

**AMÉNAGEMENT D'UNE BANDE FLORALE AFIN DE RÉDUIRE L'ABONDANCE DE COCCINELLES
ASIATIQUES DANS LES VIGNOBLES À LA RÉCOLTE.**

CRAM-1-13-1649

DURÉE DU PROJET : 03-2014 / 02-2017

RAPPORT FINAL

Réalisé par :

François Dumont, Ph.D. et Caroline Provost, Ph.D.



1 février 2017

Les résultats, opinions et recommandations exprimés dans ce rapport émanent de l'auteur ou des auteurs et n'engagent aucunement le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.

AMÉNAGEMENT D'UNE BANDE FLORALE AFIN DE RÉDUIRE L'ABONDANCE DE COCCINELLES ASIATIQUES DANS LES VIGNOBLES À LA RÉCOLTE.

NUMÉRO DU PROJET : CRAM-1-13-1649

RÉSUMÉ DU PROJET

La coccinelle asiatique, *Harmonia axyridis* Pallas, est un prédateur aphidiphage important en Amérique du Nord et en Europe. Cependant, plusieurs problématiques sont observées avec cet insecte exotique, notamment son effet néfaste sur les cultures fruitières en fin de saison. À l'automne, cette coccinelle se déplace dans les vignobles et plusieurs individus peuvent être récoltés avec le raisin. Lorsqu'elle se retrouve broyée dans le jus ou présente lors des fermentations, elle donne un mauvais goût au vin. L'objectif principal de ce projet consiste à vérifier l'effet de l'aménagement de bandes florales pour réduire l'abondance des coccinelles asiatiques sur la vigne à la récolte. L'aménagement de bandes florales permettrait d'améliorer la biodiversité du milieu tout en proposant une méthode de lutte alternative aux pesticides. Dans un premier temps, différentes espèces florales ont été testées afin de déterminer celles qui ont le meilleur potentiel attractif sur la coccinelle. En laboratoire, les plants d'asclépiade et de soya infestés de pucerons étaient les espèces florales les plus attractives. Sous manchon, le taux de survie des coccinelles était maximal sur les plants d'asclépiades et les vignes. Ensuite, des bandes florales (de plants d'asclépiades et de sarrasin) ont été aménagées en vignoble pour tester leur efficacité à diminuer les coccinelles sur les vignes. La probabilité d'observer des coccinelles sur le plant d'asclépiade était plus de 20 fois supérieure que sur la vigne. Cette différence d'attractivité des plants d'asclépiades et de la vigne était particulièrement importante à la fin septembre jusqu'à la mi-octobre (période qui correspond à la récolte des cépages tardifs). L'implantation de bande florale composée principalement d'asclépiade à proximité des vignobles pourrait réduire le nombre de coccinelles asiatiques récoltées avec les vignes.

OBJECTIFS ET APERÇU DE LA MÉTHODOLOGIE

L'objectif principal de ce projet consiste à vérifier l'effet de l'aménagement de bandes florales pour lutter contre la coccinelle dans les vignobles. Les objectifs spécifiques sont 1) d'établir les préférences d'hôtes entre les plantes florales et les raisins en fin de saison, 2) évaluer l'effet d'une bande florale sur les populations d'insectes (survie automnale), 3) vérifier l'effet attractif selon la distance d'éloignement de la bande florale, et 4) établir les coûts et bénéfices de cet aménagement. La préférence d'hôte des coccinelles asiatiques (adultes) a été testée, en laboratoire, dans une boîte d'acrylique de 15 X 15 X 15 cm. Les coccinelles testées ont été capturées dans un champ de soya en début septembre 2014. Elles ont été mises à jeun pendant une période de 24h avant de les soumettre au test de préférence. Les coccinelles étaient déposées sur un hôte (achillée millefeuille, échinacée pourpre, sarrasin, soya avec pucerons, spirée à larges feuilles avec pucerons, asclépiade (*Asclepias curassavica*) avec pucerons, raisins sains ou raisins endommagés). Le temps de résidence sur l'hôte (c.-à-d. le temps qu'a

