c	6,50 c
9	Moy. 40 captures/ sem/ piège	3	1,25 a	1,63 abc	52,50 ab	60,50 ab	58,00 ab
3	Méthode RAP (10 nymphes /100 feuilles)	2	1,50 a	2,63 ab	27,50 b	40,00 b	38,75 b
Valeur de <i>p</i>			0,8296	0,0030	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001

Dommmages - CIEL L'Assomption 2016

Tr	Traitement	Nombre appl.	Pourcentage (%) de dégâts sur les feuilles				
			15-juillet	21-juillet	29-juillet	6-août	12-août
1	Témoin non traité	0	1,00 a	2,50 bcd	6,50 abc	12,00 a	13,75 a
2	Trait. systématiques hebdo.	8	0,25 b	0,50 cd	0,75 d	0,75 d	1,75 c
4	Présence de <i>E. fabae</i> adultes sur les pièges	8	0,25 b	0,00 d	0,75 d	1,00 d	3,00 c
5	Moy. 1 capture/ sem/ piège	8	0,25 b	0,25 cd	0,50 d	2,50 d	2,50 c
6	Moy. 5 captures / sem/ piège	7	0,75 ab	1,50 bcd	2,00 d	3,00 cd	5,25 c
7	Moy.15 captures / sem/ piège	5	0,75 ab	2,50 bcd	2,50 cd	3,50 cd	3,25 c
8	Moy. 25 captures/ sem/ piège	3	1,00 a	3,50 bc	3,50 bcd	6,25 bc	6,25 bc
9	Moy. 40 captures/ sem/ piège	1	1,00 a	7,00 a	8,75 a	11,00 a	11,50 a
3	Méthode RAP (10 nymphes /100 feuilles)	1	1,00 a	4,75 ab	7,50 ab	8,75 ab	11,00 ab
Valeur de <i>p</i>			0,0096	0,0021	0,0007	< 0,0001	< 0,0001

Essais seuil – cicadelles 2015





Essais seuil – cicadelles





Rendements - CIEL L'Assomption 2015

No. Trait	Traitement	Nombre appl.	Petit Moins de 45 mm (kg/ha)	Moyen 45 à 57 mm (kg/ha)	Gros 57 mm et + (kg/ha)	TOTAL (kg/ha)
1	Témoin non traité	0	2 400 a	35 118 a	9 578 a	47 095 a
2	Trait. systématiques hebdo.	8	2 313 a	33 978 a	11 398 a	47 688 a
4	Présence de <i>E. fabae</i> adultes sur les pièges	8	2 988 a	32 930 a	12 380 a	48 298 a
5	Moy. 1 capture/ sem/ piège	8	2 943 a	31 215 a	12 465 a	46 623 a
6	Moy. 5 captures / sem/ piège	8	2 633 a	33 508 a	10 400 a	46 540 a
7	Moy.15 captures / sem/ piège	5	2 030 a	31 180 a	12 970 a	46 180 a
8	Moy. 25 captures/ sem/ piège	4	2 533 a	30 735 a	18 335 a	51 603 a
9	Moy. 40 captures/ sem/ piège	3	2 050 a	32 398 a	16 305 a	50 753 a
3	Méthode RAP (10 nymphes /100 feuilles)	2	2 060 a	31 480 a	16 795 a	50 335 a
Valeur de <i>p</i>			0,6658	0,4182	0,2163	0,2554

Rendements - CIEL L'Assomption 2016

No. Trait	Traitement	Nombre appl.	Petit Moins de 45 mm (kg/ha)	Moyen 45 à 57 mm (kg/ha)	Gros 57 mm et + (kg/ha)	TOTAL (kg/ha)
1	Témoin non traité	0	647 a	14 656 a	9 397 a	24 700 a
2	Trait. systématiques hebdo.	8	1 044 a	14 313 a	9 019 a	24 375 a
4	Présence de <i>E. fabae</i> adultes sur les pièges	1	622 a	12 034 a	12 253 a	24 909 a
5	Moy. 1 capture/ sem/ piège	8	947 a	15 825 a	10 066 a	26 838 a
6	Moy. 5 captures / sem/ piège	8	1 322 a	18 663 a	11 009 a	30 994 a
7	Moy.15 captures / sem/ piège	7	728 a	15 381 a	13 847 a	29 956 a
8	Moy. 25 captures/ sem/ piège	5	747 a	11 625 a	12 938 a	25 309 a
9	Moy. 40 captures/ sem/ piège	3	713 a	15 697 a	14 034 a	30 444 a
3	Méthode RAP (10 nymphes /100 feuilles)	1	719 a	12 453 a	15 575 a	28 747 a
Valeur de <i>p</i>			0,1398	0,8762	0,7419	0,9781

