

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 des bandes florales à contrôler les populations du scarabée japonais dans la culture de la vigne. **18-033-CIEL**
1er avril 2022

ORGANISME Carrefour industriel et expérimental de Lanaudière (CIEL)
AUTEURS Mélanie Normandeau Bonneau, biol. M.Sc. et Pierre Lafontaine, agr. Ph.D.

COLLABORATEURS

INTRODUCTION

Le scarabée japonais (*Popillia japonica*) est un ravageur polyphage en augmentation dans la culture de la vigne au Québec. Les adultes, qui ont un mode de vie grégaire, consomment les feuilles, les fleurs et les fruits causant des dommages importants à la culture. Il est documenté que la présence de bandes florales de types plantes pièges offre un environnement plus alléchant pour les prédateurs phytophages. De plus, l’ingestion de fleurs des géraniums des jardins (*Pelargonium x hortorum*) permet de paralyser les scarabées japonais qui tombent au sol et meurent de déshydratation. D’autre part, la mouche parasitoïde *Istocheta aldrichi*, un insecte parasite du scarabée, est attirée par des plantes pour se nourrir.

Afin de favoriser le contrôle biologique du scarabée japonais dans la culture de la vigne, des bandes florales ont été aménagées chez deux vigneron de Lanaudière pour évaluer leur efficacité à contrôler les populations de ce ravageur. Le projet visait à évaluer, sur une période de 3 ans, l’impact de l’utilisation des bandes florales : 1) de type « attractive » pour attirer les parasitoïdes, notamment la mouche *I. aldrichi*; 2) de type « piège » pour tenir les scarabées japonais à distance de la vigne. Après deux années de travaux, il n’est pas possible d’évaluer l’impact des aménagements floraux sur la pression du scarabée japonais et de son parasitoïde. Nos observations ont démontré que la bande florale n’a pas eu d’impact sur ces insectes puisque la pression était soit trop faible (pas de défoliation ni de dommage au niveau du fruit), soit trop élevée (défoliation complète menant à l’absence de fruit dans la vigne). De plus, il n’a pas été non plus possible d’y observer, ni de capturer le parasitoïde sur les sites d’essai, bien que celui-ci était bien présent (présence d’œufs et mortalité liée au parasitoïde *I. aldrichi* chez les scarabées japonais).

Il s’avère également que la gestion des mauvaises herbes est un défi de taille dans l’entretien des bandes florales aménagées en bordure de champ. De plus, les vivaces semées et/ou transplantées nécessitent une année de développement végétatif afin de profiter du potentiel de chaque espèce tandis que les plantes annuelles atteignent un développement suffisant au cours de la première année du projet.

OBJECTIFS

L’objectif général du projet était d’évaluer l’efficacité des bandes florales à contrôler les populations du scarabée japonais (SJ) dans la culture de la vigne afin d’offrir aux producteurs de nouvelles méthodes alternatives aux pesticides.

Les objectifs spécifiques étaient :

- (1) Déterminer : 1.1) l’impact de l’utilisation des bandes florales de types « plantes pièges » afin d’éloigner les SJ de la culture sensible; 1.2) l’impact du géranium des jardins dans la composition de la bande florale (BF) afin d’éliminer les SJ; 1.3) l’influence de la bande florale sur l’émergence des SJ adultes l’année suivante.
- (2) Déterminer : 2.1) l’impact de l’utilisation des bandes florales de type « attractive » afin d’attirer les parasitoïdes et plus particulièrement la mouche du scarabée *I. aldrichi* (MS); 2.2) la capacité de la MS à pondre et à parasiter le SJ; 2.3) l’influence de la BF sur l’émergence des SJ adultes l’année suivante.
- (3) Déterminer la rentabilité économique de l’implantation et de l’entretien des bandes florales et la rentabilité économique de cet aménagement dans la culture de la vigne.

MÉTHODOLOGIE

Pour ce faire, deux BF de 50 m de longueur par 3 m de largeur (150 m²) chacune ont été aménagées parallèlement au rang de vignes dans 2 vignobles de la région de Lanaudière, pour un total de 4 BF aménagées. Ces bandes ont été entretenues sur une période de 3 ans, soit jusqu’à l’automne 2021. Les BF ont été aménagées au printemps 2019, en bordure de la vigne sur des sols argileux préalablement labourés. Les espèces végétales sélectionnées permettent une floraison qui s’étend de juin à octobre, ce qui couvre la période d’émergence des ennemis naturels et des insectes auxiliaires. Les BF étaient toutes composées de 9 dicotylédones, la liste des espèces implantées dans les BF est disponible dans le tableau 1 en annexe. De l’implantation des BF jusqu’à l’automne, l’entretien, la fertilisation et l’irrigation, à l’aide d’un réservoir mobile, ont été effectués par notre équipe.

