

La Fédération biologique du Canada est heureuse de présenter
["Les Balados de la Grappe Bio"](#),
qui présentent les chercheurs de la Grappe scientifique biologique 3.



La guerre des punaises pour produire des fraises bio

Dans les champs de fraises biologiques du Québec se déroule une guerre des punaises sans pitié.

Les docteurs Caroline Provost et François Dumont décrivent comment la punaise *Nabis americanoferus* et la minuscule punaise *Orius insidiosus* sont des mercenaires utilisés pour lutter contre la punaise terne.

Une histoire fascinante de violence ("*Nabis a attaqué la punaise terne comme un tigre attaque un mouton*"), de cannibalisme et d'agriculture biologique.

Ce balado avec Caroline Provost et François Dumont a été enregistré le 2 décembre 2019.

[Cliquez ici](#) pour écouter le balado en français.

L'article suivant est basé sur une transcription de l'interview.

Bonjour je suis Nicole Boudreau, la coordonnatrice de la Fédération biologique du Canada, aujourd'hui, le 2 décembre 2019, j'ai le plaisir d'interviewer Caroline Provost et François Dumont, docteurs en biologie, qui travaillent au Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel.

Bonjour Caroline, Bonjour François

CAROLINE & FRANÇOIS : Bonjour Nicole

Alors Caroline vous avez présenté un projet dans le cadre de la Grappe scientifique biologique 3, soit l'activité de recherche *Potentiel des punaises prédatrices Nabis et Orius comme agent de lutte biologique contre la punaise terne (Lygus lineolaris) dans les fraisières biologiques*. Alors vous travaillez avec des punaises, il me semble; quel est le problème que votre activité de recherche tente de résoudre?

CAROLINE: Les fraisières sont ravagées principalement par la punaise terne qui cause des dommages importants aux cultures de fraises : elle pique la fraise, soit la fleur, et crée un dommage qui va déclasser les fruits.

Les producteurs de fraises vont donc utiliser plusieurs insecticides chimiques pour réprimer la punaise terne car on dispose de peu d'alternatives actuellement pour lutter contre ce ravageur. On doit aussi

considérer que dans les fraisières, il y a différents types de fraises, comme la fraise à jours neutres, la fraise d'automne. L'étendue de la production et les modifications en production de fraises font en sorte que la punaise terne devient de plus en plus difficile à gérer. Il existe certaines alternatives comme les bandes-trappes, par exemple, ou des bandes fleuries qui sont aussi en essai, mais l'option d'utiliser des agents neutres comme les punaises prédatrices est intéressante et pourrait devenir une avenue plus écologique pour gérer la punaise terne à plus long terme.

Donc il s'agit d'une guerre de punaises : ce sont des punaises prédatrices qui vont s'attaquer à la punaise terne. Ces punaises prédatrices n'endommagent pas les fraises?

FRANÇOIS : Non, elles ne sont pas connues pour endommager les fraises; en fait, toutes les punaises doivent se nourrir un peu des plants pour récolter de l'eau; elles se nourrissent en excréant leurs sucs digestifs pour liquéfier leur proie, et elles boivent un peu de ce liquide. Mais elles ne vont pas piquer la plante suffisamment profondément pour l'endommager.

La punaise terne endommage les fruits et les pertes importantes qui en découlent font obstacle à la conversion vers la production biologique de la fraise.

Il n'y a donc que des agents chimiques pour contrôler la punaise terne en production conventionnelle?

FRANÇOIS : Exactement, et ce sont souvent des pesticides à large spectre qui tuent d'autres espèces, notamment les prédateurs comme Nabis et Orius. Il subsiste peu de ces prédateurs-là dans les fraisières conventionnelles, car ils se déplacent en périphérie du champ pour échapper à l'effet des pesticides. Les producteurs ne pourront donc pas bénéficier de l'action de ces punaises prédatrices.

