

DÉVELOPPEMENT D'UNE RÉGIE DE PRODUCTION BIOLOGIQUE DE JEUNES POUSSES DE LÉGUMES UTILISATION DES BIOINSECTICIDES SEULS OU COMBINÉS À DES LÂCHERS DE PRÉDATEURS NATURELS POUR LUTTER CONTRE LES RAVAGEURS DE LA ROQUETTE

ÉLISABETH MÉNARD¹, ANNABELLE FIRLEJ¹, KIM OSTIGUY¹, MICHÈLE GRENIER¹, MYLÈNE GÉNÉREUX¹, CAROLINE CÔTÉ¹ et DANIEL MALENFANT²

¹ Institut de recherche et de développement en agroenvironnement | ² Vert Nature inc.

La culture de jeunes pousses de roquette en régie biologique amène son lot de ravageurs. Il est donc nécessaire de faire une bonne gestion de ceux-ci, tout en considérant l'impact des produits phytosanitaires sur l'environnement, mais aussi le manque d'homologation des produits biologiques contre certains de ces ravageurs.

OBJECTIF DU PROJET

Le projet avait pour but d'évaluer l'efficacité de bioinsecticides seuls ou en combinaison avec des prédateurs naturels afin de diminuer les populations de ravageurs dans la roquette.

MÉTHODOLOGIE

Le dispositif expérimental comprenait trois traitements, répétés six fois, dont un traitement de bioinsecticides seuls ou combinés à des lâchers de prédateurs naturels, ainsi qu'un témoin. Afin de mieux cibler le temps des interventions et l'évolution des populations des insectes à l'étude, le dépistage entomologique bihebdomadaire a débuté dès l'apparition des cotylédons de la roquette, environ une semaine après le semis. Un suivi des dommages sur 100 feuilles par parcelle (2,3 m x 15 m) tout au long de la saison de production a été réalisé dans chacun des traitements. En 2018, la décision d'appliquer le traitement a été basée sur l'atteinte du seuil agronomique d'un ravageur dépisté, alors qu'en 2019, cette décision était basée sur l'atteinte d'un seuil de dommages : 1^{re} semaine: 3 %; 2^e semaine: 4 %; 3^e semaine: 5 %. Lorsque le seuil était atteint pour la

présence d'un insecte (tableau 1) (2018) ou l'observation des dommages (2019), nous avons appliqué la stratégie de traitements décrits dans le tableau 2. Les bioinsecticides étaient appliqués à l'aide d'un pulvérisateur avec buses à jet plat XR8003 et les lâchers de prédateurs naturels se faisaient dans les conditions optimales pour la survie des prédateurs (journées fraîches, après irrigation, matinée ou soirée, faibles vents). À la récolte, 30 plants entiers de roquette étaient prélevés par parcelle pour comptabiliser le nombre de feuilles totales et de feuilles endommagées par plant.



Figure 1. Le dépistage entomologique visuel a été utilisé en 2019 en observant 100 feuilles pour quantifier l'augmentation des dommages.

Tableau 1. Ravageurs des jeunes pousses de la roquette avec leur seuil d'intervention agronomique (2018).

Ravageurs Nom commun	Nom latin	Seuil agronomique	Références
Altise des crucifères	<i>Phyllotreta cruciferae</i>	1 ind./ feuille	Lefebvre et Gagnon, 2017
Altise des navets	<i>Phyllotreta striolata</i>	1 ind./ feuille	Lefebvre et Gagnon, 2017
Altise à tête rouge	<i>Systema frontalis</i>	1 ind./ feuille	Lefebvre et Gagnon, 2017
Fausse-arpenteuse	<i>Trichoplusia ni</i>	20-25 % ¹	Chaput, 1999
Fausse tordeuse du chou	<i>Pieris rapae</i>	20-25 %	Chaput, 1999
Piéride du chou	<i>Plutella xylostella</i>	20-25 %	Chaput, 1999
Puceron de la laitue	<i>Nasonovia ribisnigri</i>	1 %	Gauthier et Ouellet, 2005
Puceron de la pomme de terre	<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	10-15%	Gauthier et Ouellet, 2005
Puceron vert du pêcher	<i>Myzus persicae</i>	10-15%	Gauthier et Ouellet, 2005
Punaise terne	<i>Lygus lineolaris</i>	5 ind./ 30 plants	Gauthier et Ouellet, 2004
Mouche du chou	<i>Delia radicum</i>	Présence d'œufs	Lefebvre et al., 2017
Mouche des semis	<i>Delia platura</i>	Présence d'œufs	Légaré et Moisan-De-Serres, 2015
Thrips	<i>Frankliniella</i> sp.	3 ind./ plant	Leblanc, 2002; Thériault et Ouellet, 2010

¹ Pourcentage de plants où au moins un ravageur a été identifié.