L’essai était disposé en mesures répétées selon trois traitements différents : la BF attractive, la BF piège et le témoin sans BF. L’effet des BF était évalué sur 5 mesures répétées afin d’évaluer la distance sur laquelle la BF a un impact sur le SJ et/ou la MS. Pour chaque site, la BF attractive, la BF piège et la zone gazonnée sans BF constituaient la première mesure répétée (distance 0) de chaque traitement à l’essai. Les 4 autres mesures répétées sont différentes pour chaque site puisqu’il faut tenir compte du plan de champs (ex. : longueur des rangs et nombre de rangs) de chaque vignoble. À Lanoraie, les mesures répétées ont été mises en place sur une largeur de 8 rangs de vignes (2 rangs par mesure répétée), avec un espacement de 3 m entre les rangs. Ainsi, les mesures répétées correspondent aux distances suivantes par rapport à 1) la mesure 0 (BF ou témoin) : 2) de 2,35 à 5,35 m; 3) de 8,35 à 11,35 m; 4) de 14,35 à 17,35 m; 5) 20,35 à 23,35 m. À St-Gabriel-de-Brandon, les mesures répétées ont été mises en place sur une largeur de 16 rangs (4 rangs par mesure répétée), avec un espacement de 3 m entre les rangs. Ainsi les mesures répétées correspondent aux distances suivantes par rapport à 1) la mesure 0 (BF ou témoin) : 2) 4,10 à 15,10 m; 3) 18,80 à 29,80 m; 4) 33,50 à 44,50 m; 5) 48,0 à 59,0 m.

Pour atteindre les deux premiers objectifs du projet, les données suivantes étaient prises à chaque semaine sur 5 x 1 m linéaire dans chaque mesure répétée : évaluation des dégâts de SJ sur les plants de vigne et les BF par estimation visuelle; suivi des populations du SJ; taux de parasitisme (nb. de SJ porteurs d’œufs et nb. d’œufs par SJ). Concernant le troisième objectif, des mesures étaient prises à chaque semaine afin d’évaluer de manière descriptive le développement des BF : suivi de l’évolution de la bande florale; stade de développement et état (qualitatif) des annuelles transplantées et des vivaces semées et/ou transplantées; % de recouvrement végétal; identification et % de recouvrement des adventices. Par ailleurs, la présence du parasitoïde (MS) et des autres auxiliaires présents a été documentée dans les deux BF. Pour ce faire, des échantillonnages au filet fauchoir, à l’aspirateur entomologique et aux pièges-bols (uniquement en 2019) ont été effectués sur une base hebdomadaire.

RÉSULTATS

Lanoraie : Les bandes florales (BF) se sont bien développées et les ont permis une floraison continue, selon les espèces, de la mi-juin à la fin septembre. Dans la BF attractive, toutes les espèces étaient bien établies après deux ans d'implantation, à l'exception du chrysanthème matricaire et de la verge d'or des bois qui étaient absents de l'aménagement. À la fin août, la hauteur moyenne des plantes était de 103,8 cm (entre 21 et 172 cm). Les végétaux qui ont été semés ont eu beaucoup de difficulté à s'implanter. Seuls l'aneth et la moutarde blanche ont levé et fleuri. En juillet, les végétaux implantés recouvraient environ 60 % de la surface contre 30% pour les MH. Pour la période de juillet à septembre, les MH étaient principalement des dicotylédones, notamment le chénopode blanc (*Chenopodium album*) et la renouée persicaria (*Polygonum persicaria*). Du côté de la BF piège, toutes les espèces végétales se sont bien développées. À la fin août, la hauteur moyenne des plants était de 71,8 cm (entre 35 et 125 cm). À partir de la mi-juillet, les plantes de la BF occupaient plus de 60 % de la couverture végétale contre 10% de MH et 20% à nu. Nous retrouvons les mêmes MH dicotylédones que dans la BF attractive, en plus du trèfle (*Trifolium sp.*) et de l'herbe à poux (*Ambrosia trifida*). Les premiers scarabée japonais (SJ) ont été observés le 9 juillet (2019) et 21 juin (2021), dans le piège attractif et dans la vigne. En 2019, les premiers SJ porteurs d'œufs de la MS ont été observés le 16 juillet. Les dernières observations du SJ ont eu lieu le 22 août tandis que les œufs de la MS ont été observés jusqu'au 13 août sur le thorax des SJ. Donc, la période d'activité du SJ a duré 44 jours et celle du parasitoïde, 37 jours. En 2021, le 21 juin que nous avons observé les premiers SJ porteurs d'œufs de la MS. Le 17 août, les SJ étaient toujours actifs, tandis que les œufs de la MS ont été observés jusqu'au 13 août sur le thorax des SJ. La période d'activité du SJ s'est étalée à plus de 58 jours et celle du parasitoïde a duré 54 jours. Les résultats des échantillonnages sont présentés dans le tableau adjacent. En termes de dégâts dans la vigne, la pression exercée par le SJ a causé une défoliation très importante, toutes distances confondues par rapport à la BF ou au témoin sans BF. À partir de la mi-juillet, 25 à 100% des plants dépistés dans les sous-parcelles aléatoires de chaque mesure répétée comportaient des dégâts de défoliation affectant entre 5 et 100 % de la surface foliaire.

