

## FICHE SYNTHÈSE

### 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 : Évaluation de l'efficacité de plusieurs stratégies de pulvérisation à moindre risque pour la santé et l'environnement pour lutter contre la brûlure hâtive (*Alternaria solani* et *alternata*) dans la culture de la pomme de terre. 18-010-CIEL**

**ORGANISME** Carrefour industriel et expérimental de Lanaudière (CIEL)  
**AUTEURS** Sébastien Martinez, agr. M. Sc., Jacinthe Tremblay, Biol. M. Sc.,  
Julien Brière, agr., Roger Reixach Vilà, M. Sc. et Pierre Lafontaine, agr. Ph.D.

#### INTRODUCTION

La brûlure hâtive (*Alternaria solani* et *alternata*) est une maladie largement répandue et qui peut causer des pertes importantes de rendement dans la pomme de terre. Pour la contrôler, les producteurs utilisent en moyenne huit à dix applications fongicides par saison. Même si la gestion des produits varie d'une ferme à l'autre, les produits à base de chlorothalonil et de mancozèbe sont encore largement utilisés, principalement en raison de leur faible coût. Or, ces produits sont très toxiques et présentent des indices de risque sur la santé (IRS) élevés. Ce projet souhaitait tester trois stratégies de lutte intégrée : (1) une alternance de bio-fongicides avec des produits chimiques pénétrants (systémiques, translaminaires) présentant un profil environnemental et sur la santé favorable (IRS et IRE faibles); (2) l'utilisation unique de produits chimiques pénétrants à moindre risques; et (3) l'usage unique de produits de contact (mauvais profil sur la santé). Ces stratégies ont été testées en débutant les applications à un stade précoce de la culture (20 cm de hauteur) et au moment de la fermeture des rangs. Peu importe le cultivar (Envol, Goldrush, Red Maria et Russet Burbank), l'utilisation de fongicides pénétrants a procuré la meilleure protection du feuillage. L'introduction des fongicides biologiques dans la rotation de produits a assuré également une bonne efficacité (similaire à la stratégie utilisant seulement des produits de contact), mais celle-ci a été inférieure à la stratégie producteur ou encore à celle utilisant uniquement des produits pénétrants dans la Goldrush et la Red Maria. Le fait de débiter les traitements à la fermeture des rangs a permis d'éviter trois applications en général, sans impact sur le niveau de protection du feuillage, les rendements et la qualité des tubercules. Logiquement, c'est la stratégie utilisant des produits biologiques en alternance avec des produits chimiques à moindres risques, tout en débutant les traitements au moment de la fermeture des rangs qui a permis de réduire le plus l'IRS (90 % à 96 %), l'IRE (56 % à 73 %) et les coûts comparativement au témoin producteur.

#### OBJECTIFS

L'objectif général de ce projet était de développer une ou des stratégies de lutte intégrée contre la brûlure hâtive de la pomme de terre basées sur l'utilisation de produits à moindre risques et biologiques afin de diminuer de façon significative le nombre d'applications fongicides réalisées avec du mancozèbe, du chlorothalonil ou tout autre produit homologué présentant un risque élevé pour la santé et l'environnement. Les objectifs spécifiques étaient : (1) démontrer l'efficacité de plusieurs stratégies fongicides intégrant des produits à risques réduits et biologiques afin de contrôler la brûlure hâtive; (2) réduire, voire éliminer, l'usage des fongicides à base de mancozèbe et de chlorothalonil; (3) diminuer de façon significative (au moins 25 %) les indices de risques sur l'environnement (IRE) et la santé (IRS); (4) démontrer qu'il est possible de diminuer le nombre de traitements fongicides en utilisant des produits pénétrants (systémiques, translaminaires) qui sont moins susceptibles au lessivage, (5) démontrer qu'il est possible de réduire les risques en supprimant les produits les plus dangereux, tout en maîtrisant les coûts et tout en maintenant les rendements; (6) déterminer la rentabilité économique (analyse de coûts) de chacune des stratégies testées.