CAROLINE: L'insecticide à large spectre attaque tous les types de punaises; il attaque aussi les acariens prédateurs qui, de façon naturelle, contiennent les niveaux de tarsonèmes ou de tétranyques, qui sont, à faible niveau, d'autres ravageurs de la fraise. En tuant les acariens prédateurs avec les insecticides, on double donc la quantité de ravageurs, car le tarsonème ou le tétranyque ne sont plus contrôlés. C'est donc un cercle vicieux qui nous indique que l'insecticide n'est vraiment pas une option à privilégier.

Comment réalisez-vous l'activité de recherche? Est-ce que vous travaillez directement au champ avec les prédatrices pour lutter contre la punaise terne?

Où est-ce que vous faites d'abord des essais en laboratoire?

FRANÇOIS : On fait les deux en fait, parce qu'on avait très peu de données sur les comportements de Nabis et Orius face à la punaise terne.

*En fait, on observait Nabis dans nos parcelles
dans un projet antérieur et on a observé en laboratoire
que Nabis attaquait la punaise terne
tel un tigre s'attaque à un mouton.*

On a trouvé cela très intéressant. On a démarré avec succès l'élevage en laboratoire pour tester la voracité de Nabis; ce ne sont pas des conditions naturelles, mais ça nous donne une bonne idée de sa capacité à tuer la punaise terne. On observe d'autres caractéristiques : son cycle de développement, une

caractéristique importante une fois sur le terrain, pendant combien de temps Nabis agit, à quel moment elle est active.

Une fois ces paramètres définis en laboratoire, on teste Nabis dans la fraisière pour confirmer son impact sur les populations de punaises ternes.



Nabis americanoferus, la punaise vorace
Photo - Mathieu Lemieux

Nabis se cache et bondit sur sa proie. Elle peut donc être difficile à voir si on ne prend pas vraiment le temps de se pencher et qu'on n'a pas un œil d'entomologiste qui observe les petits insectes à longueur de journée.

Mais dès qu'on l'a déjà vue, on s'habitue et, dès lors, on en voit partout.

Vous en êtes à la deuxième année de la Grappe bio, quels sont les progrès en cours?

FRANÇOIS : On progresse au niveau des observations en laboratoire et donc de la détermination de la voracité de Nabis et Orius, et on fait différents tests : est-ce que Nabis et Orius sont compatibles ensemble?

On observe leur développement et les aspects un peu plus abstraits et influents telles les caractéristiques génétiques derrière l'agressivité de Nabis, qui s'attaque à un foule d'autres insectes, dont les pucerons. Le niveau d'agressivité intrinsèque de l'insecte va influencer sa diète et sa capacité à attaquer la punaise terne et les autres prédateurs, mais aussi à s'attaquer à elle-même : les punaises Nabis font du cannibalisme. Ces observations influencent nos techniques d'élevage en laboratoire, la densité des populations qu'on peut maintenir et, finalement, la valeur commerciale de ce prédateur si on le vendait comme agent de lutte biologique.

Mais comment testez-vous l'agressivité? Est-ce que vous faites de l'analyse génétique comme telle, ou bien observez-vous simplement les comportements?

FRANÇOIS : On observe le comportement, et la beauté de la génétique derrière ça est de faire la sélection des individus. On reteste les individus à chaque génération pour créer des populations d'une part de plus en plus agressives et d'autre part de moins en moins agressives. Puis on teste leur voracité, leur tendance au cannibalisme, leur reproduction, ces caractéristiques qui influencent leur efficacité comme agents de lutte biologique.

Mais les prédatrices Nabis ou Orius, est-ce qu'on les voit à l'œil nu?

FRANÇOIS : Absolument! Nabis est une prédatrice embusquée qui mesure de 2 à 3 cm; elle est légèrement plus grosse que la punaise terne. Elle se cache et bondit sur sa proie. Elle peut donc être difficile à voir si on ne prend pas vraiment le temps de se pencher et qu'on n'a pas un œil d'entomologiste qui observe les petits insectes à longueur de journée. Mais dès qu'on l'a déjà vue, on s'habitue et, dès lors, on en voit partout.

