

## Sous-volet 3.1 – Appui au développement expérimental, à l’adaptation technologique et au transfert technologique des connaissances en agroenvironnement

### APPUI À LA STRATÉGIE PHYTOSANITAIRE QUÉBÉCOISE EN AGRICULTURE

#### TITRE : Détermination d'un seuil d'intervention contre la cicadelle de la pomme de terre (*Empoasca fabae* Harris) avec des pièges collants, dans la culture de la pomme de terre.

**ORGANISME** Carrefour industriel et expérimental de Lanaudière (CIEL)

**COLLABORATEURS** Yolaine Fillion (Groupe Pousse-Vert), Denis Giroux (Réseau Lutte Intégrée Bellechasse), Patrice Thibault (Réseau Lutte Intégrée Orléans), Patricia Masse (MVG).

**AUTEURS** Sébastien Martinez, agr. M. Sc., Jacinthe Tremblay, Biol. M. Sc., Roger Reixach Vilà, M. Sc. et Pierre Lafontaine, agr. Ph.D.

#### INTRODUCTION

Bien qu'étant considérée comme un ravageur secondaire de la pomme de terre, la cicadelle de la pomme de terre (*Empoasca fabae*) est un insecte qui peut causer des dégâts importants. Néanmoins, les impacts réels des attaques de cet insecte sont peu connus alors que nos connaissances sur les seuils d'intervention à employer sont encore embryonnaires. Actuellement, le seuil d'intervention contre la cicadelle de la pomme de terre est basé sur le dépistage des nymphes et les recommandations du RAP préconisent le déclenchement d'une application quand le seuil de 10 nymphes/100 feuilles est atteint. Or, ce type de dépistage est long, fastidieux et peu précis car les nymphes sont difficiles à voir. Pour toutes ces raisons, le développement d'un seuil d'intervention basé sur une méthode de dépistage simple, rapide, peu coûteuse et standardisée grâce à l'usage de papiers collants jaunes semble important pour mieux accompagner les producteurs et les conseillers sur le terrain. Dans le but de favoriser le transfert technologique vers l'industrie il importait également de déterminer le nombre de pièges à mettre en place dans un champ commercial. Les résultats obtenus ont démontré qu'un seuil de 25 captures/semaine/piège permettait une très bonne protection du feuillage alors que l'installation de six à huit pièges dans un champ commercial, peu importe sa superficie, permettait d'obtenir un niveau de précision (prise de décision) excellent (85 % et plus) comparativement à l'usage d'un grand nombre de pièges.

#### OBJECTIFS

L'objectif général de ce projet était de rationaliser les applications insecticides dans la culture de la pomme de terre en définissant un seuil d'intervention (volet# 1) contre la cicadelle de la pomme de terre (*Empoasca fabae*), de même qu'une méthodologie de piégeage adaptée à l'échelle de production, applicable par les conseillers et les producteurs (volet# 2). Les objectifs spécifiques étaient de (1) déterminer si les applications d'insecticides effectuées selon les seuils d'intervention à l'essai étaient économiquement justifiables; (2) quantifier les dommages et les pertes de rendement associés aux différents seuils testés; (3) calculer les niveaux de risques associés aux seuils testés via les indices de risque sur la santé (IRS) et l'environnement (IRE); (4) mettre au point une méthode de piégeage efficace, fiable et facile à utiliser par les conseillers (pièges jaunes collants), qui permettra la mesure du seuil d'intervention et (5) déterminer le nombre de pièges nécessaires pour faire le suivi et l'évaluation des populations selon la superficie du champ.