Essais seuil – cicadelles

Conclusions

- ❖ De Lavaltrie si on reste sous 15 ok
- ❖ De prod. L'Assomption sous 25 ok
- ❖ De CIEL L'Assomption sous 25 ok

Remerciements

- ❖ Programme Prime-Vert Volet 4 (MAPAQ)
- ❖ Collaborateurs
- ❖ Personnel du CIEL

La dartoise de la pomme de terre

Évaluation de fongicides et timing d'application Saisons 2012 à 2015

Pierre Lafontaine agr. Ph.D.

Vincent Myrand agr. M.Sc.

2 février 2017



Problématique d'anthracnose

- ❖ Causée par *Colletotrichum coccodes*
- ❖ Responsable aussi de l'anthracnose chez la tomate, le poivron, le houblon, mauvaises herbes...
- ❖ Parfois confondue avec verticilliose, brûlure hâtive, rhizoctonie, sénescence naturelle
- ❖ Peut infecter: tiges, racines, stolons, tubercules
- ❖ Forme des microsclérotés
- ❖ Infection peut arriver tôt en saison et demeurer latente

Symptômes



Emily Silverman; North Carolina State University









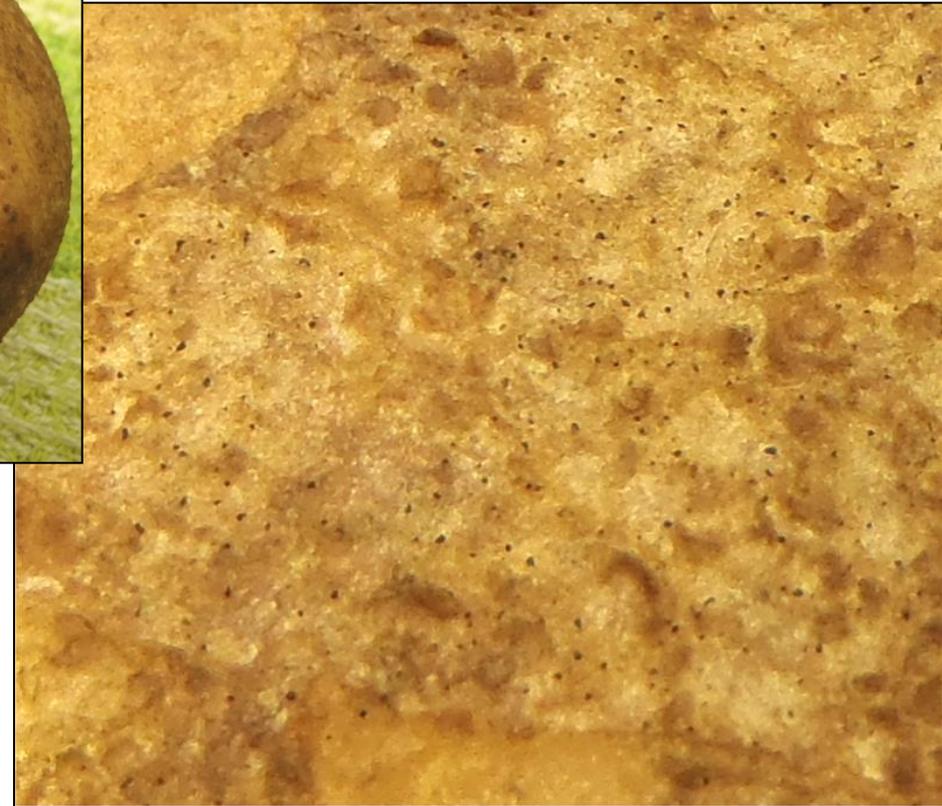
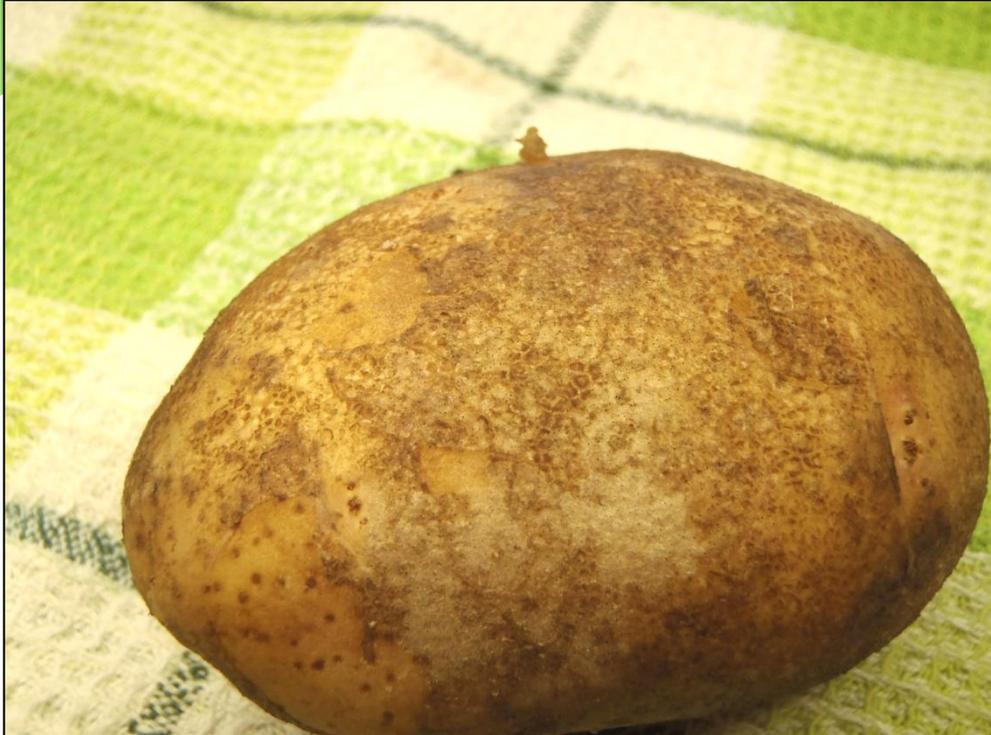


