

**AMÉNAGEMENT DE PLANTES RÉSERVOIRS EN FRAISIÈRES POUR FAVORISER LES PUNAISES
PRÉDATRICES**

Projet # 6861186

DURÉE DU PROJET : MAI 2021 / FÉVRIER 2023

RAPPORT FINAL

Réalisé par :

François Dumont, CRAM

Maud Lemay, CRAM

Caroline Provost, CRAM



1^{er} février 2023

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 DE PLANTES RÉSERVOIRS EN FRAISIÈRES POUR FAVORISER LES PUNAISES PRÉDATRICES

NUMÉRO DU PROJET : 6861186

RÉSUMÉ DU PROJET

Les punaises prédatrices *Nabis americana* et *Orius insidiosus* sont d'utiles agents de lutte biologique contre plusieurs ravageurs en fraisières, notamment la punaise terne, les pucerons, les thrips et les tétranyques. Plusieurs projets en cours au CRAM démontrent l'utilité de ces prédateurs autant en laboratoire qu'en champs, et révèlent les plantes favorables à l'établissement de ces prédateurs en champ. L'objectif du projet est d'aménager des bandes de plantes réservoirs en fraisière commerciale pour accroître et maintenir les populations locales des prédateurs *Orius* et *Nabis*. Des bandes réservoirs de sarrasin et de molène ont été disposées en bordure de champ dans une fraisière commerciale des Basses-Laurentides (Fraisebec). Un suivi des populations des prédateurs et des ravageurs a été réalisé à chaque deux semaines à l'été et à l'automne (du 7 juillet au 17 septembre 2021 et du 7 juillet au 2 septembre 2022). Les résultats obtenus à l'été 2021 révèlent que les *Nabis* était fréquente sur fraisiers avant l'utilisation des insecticides. Après ce traitement, les punaises ternes ont recolonisé les fraisiers en absence de leur principal prédateur. Les bandes réservoirs n'ont pas eu d'effet sur cette dynamique. En 2022, les résultats confirment que *Nabis* préfèrent être dans les fraisiers que dans la bande piège contrairement aux *Orius* qui préfèrent le sarrasin. De plus, les bandes-pièges ont servi de réservoirs à d'autres prédateurs naturels soit les coccinelles et les araignées, ces dernières étant un des principaux prédateurs des punaises ternes. Le projet a permis de colliger des informations supplémentaires pour mieux comprendre et mieux adapter l'utilisation des bandes-pièges/réservoirs aux agroécosystèmes contenant des fraisières commerciales.

OBJECTIFS ET APERÇU DE LA MÉTHODOLOGIE

L'objectif du projet est de tester l'efficacité des bandes réservoirs pour maintenir les prédateurs généralistes *Orius* et *Nabis* dans les champs de fraises commerciales. Les objectifs secondaires sont :

- 1) mesurer les populations d'*Orius* et *Nabis* dans les plantes réservoirs et les fraisiers adjacents;
- 2) mesurer les populations de ravageurs (punaises ternes, thrips, tétranyques) sur fraisier;
- 3) comparer l'efficacité de deux plantes réservoirs; le sarrasin et la molène (végétative et en fleur).

Méthodologie

Le projet a été réalisé dans un champ de fraises commerciales de Fraisebec à Ste-Anne-des-Plaines dans les Laurentides. Le champ était divisé en 10 parcelles de 15 m séparées par une distance de 15 m. La moitié des parcelles avaient des bandes réservoirs composées de sarrasin (~30 plants/m²) et de molènes (2 plants/ m²). Les bandes pièges étaient situées à 1 m du rang de bordure.

Un suivi des populations des punaises prédatrices, *Nabis americanoferus* (Carayon) (Hemiptera : Nabidae) et *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera : Anthocoridae), des araignées (toutes espèces confondues) et des coccinelles (toutes les espèces) et des ravageurs (punaises ternes, tétranyques et thrips) a été réalisé à chaque deux semaines à partir du 7 juillet jusqu'au 17 septembre pour l'été 2021 et du 7 juillet au 12 septembre pour l'été 2022 (6 périodes d'observation à chaque année). Dans chaque parcelle, 10 plants de sarrasin et 10 fraisiers dans les rangs 1, 7 et 15 ont été échantillonnés par battage des plants (350 battages par période). Les punaises ternes étaient comptées par stade (larves ou adultes). En 2021, lors du dernier suivi (17 septembre), les plants de molènes ont été échantillonnés plutôt que les plants de sarrasin. Les plants étaient toutefois petits (du fait de la compétition avec les plants de sarrasin) et contenaient peu d'insectes. En raison de l'espace limité chez le producteur ainsi que les faibles résultats de 2021 quant à l'ajout de plant de molènes à la bande piège, aucun plant de molène n'a été planté en 2022 afin de se concentrer sur le sarrasin.

Analyses statistiques

Des modèles linéaires généralisés mixtes pour distribution binomiale négative (GLMER.nb) ont été utilisés pour comparer l'effet des bandes pièges/réservoirs sur l'abondance des prédateurs (*Nabis*, *Orius*, araignées, coccinelles) ou des ravageurs (punaises ternes et thrips) sur les fraisiers. Le rang et le traitement ont été inclus dans le modèle comme variables explicatives. Les variables aléatoires du modèle étaient l'année et la parcelle. La significativité statistique des variables explicatives était déterminée avec un test de ratio de vraisemblance (« likelihood ratio test »). Un modèle différent a été généré pour chaque organisme durant leur principale période d'abondance. Pour les punaises ternes, un modèle pour les larves et un autre pour les adultes ont été réalisés.