#### MÉTHODOLOGIE

Un essai en parcelles expérimentales (volet 1) a été mis en place à L'Assomption (Lanaudière) avec la variété Goldrush de 2019 à 2021. Chaque parcelle était constituée de 8 rangs de 6 m de long (48 m<sup>2</sup>/parcelle). Pour établir les seuils d'intervention contre la cicadelle de la pomme de terre, quatre plaquettes collantes jaunes non quadrillées « Dry Touch » de 10 X 24,5 cm (Distributions Solida) ont été mises en place en périphérie de l'essai et relevées chaque semaine. Les cicadelles étaient identifiées et comptées sur les deux côtés des plaquettes. Quatre seuils d'intervention basés sur les captures de cicadelles adultes sur les pièges collants jaunes ont été évalués : (seuil #1) présence de cicadelle *E. fabae* sur au moins un des pièges de l'essai, et des moyennes de (seuil #2) 15, (seuil #3) 25 et (seuil #4) 40 captures/semaine/piège. Ces seuils ont été comparés à un témoin non traité, selon un dispositif en blocs complets aléatoires avec quatre répétitions. Chaque semaine, les traitements insecticides étaient déclenchés contre *E. fabae*, selon les différents seuils atteints. Dans toutes les parcelles, l'efficacité des traitements était vérifiée chaque semaine par un décompte des nymphes (sur 10 plants/parcelle) et par l'observation des dégâts sur le feuillage (% incidence et de sévérité). Le rendement (12 m<sup>2</sup>/parcelle) a été évalué en fin de saison. Le coût total des traitements pour chaque seuil d'intervention a été calculé, de même que le cumul des indices de risque pour la santé (IRS) et l'environnement (IRE). Les résultats ont été analysés avec le logiciel R au moyen d'une analyse de variance (ANOVA) et d'un test de Waller-Duncan ( $\alpha = 0.05$ ). Dans le volet 2 (2019 à 2021), quatre champs de différentes tailles ont été choisis chez des producteurs de pommes de terre situés dans quatre régions distinctes (Bas-Saint-Laurent, Bellechasse, Île d'Orléans et Lanaudière). Les captures dans ces champs ont été suivies par les collaborateurs de ces régions grâce à des plaquettes collantes Dry Touch qui ont été installées en bordure de champ dans le sens de la longueur à raison d'un piège tous les 20 à 50 mètres selon les dimensions des sites (20 à 40 pièges par champ selon les années). Les plaquettes ont été relevées une fois/semaine de l'émergence de la culture jusqu'au défanage. Pour chaque site, la moyenne du nombre de captures/semaine/piège a été calculée et considérée comme étant la moyenne populationnelle. De façon à déterminer au mieux quelle quantité de pièges à cicadelle il faut installer chez les producteurs afin d'obtenir un bon degré de précision, nous avons mis en place une stratégie basée sur le pourcentage de réussite (traiter si le seuil est atteint ou ne pas traiter s'il ne l'est pas) obtenu par rapport au nombre de pièges installés et au seuil d'intervention de 25 captures/piège/semaine en moyenne. En d'autres termes, nous avons évalué le pourcentage de fois où nous nous serions trompés en gardant quatre, six, huit et dix pièges comparativement au nombre total de pièges installés. Enfin, en 2021, nous avons demandé aux producteurs participant au volet 2 d'utiliser un seuil de 25 captures/semaine/piège pour le déclenchement de leur traitement insecticide. Un dépistage des dommages a été fait au courant de la saison.