Saint-Gabriel-de-Brandon : Les BF se sont bien développées et les ont également permis une floraison continue, selon les espèces, de la mi-juin à la fin septembre. Dans la BF attractive, toutes les espèces se sont bien établies à l'exception du chrysanthème matricaire (comme à Lanoraie). En août, la hauteur moyenne des plants était de 74,3 cm (entre 25 et 151 cm). Les végétaux de la BF attractive correspondaient à 50 et 60 % du recouvrement, le reste étant occupé par les MH (15 %) ou du sol à nu (25-35 %). Les MH étaient principalement des dicotylédones telles que le pissenlit (*Taraxacum officinale*) et la vesce jargeau (*Vicia cracca*) mais également des monocotylédones comme la digitale sanguine (*Digitaria sanguinalis*). Du côté de la BF piège, toutes les espèces végétales se sont bien développées. En août, la hauteur moyenne des plants était de 33,0 cm (entre 16 et 63 cm). Les espèces annuelles et vivaces implantées dans la BF occupaient 30% de la surface du sol, le reste étant du sol nu. Les premiers SJ ont été observés le 30 juillet (2019) et 20 juillet (2021), dans le piège attractif et dans la vigne, cependant aucun n'a été observé dans la vigne au cours des deux saisons.

IMPACTS ET RETOMBÉES DU PROJET

L'objectif général du projet était d'évaluer l'efficacité des bandes florales à contrôler les populations du scarabée japonais dans la culture de la vigne afin d'offrir aux producteurs de nouvelles méthodes alternatives aux pesticides. Au terme du projet, il n'est pas possible d'évaluer l'impact des aménagements floraux sur la pression du SJ et de la MS. En 2019, nous avons observé que la pression du ravageur était faible sur un site et très élevée sur l'autre. Dans ce contexte, les BF n'ont pas eu d'impact sur ces insectes puisque la pression était soit trop faible (pas de défoliation), soit trop élevée (défoliation complète). De plus, comme les végétaux des BF n'étaient pas à maturité, il n'a pas été possible d'y observer, ni de capturer, le parasitoïde sur le site d'essai, bien que celui-ci était bien présent (présence d'œufs et mortalité liées au parasitoïde *I. aldrichi*). En 2020, avec le contexte de la Covid-19, le projet a été mis sur pause, à l'exception de l'entretien effectué pour contrôler les adventices. Cette pause a eu l'avantage de permettre aux plantes de se développer davantage avant de poursuivre le projet. Ainsi, en 2021, les essais ont repris chez les deux producteurs participants. Cependant, malgré le développement des végétaux, les résultats obtenus sont restés similaires à la première année, c'est-à-dire que les BF n'ont pas eu d'impact dans un contexte où le niveau de pression exercé par le ravageur est trop faible ou trop élevé. Il semble également que les BF à l'essai ne permettent pas d'attirer le ravageur davantage que la vigne, ni la mouche *I. aldrichi* pour accroître le parasitisme. De plus, l'aménagement et l'entretien de BF sont des tâches qui requièrent beaucoup de temps et de mains-d'œuvre. À cet égard, il apparaît que l'implantation de BF nécessite trop d'efforts pour les services rendus en ce qui a trait au contrôle du SJ. Cet entretien dépasse également celui de la culture principale (vigne) en termes d'irrigation et de gestion des mauvaises herbes.