D'autres modèles GLMER pour distribution binomiale négative ont été utilisés pour comparer l'effet des hôtes (fraisiers ou sarrasins) sur l'abondance des prédateurs et des ravageurs. Seules les observations fait dans les parcelles avec bandes réservoirs ont été utilisées pour ces modèles. Un test de ratio de vraisemblance a été utilisé pour déterminer la significativité statistique des variables explicatives.

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS OBTENUS

Les populations de prédateurs

Les cycles saisonniers

Les punaises prédatrices (*Nabis* et *Orius*)

Les punaises *Nabis* ont eu une période de pointe le 21 juillet 2021, mais aucune période de pointe n'a été observée en 2022 (Figure 1). Les *Orius* ont deux périodes de pointe soit une petite à la troisième semaine de juillet et une plus importante à la troisième semaine d'août.

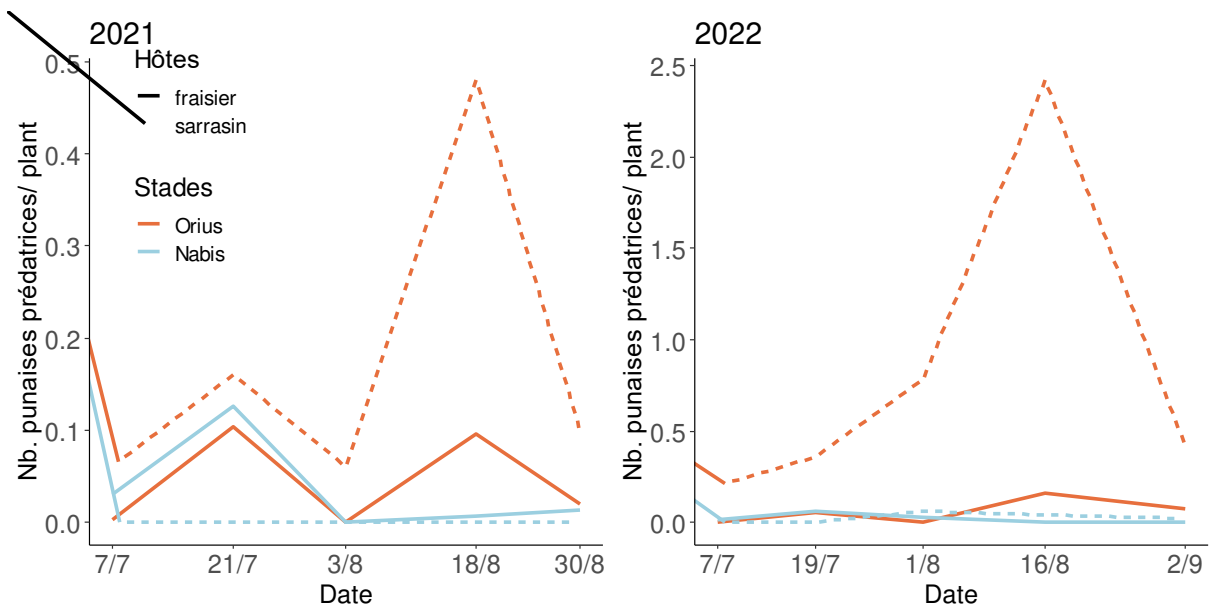


Figure 1. Cycles saisonniers des punaises prédatrices *Nabis americana* (lignes bleues) et *Orius insidiosus* (lignes orange) sur fraisiers (lignes pleines) et sarrasins (lignes pointillées) en 2021 et 2022.

Les autres prédateurs (araignées et coccinelles en 2022)

La densité d'araignées sur les plants de sarrasin augmente avec la saison jusqu'à l'atteinte d'une pointe le 16 août (Figure 2). Les coccinelles augmentent aussi en densité pendant la saison pour atteindre un maximum au début septembre. Ces tendances ne sont pas observées sur les plants de fraisiers.

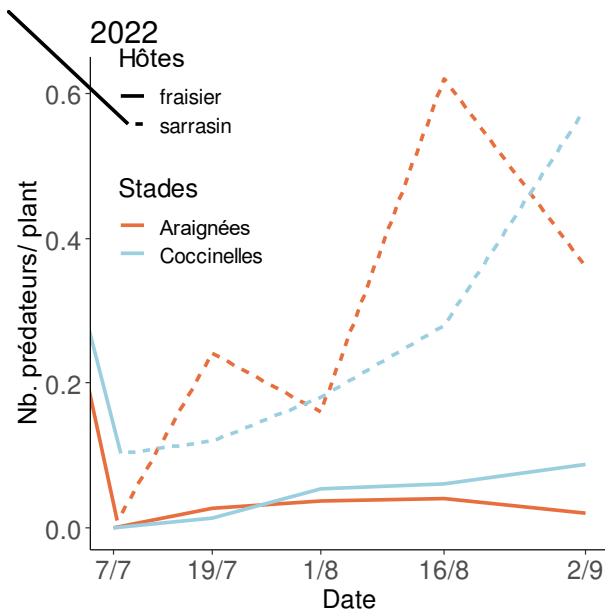


Figure 2. Cycles saisonniers des araignées (toutes les espèces) (lignes orange) et les coccinelles (toutes les espèces) (lignes bleues) sur fraisiers (lignes pleines) et sarrasins (lignes pointillées) en 2022.