Symptômes

Tubercules

- ❖ Provoque la décoloration de l'épiderme du tubercule
- ❖ L'affaissement des premières couches de cellules
- ❖ Facile à confondre avec la tache argentée
- ❖ Peuvent être présent en même temps
- ❖ Distinction:
- ❖ T.A. aspect moins rugueux plus métallique,
présence de conidiophores
- ❖ D. plus terne et décoloré, **présence de microsclérotés**

Symptômes



Symptômes



Épidémiologie

- ❖ Deux façons de perdre du rendement:
 - destruction des parties aériennes
 - Dégâts sur tubercules et déclassement

Résultats 2012

#	Traitement	Application	20 juillet 2012	26 juillet 2012	1 ^{er} août 2012	9 août 2012	16 août 2012
			% Tiges affectées				
1	Témoin non-traité	-	0,00 a	0,275 a	1,05 a	43,33 a	65,00 a
2	Quadris® _{az}	sillon	0,00 a	0,025 a	0,43 a	20,00 a	31,67 abc
3	Quadris® _{az}	foliaire	0,03 a	0,500 a	1,33 a	35,00 a	56,67 a
4	Headline® EC _{py}	foliaire	0,00 a	0,025 a	0,80 a	23,33 a	30,00 abc
5	Reason® 500SC _f	foliaire	0,00 a	0,000 a	0,10 a	30,00 a	46,67 ab
6	Inspire® _{dif}	foliaire	0,00 a	0,025 a	0,33 a	28,33 a	33,33 abc
7	Luna Tranquility® _{fl+pyr}	foliaire	0,00 a	0,000 a	0,45 a	33,33 a	41,67 abc
8	Acapela® _{pycoxy}	foliaire	0,00 a	0,000 a	0,10 a	23,67 a	35,00 abc
9	Quash® _{met}	foliaire	0,00 a	0,025 a	0,10 a	23,33 a	36,67 abc
10	Vertisan® _{penhio}	sillon	0,00 a	0,025 a	0,43 a	33,33 a	48,33 ab
11	Quadris® Top _{az+d}	foliaire	0,00 a	0,025 a	0,18 a	5,00 a	7,50 c
12	Cabrio® Plus _{pyr+metiram}	foliaire	0,00 a	0,000 a	0,30 a	25,00 a	30,00 abc
13	BAS 70302F _{fluxa+pyra}	foliaire	0,00 a	0,025 a	0,55 a	14,17 a	19,17 bc