pris la coccinelle avant de quitter l'hôte) a été calculé pour chaque individu testé sur chaque hôte (jusqu'à un maximum de 15 minutes par hôte). Afin de déterminer l'effet des différentes ressources végétales sur la survie et la longévité des coccinelles adultes, des essais ont été réalisés en manchons de mousselines (milieu semi-naturel) installés sur les différentes plantes florales. Trois coccinelles asiatiques adultes ont été introduites dans chacun des manchons de début septembre à la mi-octobre et des observations hebdomadaires ont été effectuées afin de noter la mortalité. Pour chacun des traitements, six manchons ont été installés pour un total de 18 individus testés par traitements.

À l'été 2015 et 2016, des bandes florales composées de plants d'asclépiade et de sarrasin ont été implantées au vignoble expérimental du CRAM à Oka. Les bandes florales mesuraient 2 mètres de long par 50 cm de large. Elles étaient disposées au bout des rangs de vignes (à un mètre du dernier plant). Au total, neuf bandes florales regroupées en bloc de trois bandes ont été implantées. Neuf rangs témoins (sans bande florale) ont aussi fait l'objet d'un suivi. La présence de coccinelles dans les bandes florales et dans les rangs de vignes (mesuré à 1, 5, 10 et 15 mètres de la bande florale) a été observée sur les feuilles, les fleurs et les fruits à chaque semaine du 2 septembre au 7 octobre 2015.

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS OBTENUS

Préférence d'hôte (temps de rétention)

Les coccinelles demeuraient en moyenne $239,4 (\pm 317,1 \text{ é.-t.})$ secondes sur les plantes hôtes offertes avant de quitter pour explorer l'environnement. Le temps passé sur chaque plant variant d'un hôte à l'autre ($p = 0,0003$) (Figure 1). Le plant d'asclépiade ($455,3 \pm 440,1 \text{ s}$) et de soya ($451,9 \pm 383,9 \text{ s}$) retenait significativement plus longtemps les coccinelles que les raisins sains ($54,6 \pm 128,6 \text{ s}$). Les plants d'asclépiade et de soya avaient aussi une capacité de rétention plus forte que les plants d'achillées millefeuille ($107,3 \pm 151,8 \text{ s}$). Il n'y avait pas de différences significatives entre les autres hôtes. La présence de pucerons sur les plants d'asclépiade et de soya semble donc avoir favorisé la rétention des coccinelles sur ces hôtes. En milieu naturel, les coccinelles asiatiques sont très fréquentes dans les champs de soya. C'est à la récolte du soya que les coccinelles migrent vers les vignobles pour y trouver une seconde source de nourriture. Nos résultats indiquent qu'elles pourraient cependant préférer un hôte infesté de pucerons plutôt que la vigne.

Survie et longévité

Seulement 30,3 % des coccinelles testées ont survécu jusqu'à la fin de l'expérience soit 5 semaines (~38 jours). La survie des coccinelles était cependant meilleure sur les plants d'asclépiades ($76,5 \pm 10,6 \%$) que sur les plants de soya ($21,4 \pm 11,4 \%$), d'échinacée ($16,7 \pm 11,2 \%$), de sarrasin ($13,3 \pm 9,1 \%$) et de spirée ($11,8 \pm 8,1 \%$) ($p < 0,0001$) (Figure 2). Le taux de survie des coccinelles était intermédiaire dans la vigne ($61,1 \pm 11,8 \%$). Aucune coccinelle n'a survécu jusqu'à la fin de l'expérience sur les plants d'achillées millefeuille (ce traitement n'a pas été inclus dans les analyses). L'asclépiade et les pucerons qu'on y retrouve

apportent clairement les ressources nécessaires à la survie des coccinelles. L'efficacité de l'asclépiade repose sur sa capacité à se maintenir en bonne condition malgré la présence de fortes populations de pucerons (particulièrement *Aphis nerii* Fonscolombe). Ainsi, les coccinelles bénéficient pendant une longue période (plus d'un mois) d'un hôte vigoureux et d'une nourriture abondante. Ce n'était pas le cas des plants de soya qui étaient vite détruit par les pucerons, et qui perdait de sa vigueur en fin de saison. Il faut aussi noter que les plants de vigne sont une option intéressante pour les coccinelles (malgré l'absence de puceron sur ceux-ci).