Effets des bandes pièges sur les prédateurs

Nabis

Le rang ($LRT_2 = 2,99$; $p = 0,22$) et le traitement ($LRT_1 = 0,87$; $p = 0,35$) de bandes pièges n'avaient pas d'effet sur l'abondance des *Nabis* sur les fraisiers (Figure 3). Dans les parcelles avec bandes

pièges, l'abondance des *Nabis* était plus élevée sur les fraisières que sur les plants de sarrasin ($LRT_1 = 7,06$; $p = 0,008$) (Figure 3).

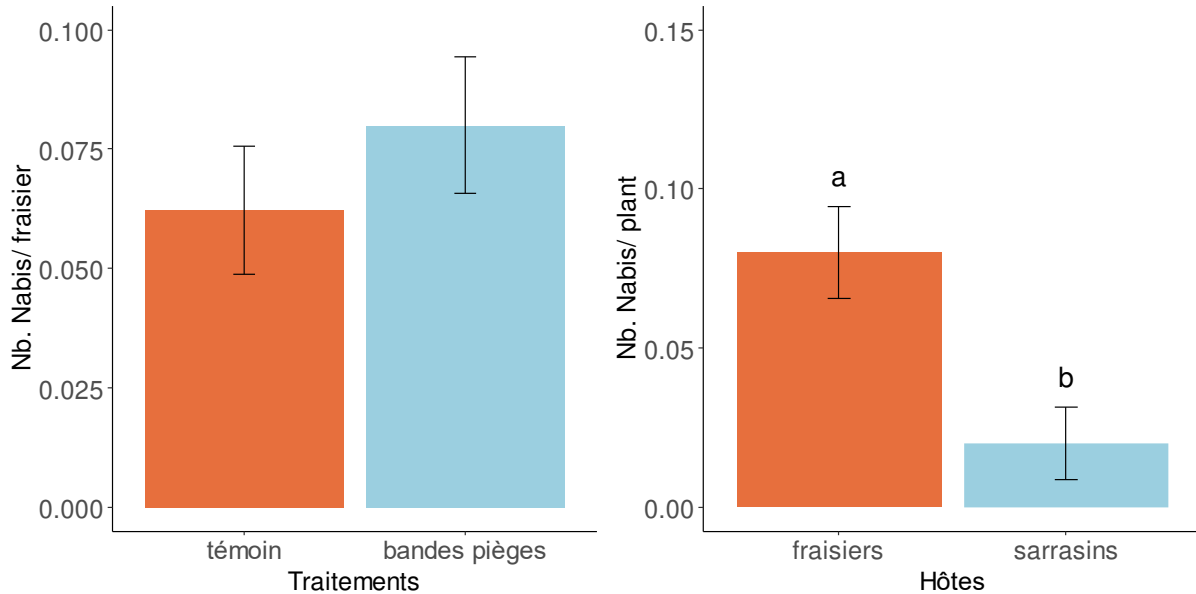


Figure 3. Nombre de *Nabis americana* par plant en fonction des traitements de bandes pièges (sur fraisières uniquement) ou des plantes hôtes (dans les parcelles avec bandes pièges). Les lettres différentes indiquent une différence statistique ($\alpha = 0,05$).

Orius

Sur les fraisières uniquement, l'abondance des *Orius* étaient influencée par le rang ($LRT_2 = 15,04$; $p = 0,0005$) et le traitement de bande piège ($LRT_1 = 6,34$; $p = 0,01$). Les *Orius* étaient plus abondantes sur les fraisières du 1^{er} rang que sur les fraisières des 7^{ème} ou 15^{ème} rangs (Figure 4). Les *Orius* étaient moins abondantes sur les fraisières des parcelles avec bandes pièges que les parcelles témoins sans bande piège (Figure 4).

Dans les parcelles avec bandes pièges, les *Orius* étaient plus abondantes sur les plants de sarrasin que sur les fraisières ($LRT_1 = 303,83$; $p < 0,0001$) (Figure 4).