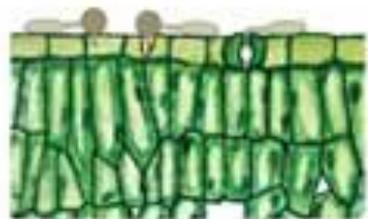




Résultats 2012

# T	Traitement	Applic	Dartrose			Tache argentée		Rhizoctonie		
			Incidence	Sévérité	Déclasse	Incidence	Sévérité	Incidence	Sévérité	Déclassement
			%							
1	Témoin non traité	-	73,3 abc	4,9 abc	2,5 a	13,3 a	0,3 a	35,0 a	2,6 a	11,7 a
2	Quadris®	sillon	66,7 abcd	2,9 bcd	0,8 a	5,8 a	0,0 a	25,8 a	2,0 a	9,2 a
3	Quadris®	foliaire	52,5 cd	1,2 d	0,0 a	6,7 a	0,1 a	29,2 a	2,4 a	8,3 a
4	Headline® EC	foliaire	70,8 abc	6,4 a	5,8 a	11,7 a	0,3 a	37,5 a	4,2 a	16,7 a
5	Reason® 500 SC	foliaire	57,5 bcd	1,1 d	0,0 a	0,8 a	0,0 a	45,8 a	4,2 a	19,2 a
6	Inspire®	foliaire	65,0 abcd	4,9 abc	2,5 a	15,8 a	0,5 a	55,0 a	4,2 a	17,5 a
7	Luna Tranquility®	foliaire	79,2 ab	6,2 ab	6,7 a	15,0 a	0,3 a	25,8 a	2,1 a	9,2 a
8	Acapela®	foliaire	70,8 abc	3,3 abcd	1,7 a	2,5 a	0,0 a	50,8 a	5,4 a	23,3 a
9	Quash®	foliaire	79,2 ab	4,6 abc	1,7 a	13,3 a	0,6 a	37,5 a	2,4 a	9,2 a
10	Vertisan®	sillon	85,0 a	3,6 abcd	1,7 a	5,8 a	0,0 a	32,5 a	1,2 a	4,2 a
11	Quadris® Top	foliaire	42,5 d	0,5 d	0,0 a	9,2 a	0,5 a	25,8 a	2,2 a	9,2 a
12	Cabrio® Plus	foliaire	74,2 abc	2,4 cd	0,8 a	11,7 a	0,1 a	55,0 a	5,0 a	20,0 a
13	BAS 70302F	foliaire	81,7 ab	3,6 abcd	0,8 a	12,5 a	0,4 a	39,2 a	2,4 a	10,8 a

SUMMER



Conidia germinate in the presence of free water and produce appressoria. Appressoria penetrate tissues directly. Germ tubes may also penetrate tissues through stomata and wounds.

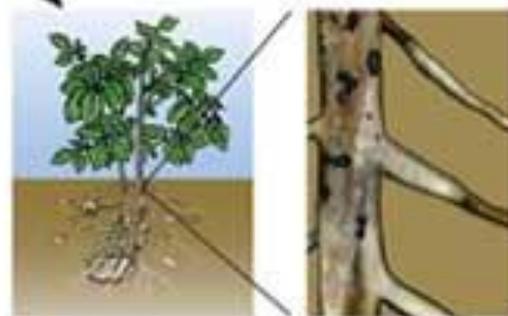


Spores can infect all parts of the plant above and below ground.



Lesions start as pigmented flecks. Lesions coalesce developing white-straw colored centers and eventually girdle the stem.

Multiple cycles per season. Secondary spread of conidia to neighboring leaves and shoots.

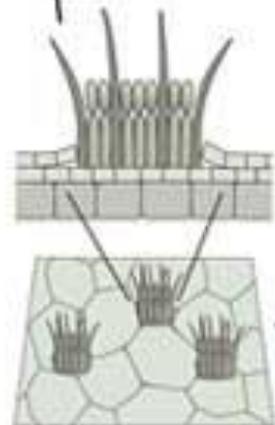


Infection continues throughout the growing season, especially when plants are stressed such as during long, warm dry periods.