## RÉSULTATS

Sur les quatre seuils testés (présence de l'insecte, 15, 25 et 40 captures/piège/semaine), le seuil de 25 captures a été celui qui a permis d'obtenir les meilleurs résultats, offrant un bon compromis entre réduction du nombre d'applications et excellente protection de la culture. Au cours des trois saisons, la pression retrouvée au champ a été variable, allant de forte à très forte (2019 et 2020) à faible (2021). Dans ce contexte, deux à cinq applications d'insecticide ont été évitées en 2020 et 2021 respectivement, comparativement à une approche basée sur des applications dès la présence de l'insecte. En 2019 où les populations ont été très importantes, seul le seuil de 40 captures aura permis de réduire le nombre d'applications. Logiquement, les fortes populations de cicadelles enregistrées en 2019 ont causé des dommages importants au feuillage dans les parcelles non traitées avec un insecticide. À partir du 30 juillet, les dommages ont fortement progressé et en fin de saison, le témoin non traité était très affecté avec 83,75 % de dommages comparativement à seulement 10 à 16 % dans les parcelles traitées (tableau 1). Malgré des populations également importantes en 2020, les dommages sur les plants sont restés faibles et non statistiquement différentes (0,43 et 1,03 % dans les différents seuils testés *versus* 5,88 % dans le témoin non traité). Durant ces deux années, les dommages n'ont eu aucun impact sur les rendements, même en absence de traitements insecticides. En 2021, les populations de cicadelles ont été faibles et il y a eu très peu de dommages sur le feuillage, y compris dans le témoin. En termes de coûts et d'indices de risques sur la santé (IRS) et sur l'environnement (IRE), l'utilisation de tous les seuils d'intervention testés (15, 25 et 40 captures/semaine/piège) ont permis de réduire de façon importante les deux indices ainsi que les coûts. Le seuil de 15 captures a permis de réduire l'IRS de 1,37 % (2020) à 52,5 % (2021). L'IRE a quant à lui baissé de 6,59 % (2020) et de 54,08 % (2021). Les coûts ont diminué de 29,17 % et 61,47 %. En augmentant le seuil d'intervention à 25 captures/semaine/pièges, les baisses ont été plus fortes, atteignant 52,79 % à 90,45 % pour l'IRS et 13,62 % à 73,71 % pour l'IRE. Un tel seuil a permis de réduire les coûts des traitements de 38,21 % (2020) à près de 70 % (2021). Puisque le seuil de 40 captures/semaine/piège a été celui qui a aussi permis de réduire le plus le nombre de pulvérisations, c'est avec ce dernier que les indices et les coûts ont été le plus réduits. Selon les années, l'IRS a été diminué de 15,60 % à 100 %, l'IRE de 20,64 % à 100 % et les coûts de 44,22 % à 100%.

Dans le second volet du projet (tableau 2), le seuil de 25 captures/semaine/piège a été utilisé puisque c'est ce dernier qui a donné les meilleurs résultats. Les simulations faites en gardant quatre, six, huit et dix pièges comparativement au nombre total de pièges installés ont montré que l'usage de six à huit pièges collants jaunes dans un champ permettait d'obtenir les meilleurs résultats avec un très haut degré de précision (traiter ou pas), comparativement à la mise en place d'un grand nombre de pièges tous les 20, 30 ou 50 mètres. Le taux de succès a été supérieur à 85 % sur tous les sites avec un minimum de six pièges installés et dans la majorité des cas, ce chiffre a dépassé 90 %. Enfin, les producteurs qui ont utilisé le seuil de 25 captures/semaine/piège ont bien protégés leurs champs.

## IMPACTS ET RETOMBÉES DU PROJET

Ce projet a permis de déterminer qu'un seuil d'intervention de 25 captures/semaine/piège procurait une excellente protection du feuillage contre la cicadelle de la pomme de terre en permettant des gains intéressants en termes de réduction du nombre de traitements comparativement à une approche basée sur des applications dès qu'une capture est faite. L'usage d'un tel seuil constitue une approche prudente, sécuritaire et rapide permettant de maintenir un feuillage en santé avec peu ou pas de dégâts. Cependant, les résultats et les discussions avec les conseillers sur le terrain nous ont permis de constater que l'usage du seuil d'intervention devrait idéalement s'accompagner d'un dépistage rapide des nymphes sur le feuillage, car le nombre de captures sur les pièges collants jaunes n'est pas toujours bien corrélé à la population de nymphes retrouvées sur le feuillage. Or, ce sont principalement les nymphes qui causent des dommages aux plants. La période de la saison, le stade et l'état de la culture (viguer des plants) ou encore le climat (stress hydrique, chaleur) sont aussi des facteurs à prendre en compte. En résumé, l'usage d'un seuil d'intervention de 25 captures/semaine/piège jumelé au dépistage des nymphes et à une prise en compte des facteurs biotiques et abiotiques permettrait de réduire davantage le nombre d'applications insecticides contre la cicadelle. Néanmoins, ce ne sont pas tous les producteurs qui ont accès à un conseiller. Pour cette raison, l'usage du seuil de 25 captures/piège/semaine permet d'avoir une approche plus conservatrice en réduisant le nombre de traitements tout en assurant une excellente protection du feuillage. Ce projet a également permis de montrer que l'usage de six à huit pièges collants jaunes dans un champ, peu importe sa superficie, permettait d'obtenir un très haut niveau de précision dans la prise de décision, comparativement à l'installation d'un grand nombre de pièges. Ces résultats permettront donc aux producteurs et conseillers de mettre en place une méthode de piégeage efficace, fiable, facile et rapide, ce qui permettra un meilleur suivi et une meilleure gestion intégrée des traitements contre la cicadelle de la pomme de terre.