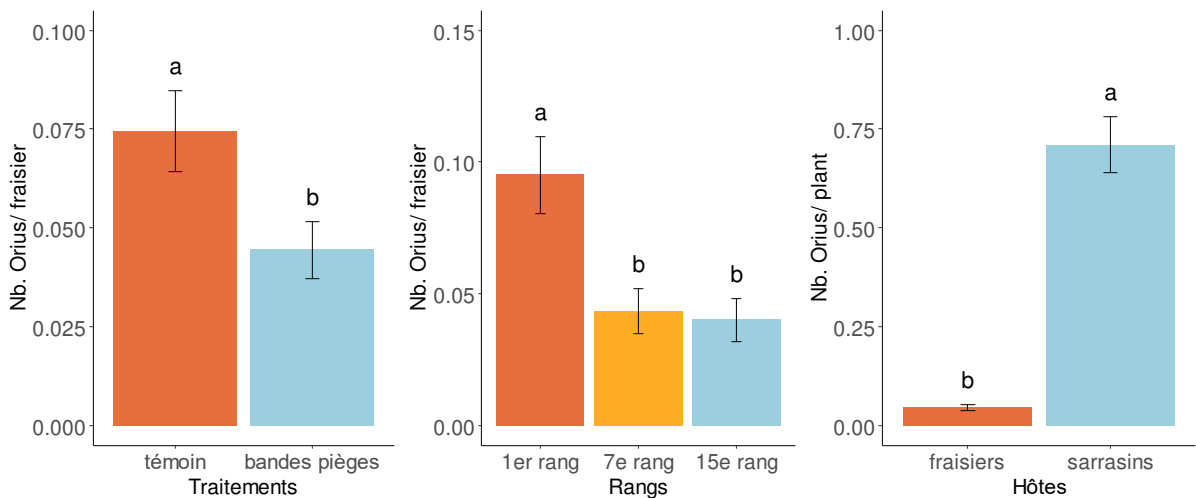


Figure 4. Nombre de *Orius insidiosus* par plant en fonction des traitements de bandes pièges et des rangs (sur fraisières uniquement) ou des plantes hôtes (dans les parcelles avec bandes pièges). Les lettres différentes indiquent une différence statistique ($\alpha = 0,05$).

Les araignées

Les araignées étaient plus abondantes sur les fraisiers dans les parcelles avec bandes pièges que les parcelles sans bande piège ($LRT_1 = 9,29$; $p = 0,002$) (Figure 5). Le rang n'avait pas d'influence sur l'abondance des araignées ($LRT_2 = 4,32$; $p = 0,12$).

Dans les parcelles avec bandes pièges, les araignées étaient plus abondantes sur les plants de sarrasin que sur les fraisiers ($LRT_1 = 30,31$; $p < 0,0001$) (Figure 5).

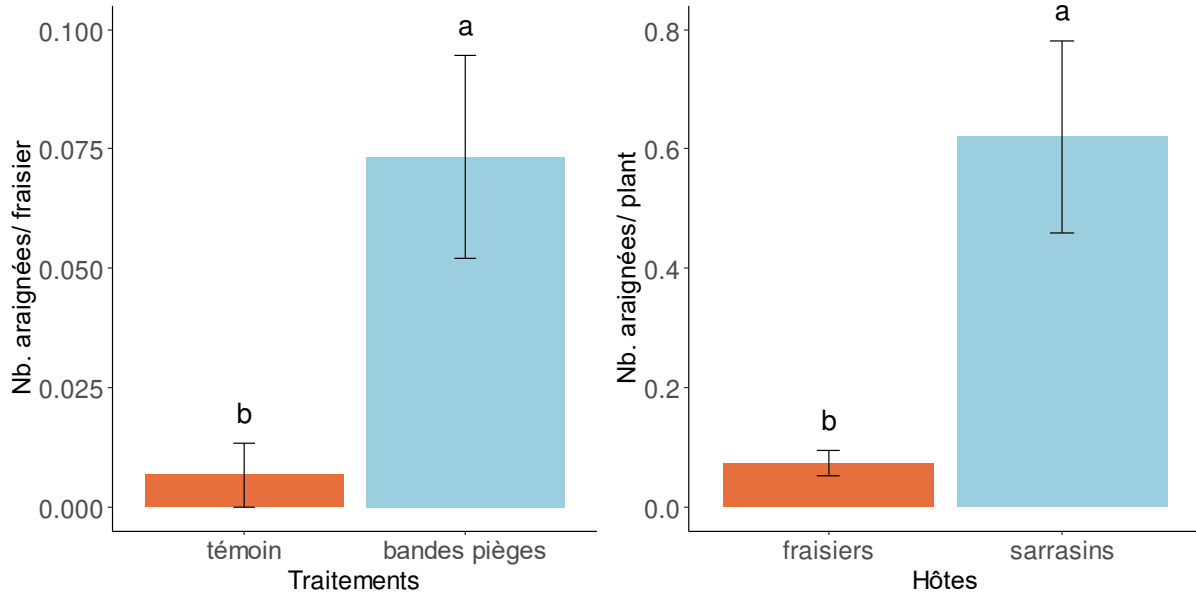


Figure 5. Nombre d'araignées (toutes les espèces) par plant en fonction des traitements de bandes pièges (sur fraisiers uniquement) ou des plantes hôtes (dans les parcelles avec bandes pièges). Les lettres différentes indiquent une différence statistique ($\alpha = 0,05$).

Les coccinelles

Les bandes pièges ($LRT_1 = 1,19$; $p = 0,28$) et le rang ($LRT_2 = 0,84$; $p = 0,66$) n'avaient pas d'effet sur l'abondance des coccinelles sur les fraisiers (Figure 6).

Dans les parcelles avec bandes pièges, les coccinelles étaient plus abondantes sur les plants de sarrasin que sur les fraisiers ($LRT_1 = 36,01$; $p < 0,0001$) (Figure 6).