TABLEAUX 1. INCIDENCE DE SCARABÉES JAPONAIS PARASITÉS ET NON PARASITÉS DANS LES DIFFÉRENTES ZONES ÉCHANTILLONNÉES (BF ATTRACTIVE, BF PIÈGE ET BF TÉMOIN) SUR LE SITE D'ESSAI À LANORAIE, SAISONS 2019 ET 2021.

Lanoraie, saison 2019											
BF de type « attractive »				BF de type « piège »				BF témoin			
BF		Vigne		BF		Vigne		Sans BF		Vigne	
SJ parasité	SJ non parasité	SJ parasité	SJ non parasité	SJ parasité	SJ non parasité	SJ parasité	SJ non parasité	SJ parasité	SJ non parasité	SJ parasité	SJ non parasité
6	38	533	2576	0	7	207	1255	0	10	191	1114
Lanoraie, saison 2021											
BF de type « attractive »				BF de type « piège »				BF témoin			
BF		Vigne		BF		Vigne		Sans BF		Vigne	
SJ parasité	SJ non parasité	SJ parasité	SJ non parasité	SJ parasité	SJ non parasité	SJ parasité	SJ non parasité	SJ parasité	SJ non parasité	SJ parasité	SJ non parasité
147	993	199	1272	0	3	238	1569	2	21	133	1168

Inventaire entomologique

En deux ans, nous avons récolté des quantités importantes d'arthropodes à l'aide des trois techniques de piégeage (pièges-bols (2019 uniquement), aspirateur entomologique et filet fauchoir). Les échantillonnages se sont effectués entre juin et septembre pour les deux années.

Tous les diptères récupérés lors du piégeage ont été triés et grossièrement identifiés. Ceux suspectés d'être des *Tachinidae* ont été envoyés au LEDP. Toutefois, cela n'a pas permis d'identifier le parasitoïde sur SJ soit, *I. aldrichi*, parmi les mouches envoyées. Cependant, d'autres espèces de *Tachinidae* ont été identifiées comme *Gymnosoma nudifrons*.

L'effort d'échantillonnage a permis de faire des observations sur la diversité des communautés d'insectes dans les BF, notamment en ce qui a trait aux autres prédateurs et parasitoïdes. Parmi les diptères capturés, nous avons identifié des mouches de la famille des *Anthomyiidae*, qui s'alimentent habituellement de matière végétale ou de pollen, mais dont quelques espèces sont des prédateurs. D'autres insectes de la famille des *Tachinidae* (autres spp. que celle visée dans l'étude), qui sont tous des espèces parasitoïdes, ont été observés. Plusieurs espèces de la famille des *Syrphidae* ont aussi été capturées, dont les larves sont de grands prédateurs de pucerons. Nous avons également identifié quelques mouches de la famille des *Dolichopodidae*, dont les adultes sont des prédateurs. Du côté des hyménoptères, nous avons plusieurs fois fait l'observation de femelles *Pelecinus polyturator*, une espèce qui parasitait les larves de scarabées (toutes espèces confondues) sur les sites d'essai. Plusieurs autres parasitoïdes ont été identifiés, notamment parmi les familles de *Braconidae*, de *Chalcididae*, de *Trichogrammatidae*, d'*Ichneumonidae* et d'*Eulophidae*. De plus, nous avons identifié des prédateurs des familles de *Crabronidae* et de *Sphecidae*. Parmi les coléoptères, nous avons capturé fréquemment des *Carabidae*, dont plusieurs espèces sont prédatrices. Au niveau des hémiptères, il était fréquent de récolter des *Anthocoridae* (*Orius sp.*), qui sont couramment utilisés pour le contrôle des ravageurs. Finalement, nous avons observé des araignées de la famille de *Thomisidae* et d'*Araneidae* (argiope) qui sont de grands prédateurs.

Dans un contexte de diversification de la biodiversité des milieux agricoles, nous considérons que ces observations ne sont pas négligeables pour la documentation de l'implantation de BF en contexte agricole.

DÉBUT ET FIN DU PROJET
MARS 2019 / FÉVRIER 2022

POUR INFORMATION

Pierre Lafontaine, agr. Ph.D., Directeur général
Téléphone : (514) 926-7314
Courriel : p.lafontaine@ciel-cvp.ca

Mélanie Normandeau Bonneau, biol M.Sc.
Téléphone : (514) 792-8773
Courriel : m.normandeau@ciel-cvp.ca