Tableau 2. Stratégies de traitement pour les parcelles bioinsecticides et bioinsecticides combinés avec les lâchers de prédateurs naturels selon le ravageur dépisté dans la culture de la roquette.

Ravageurs	Bioinsecticides	Bioinsecticides et prédateurs naturels
Thrips	Entrust® SC	<i>Neoseiulus cucumeris</i> , <i>Stratiolaelaps scimitus</i> et <i>Dalotia coriaria</i> (2018) ou <i>Chrysoperla sp.</i> (2019)*
Altises	Entrust® SC	Entrust® SC
Pucerons	Trounce®	<i>Dalotia coriaria</i> (2018) ou <i>Chrysoperla sp.</i> (2019)*
Punaise terne	Aucun produit homologué	Aucun produit homologué
Chenilles	Bioprotec® CAF	Bioprotec® CAF
Mouches	Aucun produit homologué	<i>Stratiolaelaps scimitus</i> et <i>Dalotia coriaria</i> (2018) ou <i>Chrysoperla sp.</i> (2019)*

* Le changement de prédateur est dû à la commercialisation d'un nouveau produit moins dispendieux en 2019.

Les résultats des deux années pour les pourcentages de dommages sur les feuilles de roquette lors du dépistage bihebdomadaire ont été analysés avec un modèle linéaire généralisé avec une fonction de lien log pour des données de surdispersion et pour une variable réponse à caractère binomial avec mesures répétées. Les résultats des deux années pour le nombre de dommages recensés sur feuilles de roquette à la récolte ont été analysés avec un modèle linéaire mixte généralisé avec une fonction de lien log pour une variable réponse de dénombrement et une distribution Poisson. Toutes les analyses ont été faites avec la procédure GLIMMIX du programme SAS Version 9.4.

RÉSULTATS

Stratégies utilisées

En 2018, il y a eu introduction de manière préventive et à chaque semaine des acariens *N. cucumeris* et *S. scimitus* jusqu'à la dernière semaine de production dans les parcelles de bioinsecticides et prédateurs naturels. Seul le seuil pour les thrips a été atteint dans toutes les parcelles. Il y a donc eu une application de Trounce® dans les parcelles bioinsecticides et une application de Entrust® SC dans les parcelles bioinsecticides et prédateurs naturels. Puis, lors de la dernière semaine, lorsque les dommages de thrips étaient plus importants dans les parcelles bioinsecticides et prédateurs naturels, il y a eu introduction de *D. coriaria*.

En 2019, il y a eu introduction de manière préventive à chaque semaine des acariens *N. cucumeris*, *S. scimitus* et des cartes de chrysopes jusqu'à la dernière semaine de production dans les parcelles bioinsecticides et prédateurs naturels.

Le seuil de dommage de 3 % a été atteint dès la première semaine et le seuil a dépassé les 4 % et les 5 % la deuxième et troisième semaine respectivement dans la majorité des parcelles. À la suite de la qualification des dommages les plus présents au champ et selon les traitements, il y a eu application d'Entrust® SC contre les altises dans les parcelles bioinsecticides et dans les parcelles bioinsecticides et prédateurs naturels.

Dommages observés au dépistage bihebdomadaire

En 2018, le pourcentage de feuilles endommagées a augmenté significativement tout au long de la saison ($F = 7,50$; $df = 4$; $p = 0,0003$), mais quel que soit le traitement, nous n'avons pas observé d'effets significatifs sur les dommages aux feuilles ($F = 2,23$; $df = 2$; $p = 0,1146$) (Figure 2-A).

En 2019, le pourcentage de feuilles endommagées a augmenté significativement tout au long de la saison ($p < 0,0001$) et a différé significativement entre les régies de protection phytosanitaire ($p = 0,0700$). Plus précisément, il y a une différence significative entre le témoin et le traitement bioinsecticides combinés aux prédateurs naturels et ce, toutes dates confondues ($p = 0,0245$) (Figure 2-B).