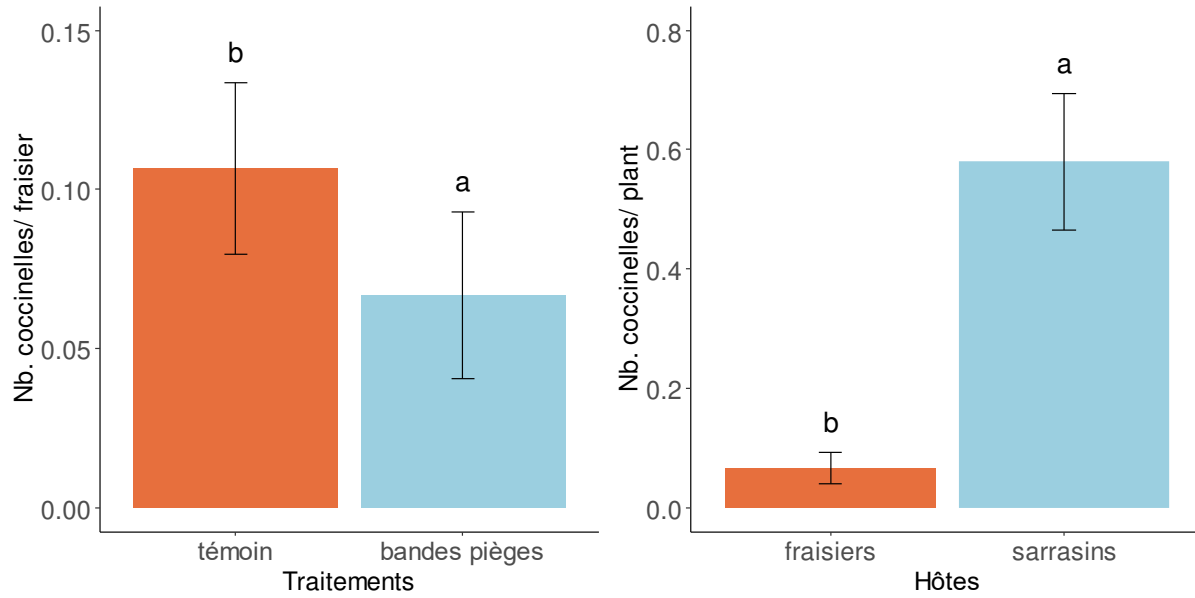


Figure 6. Nombre de coccinelles (toutes les espèces) par plant en fonction des traitements de bandes pièges (sur fraisiers uniquement) ou des plantes hôtes (dans les parcelles avec bandes pièges). Les lettres différentes indiquent une différence statistique ($\alpha = 0,05$).

Les populations de ravageurs

Les cycles saisonniers

Les punaises ternes

Le cycle saisonnier des punaises ternes a été très différent pour l'été 2021 et 2022 (Figure 7). En 2021, deux périodes de pointe ont été observées pour les larves sur sarrasin soit le 21 juillet et le 18 août. La première période de pointe était également observée sur fraisier, mais pas la seconde. Les adultes avaient aussi deux périodes de pointe sur sarrasin soit le 7 juillet (les adultes de la première génération) et le 18 août (les adultes de la seconde génération). Une seule période de pointe de punaises ternes adultes a été observée sur fraisier le 18 août. En 2022, les larves ont atteint une période de pointe le 16 août et leur densité était déjà élevée depuis le 1^{er} août. Les larves atteignaient leur période de pointe sur fraisier à la fin août. Les adultes ont une période de pointe sur le sarrasin le 19 juillet. Ils étaient rares sur fraisiers.

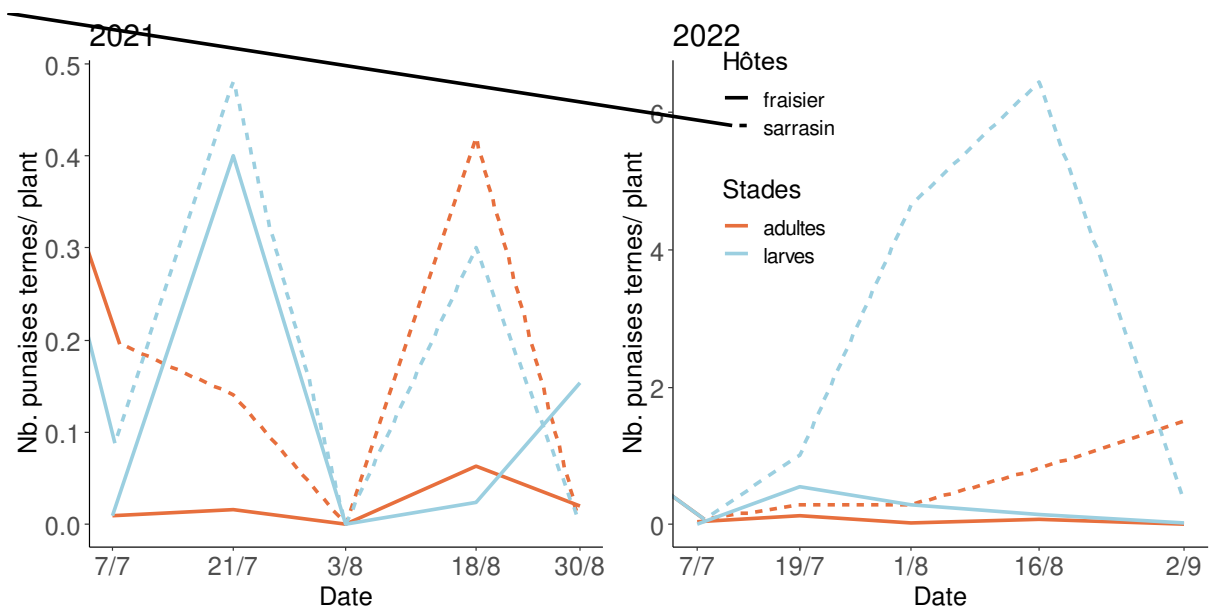


Figure 7. Cycles saisonniers des punaises ternes adultes (lignes orange) et larves (lignes bleues) sur fraisiers (lignes pleines) et sarrasins (lignes pointillées) en 2021 et 2022.