Orius est beaucoup plus petite, c'est vraiment un tout petit insecte; cependant elle est très, très vorace et s'attaque aux jeunes stades de la punaise terne.

Quand vous faites l'élevage, vous en élevez des milliers? Des millions? Quelle est la longueur d'un cycle de reproduction? Comment les nourrissez-vous? Vous ne les donnez pas des fraises quand même?

FRANÇOIS : Non, on les nourrit en labo avec des plants d'aubergines sur lesquels on place des pucerons. Pour l'élevage de masse, on veut établir la diète la moins coûteuse possible, et obtenir la plus grande quantité possible d'individus. On n'en produit pas des millions. Dans le meilleur des cas, on produit de 30 à 300 nouveaux individus par semaine, selon l'intensité de nos besoins. Le cycle de reproduction dure environ cinq semaines.

Vous les testez au champ, au printemps, quand les plants de fraises sont en fleur?

FRANÇOIS : Exactement! En fait, nous les avons déjà testées l'été dernier (2019); nous avons entrepris de calibrer notre système, à travailler avec les fraisiers à jours neutres qu'on met au champ en mai. Ils sont en fleur à partir de juillet et le système va être prêt à la 2^e génération de la punaise. Les punaises ternes au Québec ont deux générations; elles passent l'hiver sous forme adulte sous la neige et émergent au mois d'avril. Cette première génération va se reproduire sur les fraises traditionnelles vers le mois de juin, et leur 2^e génération va être synchronisée avec les fraises à jours neutres en septembre. C'est à ce moment-là qu'on observe le pic de la population de punaises ternes et que nos tests sont effectués.



Une Nabis adulte attaque une larve de punaise terne.

Photo : Pierre Royer

Mais la punaise terne doit être adulte pour que Nabis ou Orius la dévore?

FRANÇOIS : Nabis s'attaque absolument à toutes les phases de la punaise terne, qui sont équivalentes à son propre stade. Les adultes Nabis s'attaquent aux punaises ternes adultes ou plus jeunes. Chacune de ces punaises a 5 stades larvaires. La larve Nabis au stade 5 va s'attaquer à la larve de la punaise terne au stade 5 ou inférieur. La vorace Orius attaque la minuscule punaise terne quand elle émerge et est vulnérable. Orius commence donc à faire un peu de ménage, si on peut dire, et puis Nabis prend la relève.

Une véritable guerre des punaises! Votre prédatrice passe l'hiver au champ; devez-vous tout de même lancer une nouvelle armée de punaises prédatrices chaque printemps pour contrôler la punaise terne?

FRANÇOIS : En fait il y a deux façons d'opérer. Nabis et Orius sont des espèces indigènes capables de passer l'hiver au Canada. L'habitat de Nabis est très proche de l'habitat de la punaise terne, leurs cycles de vie sont vraiment très semblables. Elles émergent à peu près au même moment en avril et Nabis recommence dès lors à s'attaquer à la punaise terne.

En fait, elle contribue déjà à la régulation des populations de la punaise terne, mais nos pratiques agricoles ne favorisent pas sa prédation.

À cause de l'usage intensif des insecticides?

FRANÇOIS : On aménage des territoires sur des grandes superficies avec une seule sorte de plante qui n'est peut-être pas la préférée de Nabis; puis on utilise des insecticides qui vont nuire considérablement à son développement de deux façons, soit en la tuant directement, soit en tuant la punaise terne qui est sa source de nourriture. Donc, même si Nabis survit aux insecticides, elle n'aura plus de nourriture pour continuer à vivre. Elle doit donc migrer en dehors du champ, ou bien mourir.

Nabis ne se nourrit d'aucune autre source d'aliments?

FRANÇOIS : Elle consomme très peu de végétaux; elle est principalement un prédateur zoophage, qui mange des proies, mais c'est un prédateur généraliste qui va se nourrir de pucerons, une de ses proies principales. Elle se nourrit aussi d'autres ravageurs plus petits, comme les larves du tétranyque, ou d'autres petites proies lorsqu'elle est à un jeune stade de développement. Mais elle va capturer de plus grosses proies en se développant. J'ai vu des mouches qui passaient se faire attraper car Nabis est très vive et vorace; son style d'attaque se compare un peu à celui des araignées.