Black Dot Life Cycle

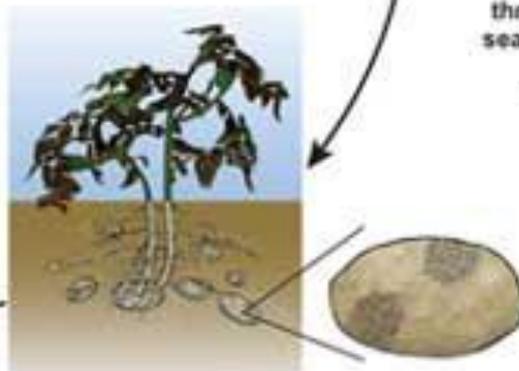
SPRING

Spores are spread by wind, rain splash, and irrigation.



Acervuli are produced on infected plant material and plant debris between 45 and 95°F.

FALL



Colonization of tubers can occur at all stages of development but formation of sclerotia on the tuber surface is more prevalent late in the season when soil temperatures are at their highest.



Sclerotia overwinter on infected tubers and on infested plant debris and soil.

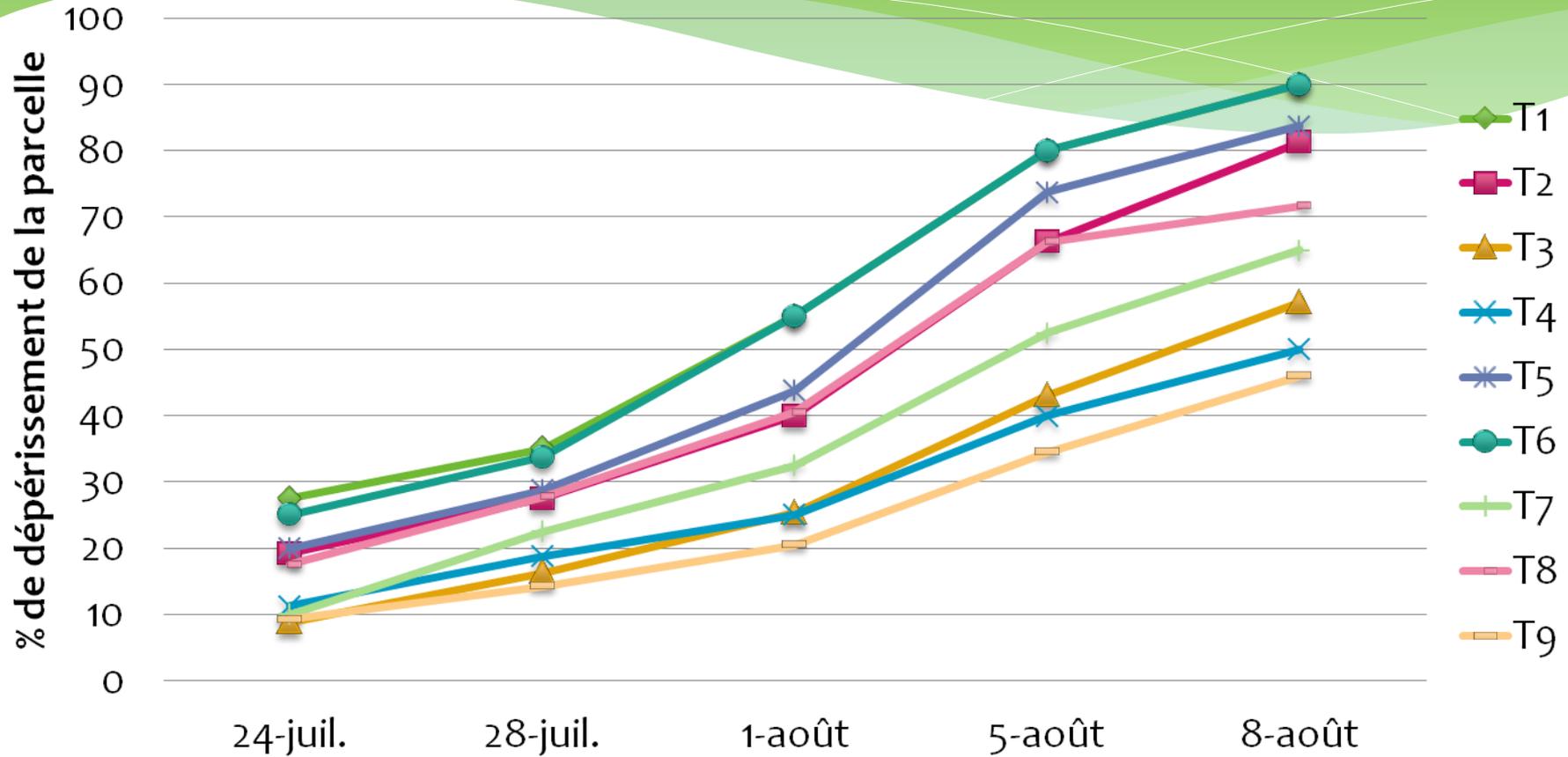
WINTER

Traitements comparés

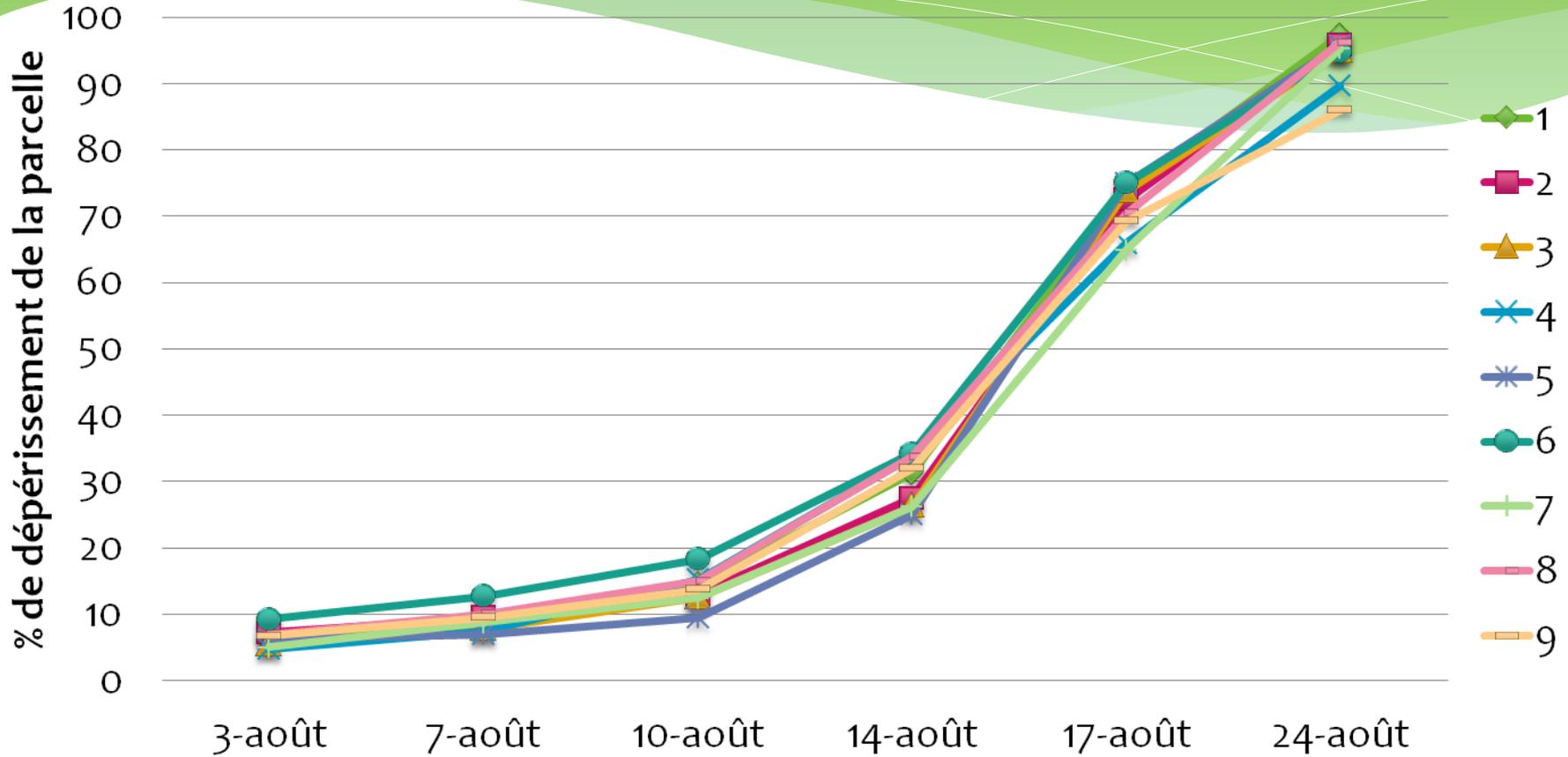
Jour après plantation et date des traitements