La longévité moyenne des coccinelles dans les manchons était de 14,6 (\pm 1,4) jours. Sur les plants d'asclépiades, la longévité des coccinelles atteignait 29,2 (\pm 2,6) jours, alors qu'elle était uniquement de 3,5 (\pm 1,3) jours sur les plants d'achillées millefeuille ($p < 0,0001$) (Figure 3). La vigne (22,1 \pm 2,9 jours), le sarrasin (15,5 \pm 2,4 jours), le soya (11,4 \pm 3,7 jours), l'échinacée (9,3 \pm 4,0 jours) et la spirée (8,1 \pm 2,6 jours) engendraient des longévités intermédiaires (Figure 3). Ainsi, uniquement les plants d'asclépiades étaient d'équivalents ou de meilleurs hôtes que les vignes pour les coccinelles à l'automne. La haute densité des pucerons retrouvés sur ces plants est certainement un facteur favorable à cette longévité des coccinelles. La vigne et les plants de sarrasin permettaient aux coccinelles d'avoir une longévité intéressante. De plus, nous avons noté une abondance de prédateurs, notamment les chrysopes et les syrphes, sur les plants de sarrasin.

Considérant les résultats des tests de préférence et des tests de survie et longévité, les plants d'asclépiades semblent être une alternative intéressante aux vignes pour les coccinelles. De plus, les plants d'asclépiades sont les hôtes de prédilection du papillon monarque. Ainsi, des bandes florales composées d'asclépiade et de plant de sarrasin pourraient non seulement attirer et conserver les coccinelles asiatiques hors des vignes à l'automne, mais aussi favoriser une plus importante biodiversité en vignoble.

Efficacité des bandes florales

L'été 2015 a été une saison de faible densité de population de coccinelles. Dans nos parcelles testées (18 rangs de vignes et 9 bandes florales), nous n'avons observé que 11 coccinelles au total entre le 2 septembre et le 7 octobre 2015. Cette faible présence de coccinelle ne permet pas de faire des analyses statistiques adéquates. En 2016, 44 coccinelles asiatiques ont été recensées dans les bandes florales et sur la vigne. La probabilité d'observer une coccinelle asiatique sur les plants d'asclépiades était de 31,7 %, alors qu'elle était seulement de 1,6 % dans les vignes à proximité des bandes florales (à 1 mètre de distance) ($p < 0,0001$) (Figure 4). Cette probabilité augmentait au fil du temps ($p = 0,0002$) (Figure 5). La probabilité d'observer une coccinelle asiatique sur la vigne ne dépendait ni de la distance avec bandes florales ($p = 0,51$) (Figure 6) ni même de sa présence ($p = 0,78$) (Figure 7).

Outre les coccinelles asiatiques observées, nous avons noté la présence de 33 coccinelles convergentes, *Hippodamia convergens* Guérin-Ménéville, sur les plants d'asclépiades et de plusieurs oeufs de chrysopes sur les feuilles de vigne. La chrysope est un vorace prédateur de

pucerons (et de phylloxera) lorsqu'il est sous forme larvaire, alors qu'il exploite le pollen des fleurs sous forme adulte. Les bandes florales pourraient favoriser sa présence en vignoble. De plus, les plants d'asclépiades ont attiré le papillon monarque. Ainsi, des bandes florales composées en partie d'asclépiade peuvent servir de refuge à ce papillon dont les populations sont en chutes au Québec. L'aménagement de bande florale composé d'asclépiades apporte une valeur écologique (plus grande diversité), réduit les risques associés aux coccinelles et participe à l'embellissement des vignobles.