CAROLINE: La beauté de ce projet est que les prédateurs sélectionnés vivent ici au Québec, sont adaptés à notre climat ou déjà intégrés dans notre milieu. Nous cherchons à optimiser, voire augmenter, leur présence en observant comment ils interagissent et agissent et comment on peut les introduire.

Ce sont aussi des prédateurs très généralistes; s'il n'y a plus de punaises ternes dans les champs de fraises, les populations de prédatrices peuvent diminuer mais elles pourront se maintenir en dévorant d'autres proies qui vivent en bordure des champs. Nous n'introduisons pas un extraterrestre dans le système : c'est vraiment un prédateur d'ici qu'on cherche à utiliser d'une façon optimale.

Mais si je veux ramasser des fraises, vais-je rencontrer plusieurs Nabis camouflées dans les plants de fraises?

FRANÇOIS : Il y a peu d'interactions entre cette punaise et les humains. Je me suis fait piquer une seule fois et je les manipule à longueur de journée; je peux donc affirmer que la présence des prédatrices n'affectera pas le travail des cueilleurs. Une personne qui fait de l'autocueillette ne va probablement jamais remarquer les punaises prédatrices.

CAROLINE: C'est un insecte qui fera de l'embuscade, qui se cache; une personne qui n'est pas habituée à voir des insectes ne les verra même pas.

Mais qui sont les prédateurs de Nabis et d'Orius : les oiseaux? Elles doivent aussi être des proies dans la merveilleuse chaîne alimentaire où une bête en mange une autre.

FRANÇOIS : Les araignées sont d'excellentes prédatrices de Nabis; Nabis est aussi sa propre prédatrice, par cannibalisme. Mais chez les insectes, on ne parle pas de chaîne alimentaire. Les niveaux trophiques sont assez compliqués. Orius pourrait se nourrir de Nabis; la punaise terne est aussi capable de tuer son prédateur car elle n'est pas un insecte exclusivement phytophage, elle peut se nourrir occasionnellement de proies. Alors c'est une prédation circulaire, mais les araignées et quelques autres insectes sont les principaux ennemis de Nabis.

Donc vous travaillez dans un champ de fraise biologique sans épandage de pesticides, justement pour vraiment observer la vraie nature prédatrice des deux punaises.

FRANÇOIS : Exactement! Nous avons créé des petites parcelles éparpillées dans un champ et notre objectif était simplement d'explorer comment utiliser la prédatrice au champ.

On a déterminé à quel moment les introduire : à partir du moment où on repère une punaise terne dans le champ? À partir du stade larvaire, ou quand les adultes sont installés? On a fait une seule lâchée par parcelle; on veut savoir si l'effet est local, soit sur le plant sur lequel on les a lâchées et dans la parcelle à proximité, ou bien si les punaises se déplacent et interagissent ailleurs. Elles peuvent se reproduire, prendre un certain temps à s'établir, peut-être mourir.

Il faut peut-être les introduire chaque deux semaines.

L'année prochaine on va raffiner nos méthodes et retourner au champ avec un plan plus raffiné.

Est-ce que ça peut être applicable en serre?

CAROLINE: Oui; Nabis est un prédateur très généraliste et on commence à l'observer dans différents systèmes. C'est un peu plus facile de travailler dans les écosystèmes fermés. On perd moins d'individus, on contrôle un peu mieux nos quantités, mais il reste à déterminer à quel moment on les introduit, à quel stade.

FRANÇOIS : Nous avons testé en serre la punaise Nabis contre la punaise terne dans une production de concombres; ce fut une année exploratoire. Les premières étapes ont montré que Nabis survit en serre. On les a introduites en pleine canicule en se demandant si elles survivraient et elles survivent, se reproduisent, s'attaquent aux punaises ternes et aux pucerons.

Elles ont les comportements naturels qu'on leur a collé quoi.