# d'application	1	-	-	-	2	3	4	5	6	7	8	9	10
JAP	0	7	15	22	30	37	45	52	60	67	75	82	90
Date approx.	19-mai	26-mai	03-juin	10-juin	18-juin	25-juin	03-juil	10-juil	18-juil	25-juil	02-août	09-août	17-août
T1													
T2	X												
T3	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X
T4	X						X	X	X	X	X	X	X
T5	X								X	X	X	X	X
T6					X	X	X	X	X	X	X	X	X
T7							X	X	X	X	X	X	X
T8									X	X	X	X	X
T9	X				X	X	X	X	X				

Résultats 2014-site 1



Résultats 2015-site 1



Conclusions

- ❖ Maladie difficile à contrôler et à étudier
- ❖ Efficacité des traitements pas toujours évidente
- ❖ Inoculum variable dans le sol
- ❖ Documenter les périodes d'infection/sporulation
- ❖ Besoin de développer des stratégies de lutte intégrée

Perspectives 2017-18

- ❖ Évaluation de différents types de capteurs de spores
 - Tenter de déterminer les périodes de sporulation

- ❖ Évaluation d'engrais verts pour contribuer à réduire l'incidence et l'inoculum des maladies racinaires dans le sol

- ❖ Évaluation de la susceptibilité de 15 variétés

Remerciements

- ❖ Programme Innov'action (MAPAQ)
- ❖ Programme PSIH (MAPAQ)
- ❖ Collaborateurs
- ❖ Personnel du CIEL



Mildiou de la pomme de terre

Démonstration du modèle Mileos

Saisons 2017-2018

Pierre Lafontaine agr. Ph.D.

Sébastien Martinez agr. M.Sc.

2 février 2017



Historique et problématique

- ❖ Causée par *Phytophthora infestans*
- ❖ Plus difficile à contrôler au cours des 20 dernières années
- ❖ Utilisation d'un modèle au Québec (1994)
 - Apparition de souches de la race A2
 - Utilisation de traitements systématiques

Caractéristiques de la race A2

- ❖ Plus agressives
 - Maladie plus fréquente
 - Affecte toutes les parties de la plante
 - Plus de lésions donc plus de spores
- ❖ Temps de germination plus court
- ❖ Attaquent d'autres plantes
- ❖ Survivent aux périodes chaudes et sèches
- ❖ Reproduction sexuée
- ❖ Résistantes au métalaxyl

Dynamique de la maladie

- ❖ Se développe sous une gamme de conditions de température et d'humidité assez large
 - Nuits humides --- production spores
 - Matins ensoleillés --- relâchement spores
 - Périodes nuageuses et de pluies --- survie et infection

Dynamique de la maladie

- ❖ Germination rapide : 1 à 48 heures
- ❖ Apparition des premiers symptômes: 3 à 7 jours
- ❖ Production de spores: 4 à 10 jours
- ❖ Une fois la maladie présente; difficile à stopper

Stratégie

Meilleure stratégie à adopter est la:

