

FICHE SYNTHÈSE

Volet 4 – Appui au développement et au transfert de connaissances en agroenvironnement

TITRE

POTENTIEL DES BANDES FLEURIES COMME RÉSERVOIR DE CHAMPIGNONS ENTOMOPATHOGÈNES POUR LE CONTRÔLE DU PUCERON DU SOYA

ORGANISME CÉROM – Centre de recherche sur les grains inc.

COLLABORATEURS A-E Gagnon (CÉROM), L. Belzile (IRDA),
J. St-Jean (COVABAR), I. Martineau (Gestrie-Sol)

AUTEURS S. Boquel et A. Latraverse

INTRODUCTION

La culture du soya au Québec a été mise à rude épreuve depuis l'arrivée du puceron du soya, *Aphis glycines*, en 2001. Ce ravageur peut causer des pertes de rendement considérables et nécessiter des traitements insecticides. Les efforts concertés des experts ont toutefois permis de minimiser ses impacts en promouvant la lutte intégrée. Au cours des dernières années, la diversité des ennemis naturels a toutefois permis de maintenir les populations de pucerons en deçà des seuils économiques d'intervention. Un des ennemis naturels les plus efficaces dans ce domaine est le groupe des champignons entomopathogènes, dont l'espèce principale au Québec est *Pandora neoaphidis*.

Dans certaines situations, il arrive toutefois que l'arrivée des champignons entomopathogènes se fasse trop tardivement, ce qui peut entraîner des pertes de rendement liées aux populations élevées de pucerons. La lutte biologique par conservation des organismes bénéfiques permet de promouvoir des aménagements du territoire qui favorisent l'établissement des ennemis naturels. Quelques études ont ainsi démontré que les bandes fleuries étaient bénéfiques pour les parasitoïdes puisqu'elles leur offrent des sources d'alimentation. Or, l'usage de plantes hôtes alternatives permet aussi de favoriser d'autres ennemis naturels, tels que les champignons entomopathogènes. La présence de pucerons sensibles aux champignons entomopathogènes mais inoffensifs pour le soya, sur les plantes des bandes fleuries ou des bordures de champ, permettrait de maintenir un réservoir de champignons entomopathogènes en début de saison et favoriserait ainsi le contrôle des populations du puceron du soya tout au long de la saison.

OBJECTIFS

Ce projet visait à évaluer le potentiel des bandes fleuries autour des champs de soya comme réservoir de différentes espèces de pucerons sensibles à *P. neoaphidis*, en vue de contrôler les populations du puceron du soya. Pour se faire, la présence et la saisonnalité des espèces de pucerons s'alimentant sur les plantes de la bordure ont été recensées, puis ces espèces ont été évaluées pour leur sensibilité à *P. neoaphidis*, et leur plantes hôtes identifiées. L'effet des bandes fleuries sur la dynamique des épizooties du puceron du soya a également évalué et une analyse économique a été réalisée afin d'évaluer la rentabilité à la ferme de cette pratique.

MÉTHODOLOGIE

Les essais ont été réalisés en 2017 et 2019 dans quatre champs de soya ayant une bande fleurie sur l'une de leurs bordures. Les champs étaient situés à Boucherville (2017 et 2019), Granby (2017) et Saint-Mathieu-de-Beloeil (2019). Dans chacun des champs, des stations d'échantillonnage de 1 m² étaient installées dans les bandes, et à différentes distances des bandes dans les champs de soya.

Volet 1. Recenser les espèces de pucerons et leur saisonnalité sur les plantes hôtes des bandes fleuries déjà établies. Les plantes des bandes ont été dépistées une fois par semaine, entre le début du mois de juin et la fin du mois d'août, et les pucerons observés sur les plants étaient classés en morphotypes et dénombrés. En 2017, toutes les plantes présentes dans les stations d'échantillonnage délimitées en début de saison ont été dépistées en plus d'une quinzaine de plantes choisies aléatoirement en dehors des stations. En 2019, les bandes fleuries et témoins (bordure naturelle du champ) ont été entièrement dépistées en début milieu et fin de saison et les plantes présentant des pucerons étaient par la suite dépistées à chaque semaine pour suivre l'évolution des colonies.