Les thrips

En 2021, la densité de thrips était très faible autant sur fraisiers que sur les plants de sarrasin (Figure 8). En 2022, les thrips ont eu deux périodes de pointe sur les fraisiers soit le 19 juillet et le 16 août. Une seule période de pointe a été observée sur les plants de sarrasin soit le 19 juillet.

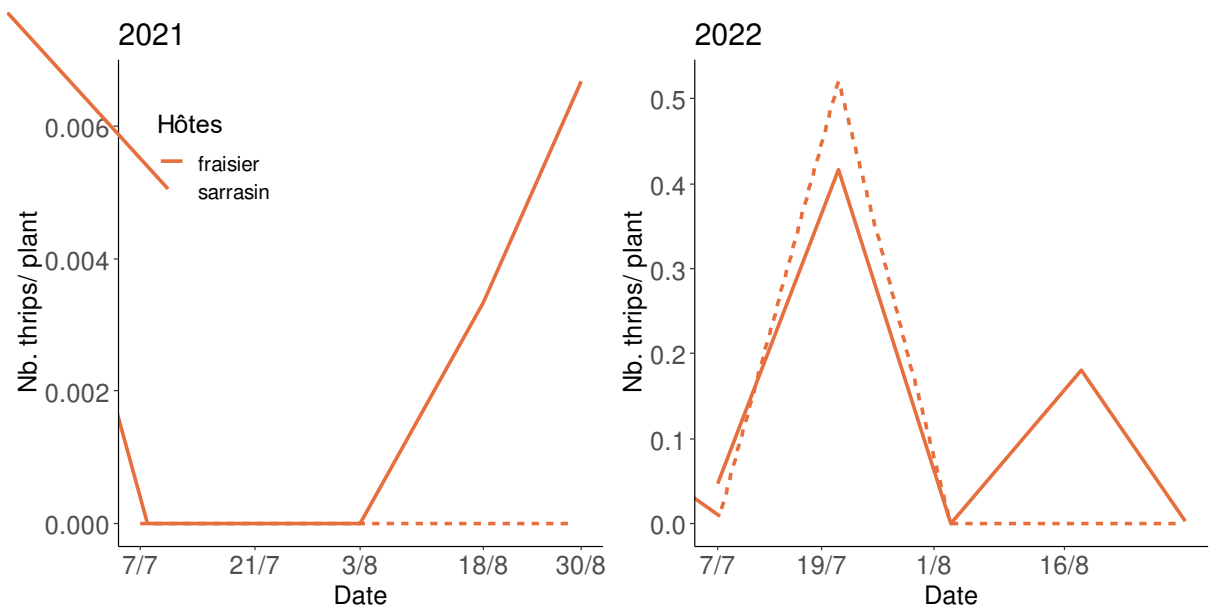


Figure 8. Cycles saisonniers des thrips sur fraisiers (lignes pleines) et sarrasins (lignes pointillées) en 2021 et 2022.

Effet des bandes pièges sur les ravageurs

Les punaises ternes

L'abondance des punaises ternes adultes sur les fraisiers n'était pas modulée par le traitement de bandes pièges ($LRT_1 = 1,18$; $p = 0,28$) ou par le rang ($LRT_2 = 0,04$; $p = 0,98$) (Figure 9). Les traitements de bandes pièges n'ont pas eu d'effet sur l'abondance des larves de punaises ternes sur les

fraisiers ($LRT_1 = 0,97$; $p = 0,32$) (Figure 9), mais les larves étaient plus abondantes sur les fraisiers du 15^{ième} rang que ceux du 7^{ième} rang ($LRT_2 = 9,36$; $p = 0,009$).