**TABEAU 1.** Sévérité des dégâts sur le feuillage (L'Assomption, 2019).

Tx	Traitements	Nbre appl	Pourcentage (%) global des dégâts ( <i>E. fabae</i> )									
			4-juil	9-juil	15-juil	22-juil	30-juil	06-août	13-août	20-août	26-août	
1	Témoin non traité	0	0 a*	0,26 a	0,26 a	6,50 a	42,50 a	53,75 a	68,75 a	83,75 a	83,75 a	
2	Présence de l'insecte	8	0 a	1,01 a	0,13 a	0,77 b	5,00 b	6,25 b	10,00 b	10,00 b	10,00 b	
3	Moyenne de 15 captures	8	0 a	0,26 a	0,01 a	0,14 b	9,25 b	9,00 b	11,25 b	12,50	12,50 b	
4	Moyenne de 25 captures	8	0 a	0,14 a	0,13 a	0,27 b	6,63 b	5,25 b	8,75 b	10,00 b	10,00 b	
5	Moyenne de 40 captures	5	0 a	0,51 a	0,13 a	1,02 b	8,50 b	12,50 b	15,00 b	16,25 b	16,25 b	
Valeur de P			-	0.4135	0.7405	< 0,0001	0.0057	0.0002	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	

\* Les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas statistiquement différentes selon le test de Waller-Duncan k-ratio ( $\alpha = 0.05$ ).

**TABEAU 2.** Compilation de la simulation des résultats (pourcentage de succès et d'erreurs) obtenus en réduisant le nombre de pièges à quatre, six, huit et dix sur chacun des sites durant les saisons 2019, 2020 et 2021.

Nbre de pièges	Bas-Saint-Laurent (30 pièges en 2019-2020, 26 en 2021)				Bellechasse (30 pièges en 2019, 28 en 2020-2021)			
	4	6	8	10	4	6	8	10
Succès saison 2019 (% bonne décision)	100,0				99,6	99,9	99,9	100,0
Succès saison 2020 (% bonne décision)	90,49	92,84	93,44	94,61	90,29	91,74	93	93,55
Succès saison 2021 (% bonne décision)	100,0				95,30	96,87	98,66	98,99
Nbre de pièges	Lanaudière (37 pièges en 2019, 2020 et 2021)				Île d'Orléans (20 pièges en 2019, 40 en 2020 et 25 en 2021)			
	4	6	8	10	4	6	8	10
Succès saison 2019 (% bonne décision)	97,2	100,0	100,0	100,0	83,2	85,7	88,2	87,0
Succès saison 2020 (% bonne décision)	86,18	88,62	87,75	89,75	98,01	98,22	98,87	99,72
Succès saison 2021 (% bonne décision)	99,04	99,64	99,84	100	99,98	100	98,1	100

**DÉBUT ET FIN DU PROJET**  
04/2019 – 12/2021

### POUR INFORMATION

Sébastien Martinez, agr. M.Sc.  
Tel : (450) 589-7313 # 241  
Courriel : [s.martinez@ciel-cvp.ca](mailto:s.martinez@ciel-cvp.ca)

Pierre Lafontaine, agr. Ph.D.  
Tél. : (450) 589-7313 # 223  
Courriel : [p.lafontaine@ciel-cvp.ca](mailto:p.lafontaine@ciel-cvp.ca)