Prévention

Stratégie de prévention

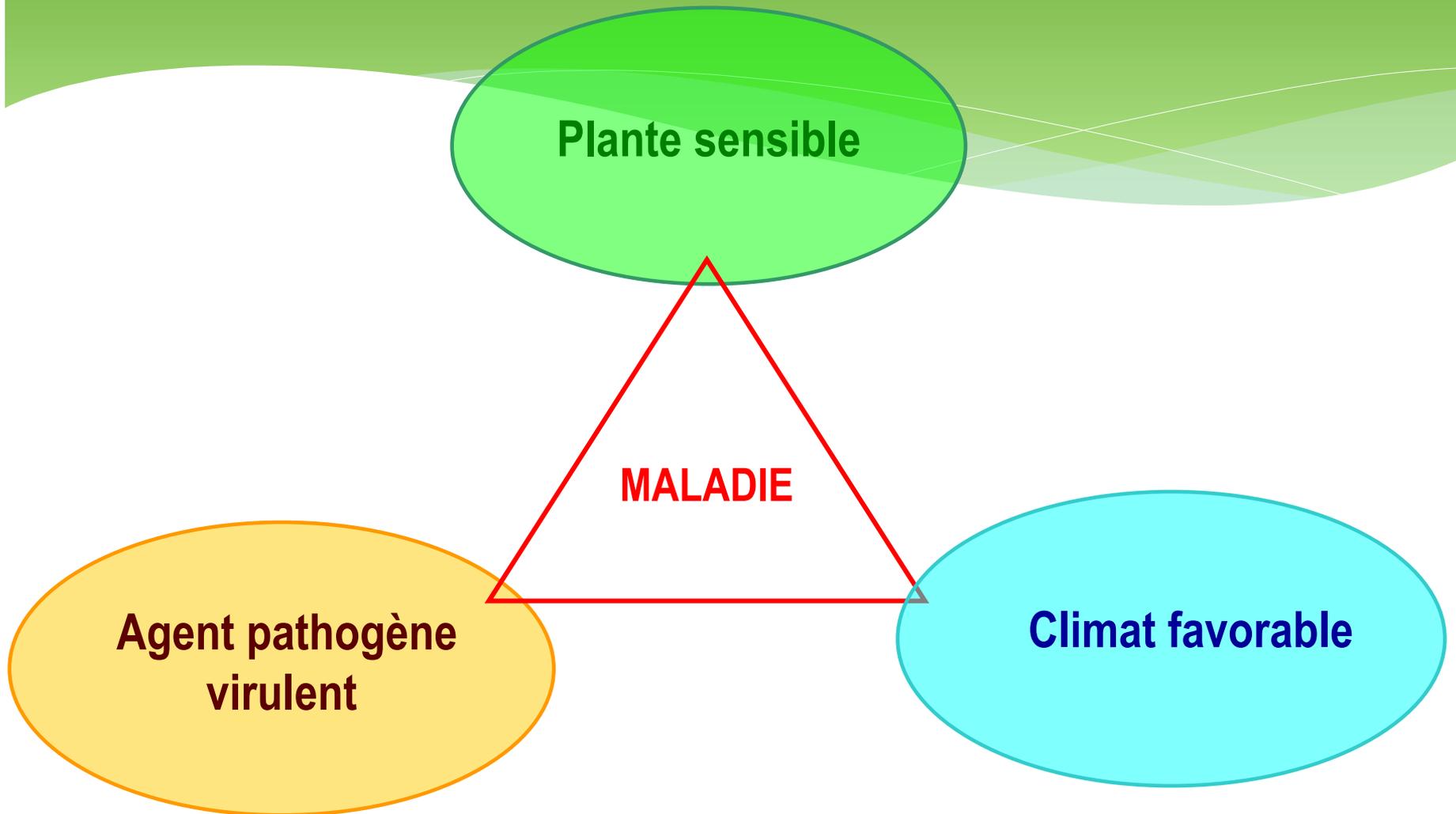
- ❖ Semences saines
- ❖ Élimination des rebuts
- ❖ Utilisation de cultivars plus résistants
- ❖ Dépistage et destruction des foyers d'infections
- ❖ Utilisation d'un programme d'application de fongicides demeure incontournable mais devrait tenir compte du niveau de risque

Stratégie de prévention

❖ Utilisation de traitements systématiques

- Conséquences économiques
- Conséquences agronomiques
- Conséquences environnementales
- Conséquences santé publique

Conditions favorables à la maladie



Description du modèle Mileos

❖ Outil d'aide à la décision

- Combinaison de plusieurs modèles
- Calculer les générations du champignon
- Calculer les phases de développement du champignon

❖ Mode de fonctionnement

- Données météo (temp., H.R., pluie)
- Sensibilité de la variété
- Date plantation et levée
- Croissance de la plante
- État sanitaire autour
- Interventions

Outils

❖ Station météo

- Température
- Humidité relative
- Précipitations



Projet 2017-2018

- ❖ Démonstration de la performance de Mileos
- ❖ Développement d'un service d'aide à la décision pour la gestion du mildiou de la pomme de terre
 - Améliorer la stratégie d'intervention contre le mildiou et réduire les quantités de fongicides utilisés
 - 25 producteurs répartis dans 6 régions du Québec
 - Mise en place des systèmes informatiques et continuer d'éprouver l'efficacité de Mileos
 - Sensibilisation du secteur

Remerciements

- ❖ Programme Prime-Vert volet 3.2 (MAPAQ)
- ❖ Collaborateurs
- ❖ Personnel du CIEL

MERCI !