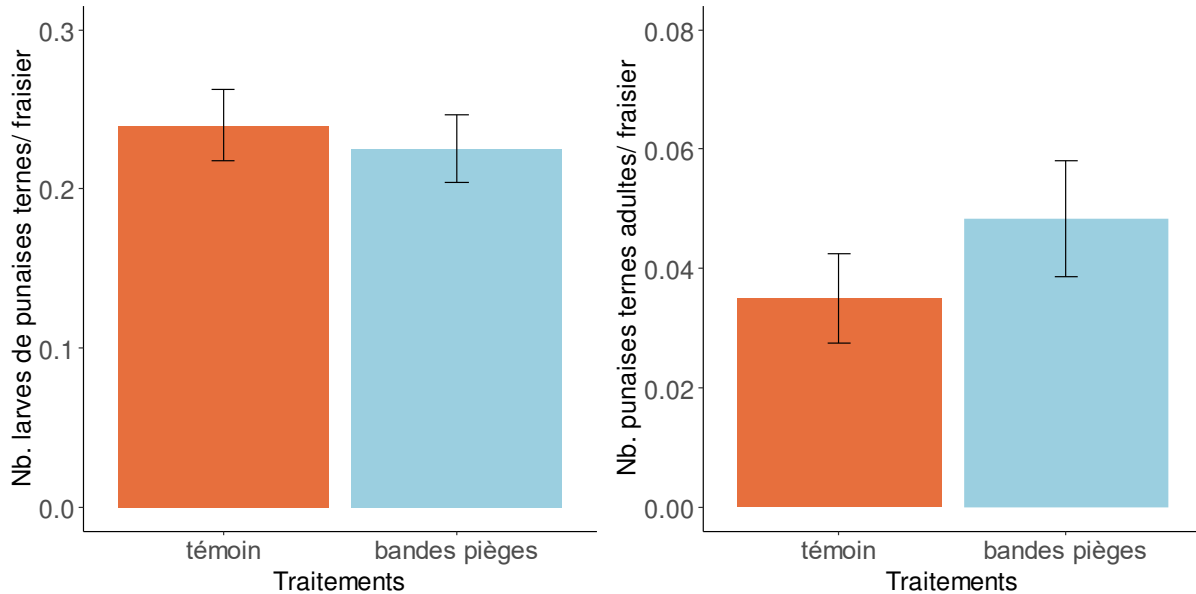


Figure 9. Nombre de punaises termes adultes et larves par plant en fonction des traitements de bandes pièges (sur fraisiers uniquement). Les lettres différentes indiquent une différence statistique ($\alpha = 0,05$).

Dans les parcelles avec bandes pièges, les punaises termes adultes étaient plus abondantes sur les plants de sarrasin que sur les fraisiers ($LRT_1 = 212,75$; $p < 0,0001$) (Figure 10). Les larves étaient aussi plus abondantes sur les plants de sarrasin que sur les fraisiers ($LRT_1 = 419,06$; $p < 0,0001$) (Figure 10).

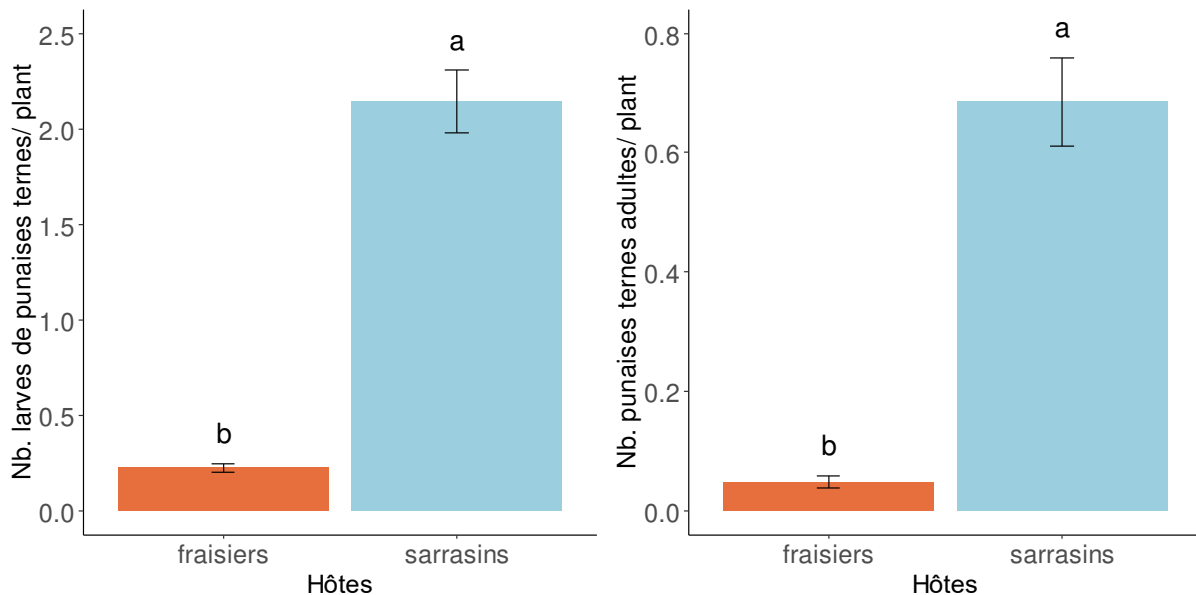


Figure 10. Nombre de punaises termes adultes et larves par plant en fonction des plantes hôtes (dans les parcelles avec bandes pièges). Les lettres différentes indiquent une différence statistique ($\alpha = 0,05$).

Les thrips

Les thrips étaient plus abondants sur les fraisiers dans les parcelles avec bandes pièges que sur les fraisiers des parcelles témoins sans bandes pièges ($LRT_1 = 5,20$; $p = 0,02$) (Figure 11). Le rang n'avait pas d'influence sur l'abondance des thrips sur les fraisiers ($LRT_2 = 3,72$; $p = 0,16$).

Dans les parcelles avec bandes pièges, les thrips n'étaient pas plus abondants sur les plants de sarrasin que sur les fraisiers ($LRT_1 = 0,02$; $p = 0,89$) (Figure 11).