DIFFUSION DES RÉSULTATS

Les résultats du projet ont été présentés :

- 1) lors d'une présentation par affiche au congrès annuel de la Société d'entomologie du Québec (SEQ) de 2015 à Montréal (voir annexe III).
- 2) le projet a été présenté et discuté avec divers intervenants, tels que des producteurs, agronomes, œnologues, conseillers, dans le cadre de la Journée portes ouvertes du vignoble expérimental du Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel. Les journées ont eu lieu le 11 septembre 2014 et le 15 septembre 2015. Environ 75 personnes étaient présentes en 2014 et une centaine en 2015 (annexe III).
- 3) le projet a été présenté et discuté avec les agronomes lors des rencontres du réseau d'avertissement phytosanitaire (RAP vigne en 2014, 2015, 2016), dont le CRAM fait partie.
- 4) les résultats du projet ont été présentés dans le cadre d'une journée spécifiquement pour les agronomes et intervenants dans la vigne au Québec, soit les séances d'échanges sur la recherche en viticulture et œnologie, tenue le 28 avril 2016 à Ste-Hyacinthe (annexe III).
- 5) la fiche de transfert sera déposée sur le site Agriréseau section vigne et vin.
- 6) le rapport final sera déposé sur le site internet du CRAM et sera envoyé aux associations participantes, soit l'Association des vignerons du Québec et l'Association canadienne des œnologues. Ces associations pourront transférer le rapport à leurs membres respectifs.

APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE

Les résultats de ce projet de recherche démontrent l'intérêt de l'aménagement de bandes florales composées d'asclépiades à proximité des vignobles. Nous suggérons aux vignerons ayant un problème de coccinelle asiatique d'utiliser cette approche. Les bandes florales peuvent réduire les coccinelles sur les vignes, ajouter une valeur écologique au site (par exemple en étant un refuge pour les papillons monarque) et embelliront les vignobles. De plus, il y a peu de risque à utiliser cette approche parce que les pucerons retrouvés sur les plants d'asclépiades ne colonisent pas les plants de vigne. Cependant, plusieurs paramètres potentiellement influents sur l'efficacité de cette approche restent à être déterminés. Notamment, la superficie consacrée aux bandes florales pour que celles-ci soient efficaces. Ce paramètre pourrait dépendre des caractéristiques du paysage environnant les vignobles, des cépages cultivés et des populations avoisinantes de coccinelles asiatiques. De futurs projets de

recherche permettront de définir les conditions optimales de l'utilisation des bandes florales dans des vignobles à l'échelle commerciale.

POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Pour toute information complémentaire, vous pouvez contacter :

Caroline Provost, Ph. D.,
Chercheure et Directrice

Courriel : cprovost@cram-mirabel.com

Tél. : (450) 434-8150 poste 5744

François Dumont, Ph. D.,
Chercheur

Courriel : fdumont@cram-mirabel.com

Tél. : (450) 434-8150 poste 5768

REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

Nous tenons à remercier l'équipe du CRAM pour l'assistance technique dans la réalisation du projet. Nous tenons à souligner l'apport technique et l'expertise que M. Larbi Zerouala, agronome au MAPAQ, a apporté au projet. Nous tenons aussi à remercier Richard Bastien et Jérémie d'Hauteville, œnologues OenoQuébec, pour leur expertise concernant l'œnologie. Enfin, nous remercions l'Association des vignerons du Québec et l'Association canadienne des œnologues qui participent à la diffusion de l'information. Ce projet a été réalisé en vertu du volet 4 du programme Prime-Vert 2013-2018 et il a bénéficié d'une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation par l'entremise de la Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture 2011-2021.