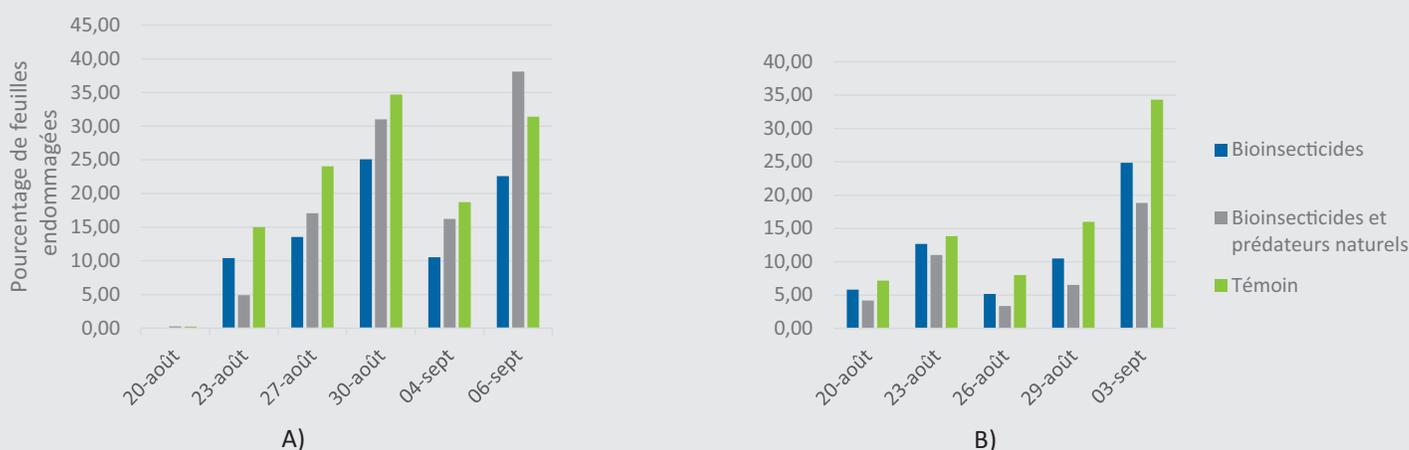


Figure 2. Pourcentage moyen de feuilles de roquette endommagées lors du dépistage par traitement et par date pour 2018 (A) et pour 2019 (B).

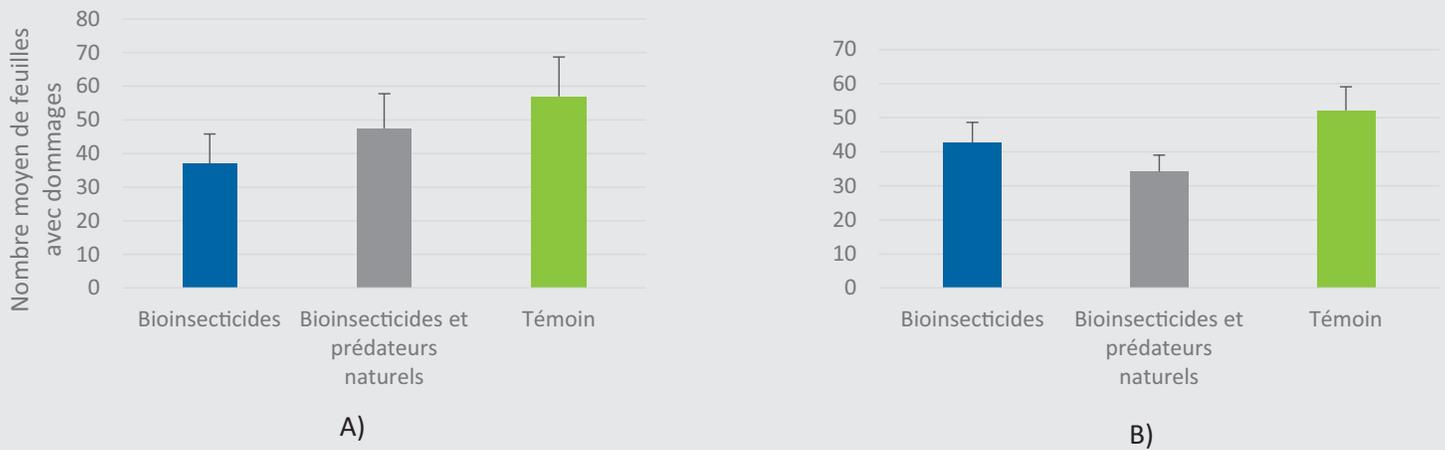


Figure 3. Nombre moyen de feuilles avec dommages (ET) par plant pour les différentes régies de protection phytosanitaire à la récolte en 2018 (A) et 2019 (B).