Volet 2. Évaluer la sensibilité des pucerons présents sur les plantes hôtes des bandes à *Pandora neoaphidis*. La présence de champignons entomopathogènes sur les pucerons retrouvés sur les plantes des bandes (volet 1) a été évaluée en mettant en culture des pucerons morts sur des géloses de dextrose-agar avec antibiotique, afin de cultiver les champignons éventuellement présents à la surface ou à l'intérieur des pucerons. L'identification des champignons a été faite par microscopie à l'aide d'une coloration à l'orcéine et/ou de frottis.

Volet 3. Déterminer l'effet des bandes fleuries sur la dynamique des épizooties du puceron du soya dans la culture du soya. Afin d'évaluer la dynamique de population et d'infection des pucerons du soya par des champignons entomopathogènes au cours de la saison, un dépistage du soya a été effectué une fois par semaine à chacune des stations d'échantillonnage localisées dans le soya. Le nombre de pucerons sains et de pucerons infectés par un champignon entomopathogène était compté sur quatre plants par stations. Comme pour les pucerons des bandes (volet 2), la présence de champignons entomopathogènes a été évaluée sur les pucerons du soya retrouvés en champ durant le pic de population (15-30 août).

Volet 4. Évaluer la rentabilité à la ferme de l'utilisation des bandes fleuries. Une analyse économique a été réalisée par le chercheur Luc Belzile de l'IRDA afin d'évaluer la rentabilité de l'utilisation des bandes fleuries en bordure de champs de soya.

RÉSULTATS

Volet 1. Un total de 38 085 pucerons a été recensé sur 194 plantes appartenant à 21 espèces. Le nombre d'espèces de plantes infestées variait de 5 à 11 espèces selon les sites et moins de 6 % des plantes infestées (11) appartenaient à une espèce semée (*Anthriscus sp.*, *Desmodium canadense* et *Heliopsis helianthoides*).

Toutes les autres plantes étaient des espèces indigènes, dont plus de la moitié appartenaient aux genres *Sonchus* (Laiterons, 21% des plantes), *Aster* (Asters, 13%), *Asclepias* (Asclépiades, 12%), et *Cirsium* (Chardons, 10%).

Volet 2. Sur les 303 pucerons morts collectés et mis en culture, aucun champignon entomopathogène n'a été observé mais tous les pucerons étaient porteurs d'organismes secondaires (e.g. *Cladosporium sp.*, *Fusarium sp.* et *Penicillium sp.*). Certains champignons appartenant à la famille des *Dematiaceae* (champignons non-entomopathogènes) n'ont cependant pu être identifiés au genre.

Volet 3. Les premières observations de pucerons du soya infectés par des champignons entomopathogènes ont été faites relativement tard dans la saison mais coïncidant avec les pics d'abondance maximaux. Les taux d'infections à la dernière date de dépistage étaient significativement plus élevés près de la bande fleurie qu'au centre du champ (Boucherville : 0,53 % contre 0,11 %; Granby : 1,44 % contre 0,48 %).

Parmi les pucerons morts mis en culture, deux des pucerons récoltés étaient possiblement porteurs de champignons entomopathogènes, dont un du genre *Beauveria* trouvé au CÉROM, et l'autre du genre *Pandora* trouvé à Boucherville. Des identifications moléculaires seraient requises pour confirmer ces identifications.

Volet 4. L'analyse économique (tableau ci-contre) offre une information économique sur un thème où il en existe très peu. Les coûts d'implantation seraient représentés à 99 % par les semences et la main-d'œuvre (115 et 144 \$) pour une superficie de 345 m². La valeur actualisée nette (valeur permettant d'illustrer en tout début de période le coût d'une pratique qui s'exerce sur toute une période dans le futur et d'amener sur une même base comparative le coût d'un aménagement pérenne et d'un aménagement annuel ou bisannuel) sur 10 ans se chiffrerait à 1 445 \$ pour l'aménagement fleuris attendant un champ de soya conventionnel et de 1 923 \$ pour celui attendant un champ de soya biologique. Sur une projection de 25 ans, cette évaluation serait respectivement de 3 169 \$ et 4 280 \$.