ANNEXE I : Figures

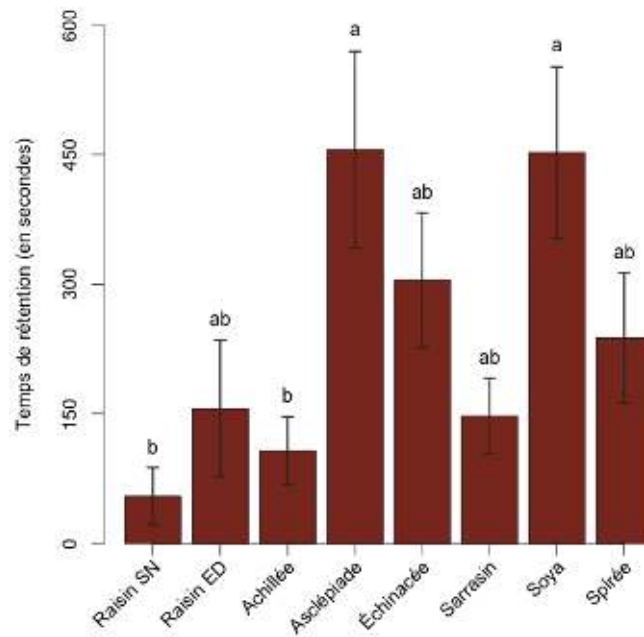


Figure 1 : Temps de rétention des coccinelles asiatiques de plusieurs plantes florales et de raisins (sains et endommagés). Les lettres différentes indiquent une différence significative entre les plantes hôtes.

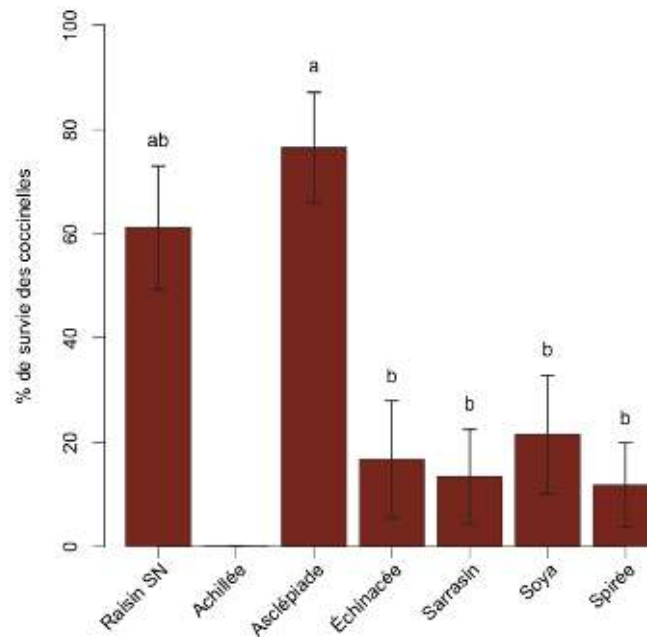


Figure 2 : Taux de survie des coccinelles asiatiques adultes sur différents hôtes (vigne, achillée millefeuille, asclépiade avec pucerons, échinacée pourpre, sarrasin, soya avec pucerons et spirée avec pucerons). Les lettres différentes indiquent une différence significative entre les plantes hôtes.

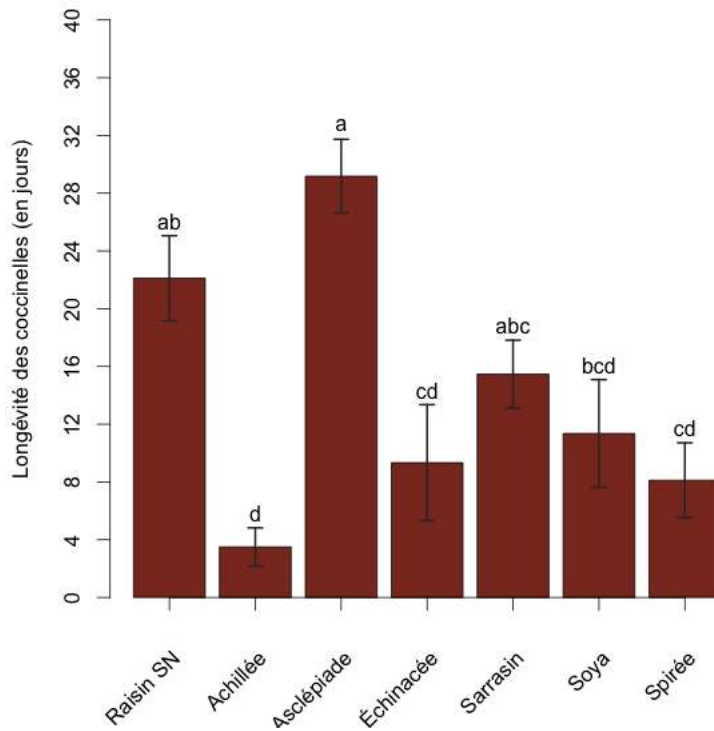


Figure 3 : Longévité des coccinelles asiatiques adultes (en jour) en fonction de l'hôte (vigne, achillée millefeuille, asclépiade avec pucerons, échinacée pourpre, sarrasin, soya avec pucerons et spirée avec pucerons). Les lettres différentes indiquent une différence significative entre les plantes hôtes.