#### MÉTHODOLOGIE

Trois essais par saison (cultivar hâtif : Envol, mi-saison : Goldrush et tardif : Russet-Burbank et Red-Maria) ont été implantés dans la région de Lavaltrie (Lanaudière) de 2019 à 2021. Huit traitements/stratégies ont été testés selon un dispositif en blocs complets aléatoires (quatre répétitions). Chaque plantation comportait un témoin non traité et un témoin producteur dont le choix des produits était basé sur les habitudes des producteurs (Quadris® Top, Luna® Tranquility, Bravo®, Dithane®, Sercadis® par exemple). Ces deux témoins ont été comparés à plusieurs stratégies basées sur les valeurs IRS et IRE des produits. Selon ces valeurs, nous avons classé les produits en deux catégories, soit (1) profil favorable et (2) profil à risques élevés. Trois stratégies ont été mises en place. La première consistait à utiliser des produits biologiques (LifeGard®, Double® Nickel LC et Serenade® Opti) en alternance avec des produits chimiques conventionnels (produits pénétrants, systémiques, translaminaires) à IRS et IRE jugé faible (Quadris® F, Inspire®, Headline®, Tanos®, Cantus®). La seconde n'utilisait que des produits pénétrants, alors que la troisième ne visait l'utilisation que de produits protectants (contact), comme le Bravo® (chlorothalonil) et le Dithane® (mancozèbe). Ces stratégies ont été testées en déclenchant la première application de façon très précoce (20 cm de hauteur de la culture) et de façon plus tardive, à la fermeture des rangs. Les variables à l'étude étaient : (1) le % de maladie (incidence et sévérité de toutes les maladies présentes), deux fois/semaine (stade 20 cm à la récolte) ; (2) le rendement (sur les deux rangs centraux); (3) en janvier/février, le pourcentage de dégâts (toutes les maladies présentes) sur les tubercules entreposés (25 tubercules/parcelle ont été gardés et entreposés en chambre froide); (4) le nombre de traitements fongicides (bilan économique des stratégies); (5) bilan IRS et IRE. Les résultats ont été analysés sur le logiciel R (test de Waller-Duncan) en faisant une analyse de variance (ANOVA).

## RÉSULTATS

Lors de chacune des trois saisons (cv : Envol, Goldrush, Russet Burbank et Red Maria), trois applications fongicides ont été supprimées en retardant la date du premier traitement de trois semaines (stade fermeture des rangs versus stade précoce : 20 cm de hauteur de la culture). Selon les années et les cultivars, il s'agit d'une réduction allant de 18,2 % à 50 %. Sur la Envol, l'usage de produits à moindre risques (systémiques, translaminaires) seuls ou en alternance avec des produits biologiques, que les applications aient été débutées tôt ou au moment de la fermeture des rangs, a bien protégé la culture. Avec les autres cultivars, le fait de retarder la première application a permis un très bon contrôle de la brûlure hâtive tout au long de la saison. En revanche, en 2020 (Goldrush et Red Maria) et 2021 (Goldrush), les stratégies qui incluaient des produits biologiques dans la rotation ou encore uniquement les produits de contacts (Bravo® et Dithane®) ont moins bien réprimé la maladie que la stratégie témoin producteur ou encore celle n'utilisant que des produits systémiques/translaminaires. Les rendements ont été parfois affectés et ont été significativement plus faibles (Red Maria, 2020). Durant les trois saisons, aucune des stratégies utilisées n'a eu d'impact sur la qualité des tubercules qui est demeurée très bonne chez tous les cultivars. Les tubercules n'ont donc pas subi de dommages d'*Alternaria*, de mildiou ou encore de dartoïse.

Logiquement, les plus fortes baisses d'IRS et d'IRE concernaient la stratégie visant à retarder la date de la première application et à introduire des produits bio dans la rotation. Ainsi, dans la Goldrush (2019) par exemple, cette stratégie a permis une diminution de l'IRS de 91,34 % (1 906 versus 165) et de l'IRE de près de 64 % (551 versus 199). En 2020 et 2021, les pourcentages de réduction ont été très similaires à 2019 dans les trois cultivars (IRS = -86 % à -96 %; IRE : -56 % à -72 %) lorsque les produits biologiques étaient utilisés en alternance (traitements débutés à la fermeture des rangs). Sur le plan des coûts, le remplacement des produits de contact coûte plus cher. En revanche, en commençant les traitements environ deux à trois semaines plus tard, il est possible de réduire de façon significative les coûts de l'usage des produits pénétrants et biologiques, et ces coûts peuvent parfois devenir inférieurs (-5 % à -50 % en 2020) à ceux de la stratégie du producteur.