IMPACTS ET RETOMBÉES DU PROJET

Ce projet a permis de montrer que différentes espèces de pucerons sont présentes, parfois en abondance, sur les plantes des bandes fleuries et non fleuries. Cependant, une très faible proportion de plantes infestées était des plantes semées, la vaste majorité étant plutôt des espèces indigènes. Les plantes présentant des colonies de 100 pucerons ou plus pourraient jouer un rôle de réservoir non négligeable si ceux-ci étaient porteurs de champignons entomopathogènes. Néanmoins, les résultats de la mise en culture de pucerons provenant des bandes ont montré qu'aucun n'était porteur de champignons entomopathogènes.

L'observation des infections et le prélèvement de pucerons dans les champs de soya ont montré des taux d'infection faibles et une présence tardive de champignons (au pic de population du puceron du soya). Deux pucerons capturés lors du pic de population dans des stations d'échantillonnage faisant face aux bandes fleuries étaient possiblement porteurs de champignons entomopathogènes, dont un du genre *Beauveria* et l'autre du genre *Pandora*. Cette faible présence de champignons entomopathogènes pourrait être expliquée par les faibles populations de pucerons présentes dans les champs, mais aussi par des conditions climatiques non favorables aux champignons, particulièrement lors des deux dernières années.

Il est probable que certaines années (lorsque les conditions sont favorables), les champignons exercent un moyen de contrôle des populations de pucerons, mais d'autres études seraient requises afin de confirmer si les bandes fleuries ou non fleuries jouent un rôle de réservoir important de champignons entomopathogènes.

TABLEAUX, GRAPHIQUES OU IMAGES

Tableau 1. Coûts d'implantation et d'entretien des aménagements fleuris dans la culture du soya.

	Aménagement 1	Aménagement 2
Information générale		
Culture principale	Soya conventionnel	Soya biologique
Superficie de la culture principale attenante à l'aménagement (ha)	1	1
Type d'aménagement	Fleuris	
Fréquence de renouvellement	Annuelle	
Dimensions :		
Largeur (m)	3	
Longueur (m)	115	
Surface de l'aménagement (m ²)	345	

Coût d'implantation		
Approvisionnements : semence	115,14 \$	
Opérations culturales (OC) :		
Préparation de sols:	1,35 \$	
Semis	1,58 \$	
Main-d'œuvre (autre que pour les OC)	144,00 \$	
Sous-total – coût d'implantation	262,07 \$	
	(\$/m²)	
	0,76 \$	

Coût d'entretien		
Approvisionnements : semence	115,14 \$	
Opérations culturales (OC) :		
Semis	1,58 \$	
Main-d'œuvre (autre que pour les OC)	144,00 \$	
Sous-total – coût d'entretien	116,72 \$	
	(\$/m²)	
	0,34 \$	

Coût d'opportunité		
Marge sur coûts variables de la culture substituée (\$/ha)	598,00 \$	2 060,00 \$
Coût d'opportunité pour l'aménagement (\$)	20,63 \$	71,07 \$
	(\$/m²)	
	0,06 \$	0,21 \$

Sous-total – année 1 (Implantation + opportunité)	282,70 \$	333,14 \$
	(\$/m²)	
	0,82 \$	0,97 \$
Sous-total – années suivantes (Entretien + opportunité)	137,35 \$	187,79 \$
	(\$/m²)	
	0,40 \$	0,54 \$

Valeur actualisée nette (VAN) - 10 ans	1 444,80 \$	1 922,53 \$
	\$/m²	
	4,19 \$	5,57 \$

Valeur actualisée nette (VAN) - 25 ans	3 168,81 \$	4 279,64 \$
	\$/m²	
	9,18 \$	12,40 \$

DÉBUT ET FIN DU PROJET

Mai 2017 – Février 2020

POUR INFORMATION

Sébastien Boquel, Ph.D.
CÉROM - Centre de recherche sur les grains
740 chemin Trudeau
Saint-Mathieu-de-Beloil, QC, J3G 0E2
Courriel : sebastien.boquel@cerom.qc.ca,
Tél : +1 (450) 464 - 2715 poste 249