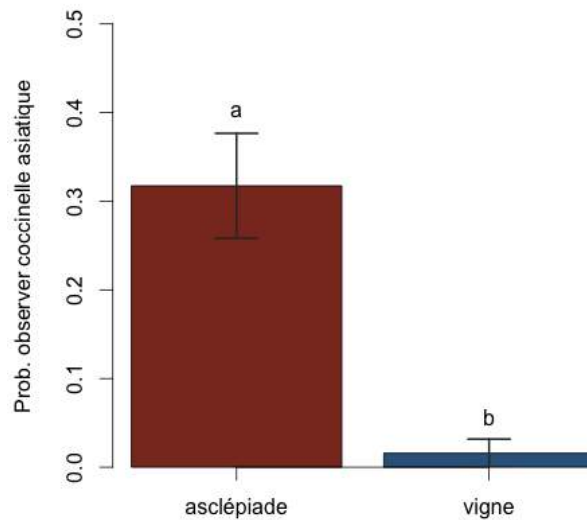


Figure 4 : Probabilité moyenne d'observer la coccinelle asiatique sur les plants d'asclépiades (dans les bandes florales) ou sur la vigne (à proximité des bandes florales; ~ 1 m de distance) du début septembre à la mi-octobre 2016 dans le vignoble expérimental d'Oka (Québec, Canada). Les lettres différentes indiquent une différence significative entre les plants d'asclépiades et la vigne.

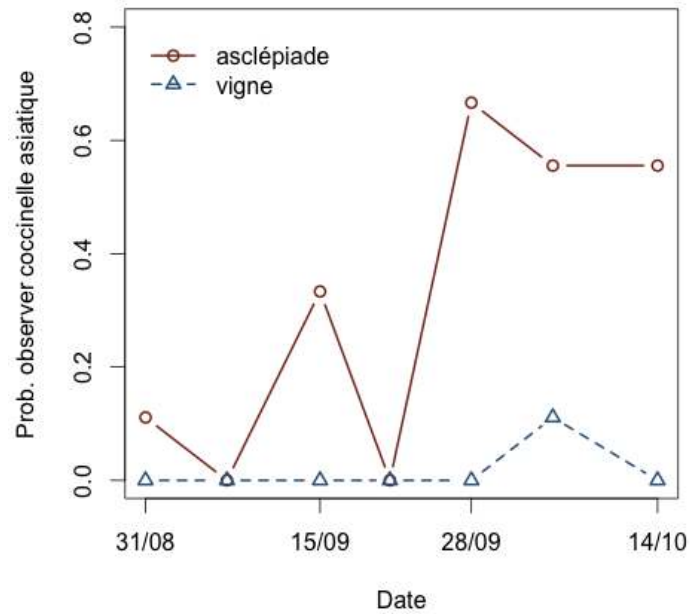


Figure 5 : Probabilité d'observer la coccinelle asiatique sur les plants d'asclépiades (dans les bandes florales) ou sur la vigne (à proximité des bandes florales; ~ 1 m de distance) du début septembre à la mi-octobre 2016 dans le vignoble expérimental d'Oka (Québec, Canada).