## IMPACTS ET RETOMBÉES DU PROJET

Ce projet a permis de démontrer qu'il était facile et sécuritaire sur le plan phytosanitaire de réduire le nombre d'applications fongicides et les risques sur la santé et l'environnement liés à l'usage des pesticides les plus nocifs. Les résultats ont montré que la brûlure hâtive arrivait rarement avant le mois de juillet et que des applications trop précoces étaient inutiles. Ainsi, débuter les traitements au moment de la fermeture des rangs en retardant de deux à trois semaines la date de la première pulvérisation permettait un excellent contrôle des diverses maladies. Concrètement, les producteurs peuvent éliminer de deux à trois traitements fongicides, peu importe le cultivar, permettant une réduction de la charge de travail en début de saison et des coûts liés à l'usage des pesticides, de la machinerie et du carburant. L'autre aspect important, c'est que l'usage de produits protectants, bien que plus dispendieux, semble plus efficace que l'usage unique de produits de contact. Or, les produits pénétrants sont moins susceptibles au lessivage par l'irrigation et la pluie et sont plus rémanents. Leur emploi pourrait se faire aux 10-14 jours au lieu des 7 jours habituels pour les produits de contact, ce qui se traduirait par une réduction du nombre de passages et par une meilleure protection. L'usage des produits biologiques en alternance avec des produits chimiques systémiques et translaminaires pourrait aussi se faire sans risque avec des cultivars hâtifs, récoltés tôt en juillet/début du mois d'août. Dans le cas des cultivars de mi-saison ou tardifs, les produits biologiques pourraient être employés lors des toutes premières applications quand les risques sont faibles. Il est probable que dans les prochaines années, l'usage d'une stratégie n'utilisant que des produits de contact tout au long de la saison tirera à sa fin avec les problèmes toxicologiques que posent le chlorothalonil et le mancozèbe. Ce projet montre que même si leur remplacement sera inévitablement plus dispendieux, retarder de deux ou trois semaines la date de la première application et remplacer les produits les plus toxiques par des produits moins nocifs, plus rémanents et moins susceptibles au lessivage, représente des gains importants pour nos producteurs.

TABLEAU 1. Bilan des IRS et IRE et bilan des coûts (\$/ha) des différentes stratégies testées sur les différents cultivars durant la saison 2021.

Trt	Traitement	IRS, IRE et coûts (% de baisse ou d'augmentation par rapport à la stratégie producteur)		
		Cultivar Envol	Cultivar Goldrush	Cultivar Red Maria
1	Témoin non traité	-	-	-
2	Début stade 20 cm – Stratégie producteur	IRS total : 1 190 IRE total : 590 Coût: 445,49 \$	IRS total : 1 333 IRE total : 682 Coût: 531,73 \$	IRS total : 1 555 IRE total : 691 Coût: 565,34 \$
3	Début stade 20 cm - Produits pénétrants et bio	IRS total : 177 (- 85 %) IRE total : 242 (- 56 %) Coût: 738 \$ (+ 66 %)	IRS total : 254 (- 81 %) IRE total : 364 (- 47 %) Coût: 904 \$ (+ 70 %)	IRS total : 285 (- 82 %) IRE total : 423 (- 39 %) Coût: 971 \$ (+ 72 %)
4	Début stade 20 cm - Produits pénétrants, sans bio	IRS total : 244 (- 80 %) IRE total : 421 (- 29 %) Coût: 606 \$ (+ 36 %)	IRS total : 354 (- 73 %) IRE total : 548 (- 20 %) Coût: 782 \$ (+ 47 %)	IRS total : 385 (- 75 %) IRE total : 607 (- 12 %) Coût: 848 \$ (+ 50 %)
5	Début stade 20 cm - Produits protectants	IRS total : 2 126 (+ 79 %) IRE total : 72 (-88 %) Coût: 310 \$ (- 30 %)	IRS total : 2 591 (+ 94 %) IRE total : 84 (- 88 %) Coût: 371 \$ (- 30 %)	IRS total : 2 813 (+81 %) IRE total : 93 (- 87 %) Coût: 405 \$ (- 28 %)
6	Début avant la fermeture des rangs Produits pénétrants et bio	IRS total : 99 (- 92 %) IRE total : 167 (- 72 %) Coût: 486 \$ (+ 9 %)	IRS total : 123 (- 91 %) IRE total : 184 (- 73 %) Coût: 590 \$ (+ 11 %)	IRS total : 154 (- 90 %) IRE total : 243 (- 65 %) Coût: 656 \$ (+ 16 %)
7	Début avant la fermeture des rangs - Produits pénétrants, sans bio	IRS total : 129 (- 89 %) IRE total : 235 (- 60 %) Coût: 394 \$ (-12 %)	IRS total : 197 (- 85 %) IRE total : 309 (- 55 %) Coût: 475 \$ (-11 %)	IRS total : 228 (- 85 %) IRE total : 368 (- 47 %) Coût: 541 \$ (-4 %)
8	Début avant la fermeture des rangs - Produits protectants	IRS total : 1 304 (+10 %) IRE total : 42 (- 93 %) Coût: 186,58 \$ (- 58 %)	IRS total : 1 734 (+ 30 %) IRE total : 54 (- 92 %) Coût: 246,26 \$ (- 54 %)	IRS total : 1 956 (+26 %) IRE total : 63 (- 91 %) Coût: 279,87 \$ (- 51 %)

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

### POUR INFORMATION

Sébastien Martinez, agr. M.Sc.  
Tel : (514) 260-1771  
Courriel : [s.martinez@ciel-cvp.ca](mailto:s.martinez@ciel-cvp.ca)

Pierre Lafontaine, agr. Ph.D.  
Tél. : (514) 926-7314  
Courriel : [p.lafontaine@ciel-cvp.ca](mailto:p.lafontaine@ciel-cvp.ca)