Dommages observés à la récolte

En 2018, bien que les parcelles sous bioinsecticides tendent à présenter un moins grand nombre de feuilles endommagées, il n'y avait aucune différence significative entre les traitements ($F=1,46$; $df=2$; $p=0,2751$) (Figure 3-A). En 2019, bien que les parcelles sous bioinsecticides et prédateurs naturels tendent à présenter un moins grand nombre de feuilles endommagées, il n'y avait aucune différence significative entre les traitements ($F=11,43$; $df=2$; $p=0,2047$) (Figure 3-B).

IMPACTS ET RETOMBÉES DU PROJET

Lors de la réalisation de ce projet, il a été constaté que le dépistage des ravageurs au champ tout comme l'évaluation des dommages hebdomadaires sont difficiles et dépendent de plusieurs facteurs abiotiques (température, humidité, etc.), mais aussi du moment de la journée où le dépistage est réalisé et de la pression des ravageurs sur le site. Bien qu'en 2019 le traitement bioinsecticides et introduction de prédateurs naturels a provoqué significativement moins de dommages observables sur les feuilles lors des dépistages bihebdomadaires au champ, ces résultats ne se sont pas traduits par une baisse des dommages lors de l'évaluation finale à la récolte.

Cependant, il est pertinent d'utiliser les introductions de prédateurs naturels pour combler le manque de produits phytosanitaires homologués en régie biologique pour certains ravageurs (ex. : punaise terne, mouches *Delia sp.*), en plus du faible impact de ces organismes sur l'environnement et sur la santé. Les divers prédateurs naturels s'attaquent souvent à plusieurs ravageurs différents et à la suite d'introductions tôt et répétées, il est possible de créer une bonne

pression de prédateurs sur les ravageurs de la culture. D'autres essais seraient pertinents pour venir appuyer les premiers résultats positifs de notre étude.

REMERCIEMENTS

L'équipe de recherche bénéficie de la précieuse collaboration de Vert Nature inc. pour le prêt de machinerie et de personnel.

RÉFÉRENCES

- Chaput1999. [Chenilles ravageuses des crucifères cultivées](#). Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires Rurales de l'Ontario. (consulté le 9 juin 2018)
- Gautier et Ouellet, 2004. [Réseau d'Avertissement Phytosanitaire – Avertissement No 02 - Carotte, céleri, laitue, oignon, poireau](#). Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. (consulté le 8 juin 2018)
- Gautier et Ouellet, 2005. [Réseau d'Avertissement Phytosanitaire – Avertissement No 06 - Carotte, céleri, laitue, oignon, poireau](#). Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. (consulté le 8 juin 2018)
- Leblanc, 2002. [Le thrips de l'oignon : un insecte difficile à réprimer](#). Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. (consulté le 20 mai 2018)
- Lefebvre et al., 2017. [Réseau d'Avertissement Phytosanitaire – Fiche technique Crucifères- Mouche du chou](#).
- Lefebvre et Gagnon, 2017. [Réseau d'Avertissement Phytosanitaire – Avertissement Crucifères, No.2](#).
- Légaré et Moisan-De Serres, 2015. [La mouche des semis \(*Delia platura*\)](#). Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. (consulté le 11 juin 2018)
- Thériault, L. et Ouellet, C. 2010. [Réseau d'Avertissement Phytosanitaire – Avertissement No 08 – Crucifères](#). Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. (consulté le 9 juin 2018)

PARTENAIRES DE RÉALISATION ET DE FINANCEMENT



GRAPPE SCIENTIFIQUE 3
biologique

Québec

Ce projet a été réalisé dans le cadre du volet Horticulture du programme Organic Science Cluster III avec l'aide financière du Organic Agriculture Centre of Canada et de Dalhousie University.

POUR EN SAVOIR
DAVANTAGE

Annabelle Firlej, Ph. D.
Chercheuse en entomologie fruitière
450 653-7368, poste 363
annabelle.firlej@irda.qc.ca