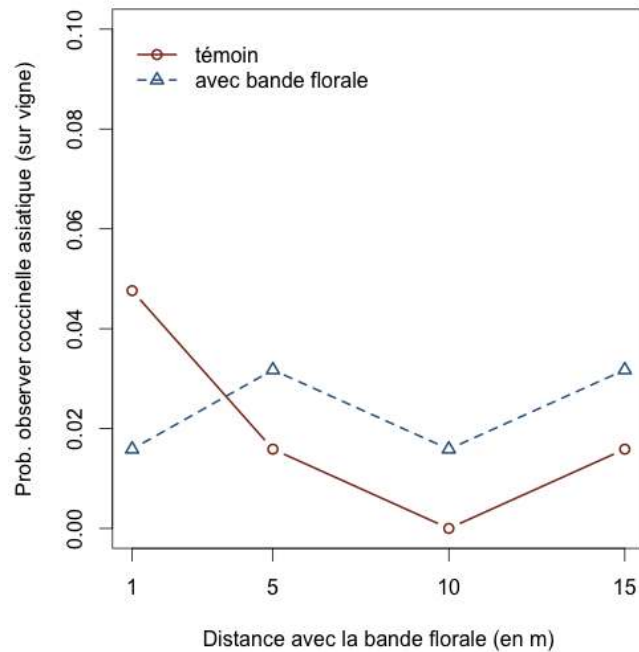


Figure 6 : Probabilité moyenne d'observer la coccinelle asiatique sur la vigne en fonction de la distance avec la bande florale (ou du début du rang pour le traitement témoin) en fin de saison 2016 dans le vignoble expérimental d'Oka (Québec, Canada).

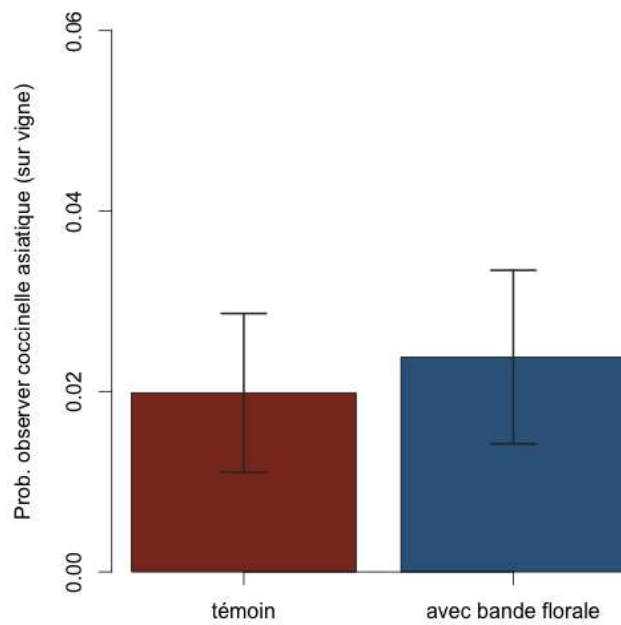


Figure 7 : Probabilité moyenne d'observer la coccinelle asiatique sur la vigne en fonction du traitement (témoin sans bande florale et bande florale d'asclépiade et de sarrasin) en fin de saison 2016 dans le vignoble expérimental d'Oka (Québec, Canada).

Annexe II : Photos



Photo A.1. Plant d'asclépiade (*Asclepias curassavica*) en fleur avec coccinelle asiatique et abeille.



Photo A.2. Coccinelle asiatique sur fleur d'asclépiade.



Photo A.3. Pucerons (*Aphis nerii*) sur plant d'asclépiade en fleur.



Photo A.4. Bande florale en vignoble (septembre 2016).



Photo A.5. Bande florale en vignoble (juillet 2016).



Photo A.6. Monarque sur plant d'asclépiade (septembre 2015).



Photo A.5. Oeuf de chrysope sur raisin.

Annexe III : Diffusion des résultats

Présentation affiche

Aménagement d'une bande florale afin de réduire l'abondance de la coccinelle asiatique dans les vignobles à la récolte

Dumont, F., Provost, C.
Centre de Recherche Agroalimentaire de Mirabel.

Problématique

La coccinelle asiatique *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae), est un prédateur exotique dont les effets néfastes dans la vigne sont de plus en plus considérés. À l'automne, elle se rend dans les vignobles où elle sera récoltée en même temps que les raisins. Lorsqu'elle se retrouve broyée dans le jus, elle donne un mauvais goût de poivre vert, d'arachide ou d'asperge au vin, en plus de réduire ses caractéristiques aromatiques [1].