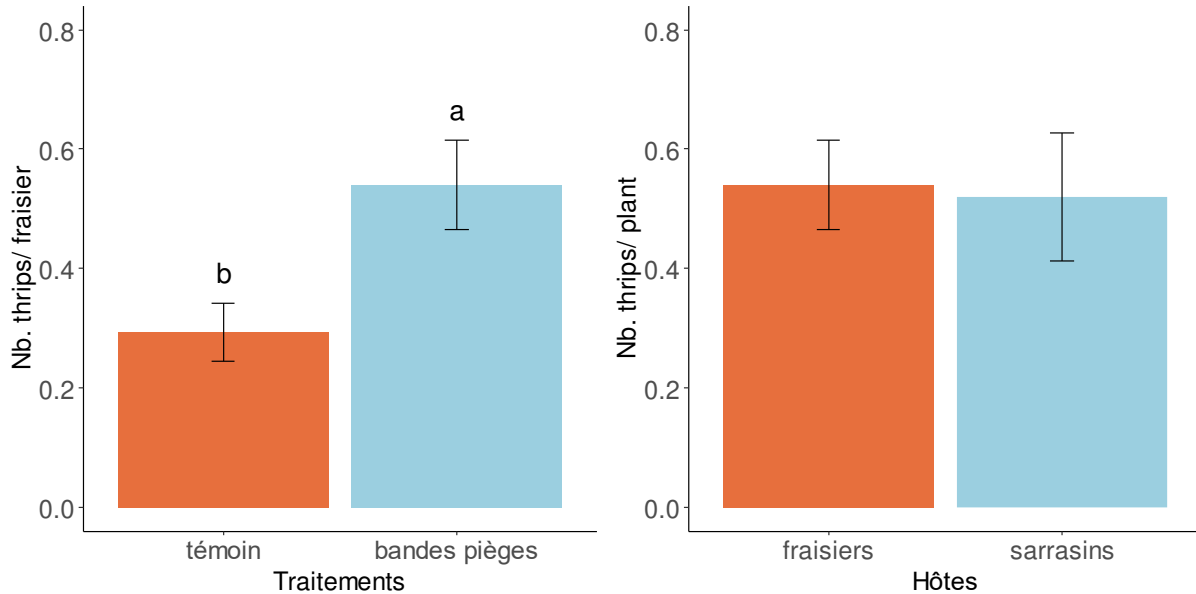


Figure 11. Nombre de thrips par plant en fonction des traitements de bandes pièges (sur fraisiers uniquement) ou des plantes hôtes (dans les parcelles avec bandes pièges). Les lettres différentes indiquent une différence statistique ($\alpha = 0,05$).

Autres ravageurs

L'abondance des tétranyques (11 individus sur 3500 observations), drosophiles (2 individus), pucerons (34 individus), *Nysius niger* (3 individus), scarabées du rosier (1 individu), scarabées japonais (2 individus), charançons (4 individus) et altises (2 individus) était négligeable pendant les deux années de suivi.

APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE

Les résultats apportent des connaissances sur l'utilisation des bandes pièges/ réservoir en production de fraises sous régie conventionnelle intensive. Les bandes pièges/ réservoirs modulent la distribution des prédateurs et des ravageurs dans les champs de fraises avec des conséquences différentes en fonction des espèces. Les *Nabis* préféraient les fraisiers aux sarrasins, alors que les *Orius* sont plus abondantes dans les bandes pièges. L'accroissement de la population d'*Orius* sur les plants de sarrasin se fait au détriment de leur abondance sur les fraisiers. Ainsi, les thrips sont plus abondants sur les fraisiers qui sont à proximité des bandes pièges que les fraisiers sans bande piège. Cette hausse du ravageur est potentiellement liée à la diminution des populations d'*Orius*, qui est leur principal prédateur [1,2]. Toutefois, les bandes pièges de sarrasin permettent de concentrer les punaises ternes en dehors de la culture où les prédateurs abondent [3]. En plus des punaises *Orius*, les araignées et les coccinelles étaient plus abondantes sur les sarrasins que sur les fraisiers. De plus, les araignées étaient plus abondantes sur les fraisiers à proximité des bandes pièges que les fraisiers témoins. Ainsi, ces bandes pièges jouent un rôle de bande réservoir pour les araignées. Ces prédateurs généralistes jouent un rôle de régulation important dans les agroécosystèmes. Les araignées sont notamment parmi les principaux prédateurs de punaises ternes [4].

POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Nom du responsable du projet : Dr. François Dumont

Téléphone : 450-434-8150 #6084

Télécopieur : 450-258-4197

Courriel : fdumont@cram-mirabel.com



REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

Nous tenons à remercier Marie-France Chèvrefils, agronome chez Fraisebec pour la collaboration ainsi que pour l'accès aux champs. Ce projet a été financé par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation dans le cadre du volet 2 du programme Prime-Vert.

RÉFÉRENCES

1. Baez I, Reitz SR, Funderburk JE. Predation by *Orius insidiosus* (Heteroptera: Anthocoridae) on life stages and species of *Frankliniella* flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) in pepper flowers. *Environ Entomol.* 2004;33: 662–670.
2. Bosco L, Giacometto E, Tavella L. Colonization and predation of thrips (Thysanoptera: Thripidae) by *Orius* spp. (Heteroptera: Anthocoridae) in sweet pepper greenhouses in Northwest Italy. *Biol Control.* 2008;44: 331–340.
3. Dumont F, Provost C. Combining the use of trap crops and insecticide sprays to control the tarnished plant bug in strawberry fields. *Can Entomol.* 2019.
4. Hagler JR, Nieto DJ, Machtley SA, Spurgeon DW, Hogg BN, Swezey SL. Dynamics of predation on *Lygus hesperus* (Hemiptera: Miridae) in alfalfa trap-cropped organic strawberry. *J Insect Sci.* 2018;18: 12.