FRANÇOIS : Absolument. On a installé des tentes dans la serre pour confiner les plants et faire des répétitions.

On se demande si en serre, où elle est complètement libre, elle va se promener au sol, aller sur les parois, ou vers le haut. Il faut déterminer comment ça se passera en serre afin de tirer une conclusion générale qui s'appliquera aux producteurs.

Au printemps dernier, il y eu une publicité très négative sur les fraises aux États-Unis, où il est mentionné que les fraises font partie des « dirty dozen », soit les fruits qui sont les plus infestés de pesticides. Les consommateurs s'inquiètent de la qualité des fraises; votre activité de recherche dont l'objectif est de trouver des alternatives aux insecticides tombe donc à point.

FRANÇOIS : Absolument! Je pense que le public prend de plus en plus connaissance des conditions sous lesquelles les fraises sont produites. Les contraintes qui affectent le travail des producteurs sont méconnues et ils utilisent souvent les pesticides pour diminuer les pertes et rentabiliser leurs entreprises. Cela nous amène à réfléchir au fonctionnement du système de production et à l'aménagement des fraisières. On peut envisager de bâtir un environnement favorable aux prédateurs, en estimant que ces prédateurs tueront 85% de la population des ravageurs, et que le 15% restant causera des dommages à un niveau inférieur qui pourraient être contrôlés de manière raisonnée. Il faut réfléchir au système de production d'une nouvelle manière.

Si votre activité de recherche est concluante, comment un producteur de fraises va-t-il appliquer vos résultats? Le producteur recevra-t-il un caisson de prédatrices avec des instructions sur le meilleur moment pour les larguer dans le champ de fraises?

FRANÇOIS : Ça va ressembler un peu à ça. Doit-on livrer la punaise au stade de l'œuf, au stade larvaire ou adulte? Le producteur recevra éventuellement les punaises sous une forme ou une autre avec les directives d'application comme pour tout agent de lutte biologique : à quel taux les introduire, sur quelle superficie et à quelle fréquence. Et on travaille en ce moment sur la sélection génétique; on pourrait développer différentes lignées pour maintenir une lutte biologique continue, plus classique, en introduisant un prédateur qui va contenir une population de ravageurs sous un seuil confortable pour le producteur pendant une longue période.

Ou bien, on pourrait produire des lignées très agressives qui peuvent être utilisées à la manière d'un pesticide. On appliquerait alors une approche curative : on cherche un impact immédiat en introduisant à un taux intense des punaises Nabis très agressives, comme une guerre éclair. Cet outil aurait un effet instantané, comme un pesticide, mais il serait biologique, Voilà les idées en développement.

CAROLINE: J'aimerais ajouter que nous développons beaucoup de connaissances sur les élevages, mais élever les punaises à coup de millions d'insectes représente tout un défi. On pourrait éventuellement s'associer avec des entreprises qui œuvrent dans ce domaines-là, malgré l'immense défi de produire des quantités si importantes de prédateurs et d'ennemis naturels. Mais le potentiel de Nabis est très important et élevé.

Notre centre de recherche a développé une bonne expertise au niveau de l'élevage des insectes destinés tant à la consommation humaine qu'animale, mais moindre en élevage d'ennemis naturels. Plusieurs entreprises se spécialisent dans ce domaine, telles Koppert Canada Limited, Anatis Bioprotection, surtout au Québec, principalement au niveau des serres où la lutte biologique est grandement utilisée. Les producteurs en champ ont moins recours à la lutte biologique, qui représente pour eux une nouvelle méthode d'utilisation des ennemis naturels.

Nous serons très curieux de vous contacter de nouveau en 2023 pour connaître les résultats de vos recherches. Les fraises sans pesticides, les consommateurs veulent en consommer.

L'activité de recherche **Potentiel des insectes prédateurs (Nabis et Orius) comme agents de contrôle biologique de la punaise terne (Lygus lineolaris) dans les champs de framboises biologiques** est financée par les partenaires suivants:

Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel

Institut national de recherche scientifique,

Association des producteurs de fraises et framboises du Québec