1,7 dans 1 kg coccinelles

Bande florale

La migration de la coccinelle en vignoble pourrait être causée par deux phénomènes, soit le manque de nourriture en fin de saison ou le besoin de sucre des adultes pour passer l'hiver [2]. L'utilisation d'un aménagement floral dans un écosystème agricole a démontré un potentiel important pour répondre à des problématiques particulières en fin de saison ou produisant du nectar extrafloral et/ou du pollen permettrait d'attirer et de concentrer les coccinelles sur ces plantes plutôt que sur le raisin.

Objectifs

- Déterminer les espèces florales attractives en laboratoire.
- Comparer la survie et longévité des coccinelles sur les hôtes alternatifs.

Méthodologie

Expérience 1 : Acceptation des hôtes

- Capter les individus sur le terrain.
- 24 h à jeun en Petri (15 individus).
- Dans une boîte d'acrylique (15x15x15 cm), 15 minutes sur chaque hôte (8 hôtes).
- Mesurer le temps passé sur hôte, avant de le quitter.

Expérience 2 : Survie des Coccinelles

- Capter les individus sur le terrain.
- 24 h à jeun en Petri.
- En manchons de mousseline sur les hôtes (7 hôtes).
- Survie vérifiée à chaque semaine de septembre jusqu'à la mi-octobre.

Résultats & Conclusion

Temps avant quitter hôte (en jours)

Raisin est un hôte peu intéressant même s'il est endommagé. Asclépiade, échinacée et soya sont les hôtes les mieux acceptés. La présence de pucerons sur l'asclépiade et le soya pourrait avoir influencé la réponse des coccinelles.

Longévité (en jours)

Seule l'asclépiade et ses pucerons engendrent une viabilité équivalente aux vignes en fin de saison. À venir : Vérifier l'effet attractif des bandes florales en vignoble. Ces bandes seront composées d'asclépiade et de sarrasin qui semble être un complément intéressant. Cet hôte alternatif accroît la structure de la bande tout en permettant à la coccinelle de se maintenir quelques semaines. La présence de chrysopes et de syrphes était notable sur le sarrasin.

Remerciements: Ce projet a été réalisé en vertu du projet 4 du programme ProVitis (2017-2018) et a bénéficié d'une aide financière du Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. Références: [1] Ploewig & al. (2007) Vitis, 46: 85-90. [2] Galvin & al. (2008) Entomol Exp Appl., 136: 429-436. [3] Beggs & al. (2006). C. Appl. Entol. 43: 347-354.

Présentation orale



PROJETS DE RECHERCHE RÉALISÉS PAR LE CRAM

SÉANCE D'ÉCHANGE SUR LA RECHERCHE EN VITICULTURE ET ŒNOLOGIE

28 AVRIL 2016

CAROLINE PROVOST, PH.D., DIRECTRICE, CHERCHEUR

Journée portes ouvertes CRAM



Invitation à la journée « Portes ouvertes » au vignoble expérimental du CRAM de l'Abbaye d'Oka

Nous vous invitons à la journée annuelle « Portes ouvertes » du vignoble expérimental du CRAM à l'Abbaye d'Oka qui aura lieu :

**Le vendredi 11 septembre 2015 de 10 h à 16 h à l'adresse
ci-dessous :
Abbaye d'Oka, 1500 chemin d'Oka (suivre la signalisation à
coté du magasin de l'Abbaye).**

Vous aurez l'occasion d'observer une quarantaine de cépages de vigne en production et différents projets de recherche.

Horaire prévu :

Visite guidée du vignoble
Dégustation des vins produits avec différents cépages
Discussions des problématiques rencontrées au vignoble

Au plaisir de vous rencontrer !

Pour information :

Caroline Provost, Ph.D., Directrice du CRAM, 450 434-8150, ext : 5744

Larbi Zerouala, MAPAQ, conseiller en vigne, MAPAQ Blainville 450 971-5110, ext :6514



Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture, Pêcheries
et Alimentation

Québec 