

## Est-il possible d'optimiser la lutte par exclusion en verger?

Chouinard, G., Pelletier, F., Brodeur, J., Abram, P., Veilleux, J., Larose, M. et Cormier, D.

No de projet : IA115401

Durée : 05/2015 – 12/2018

### FAITS SAILLANTS

Ces dernières années, des travaux visant à étendre la lutte par exclusion à la production pomicole québécoise ont montré que cette approche offre une protection contre les principaux ravageurs du pommier. Cependant, un ravageur secondaire du pommier, la tordeuse à bandes obliques, *Choristoneura rosaceana*, a vu son importance augmenter au fil des années d'expérimentation. Une des hypothèses émises est que le filet offre un substrat de ponte acceptable pour cette espèce ce qui permet ensuite aux jeunes stades de traverser les mailles du filet et de causer des dommages. La punaise marbrée, *Halymorpha halys*, est un autre ravageur représentant une menace potentielle pour la production de pommes sous filet. Dû à son fort potentiel de dispersion, on peut s'attendre à ce que des populations s'établissent en milieu agricole dans les années à venir. Dans les parcelles d'exclusion en vergers, des œufs pondus par diverses espèces de pentatomides sont observés sur les filets. On peut donc appréhender que la même chose soit observé pour la punaise marbrée permettant potentiellement ensuite aux jeunes stades de traverser cette barrière physique. Afin d'augmenter l'efficacité des filets d'exclusion contre ces ravageurs, le projet avait comme objectif de déterminer les paramètres (types de filet, couleurs, répulsifs) qui permettraient de réduire leur ponte sur les filets ainsi que le passage des jeunes stades. Chez *C. rosaceana*, les femelles ont pondu davantage sur les filets tissés et à plus petites mailles alors qu'aucune ponte n'a été observée sur les filets à plus grandes mailles. Chez *H. halys*, la taille des mailles n'a pas eu d'effet sur la ponte mais la proportion de nymphes ayant traversé les filets a varié significativement en fonction de ce paramètre. Parmi les produits testés pour leur effet répulsif, seuls l'ail et la capsaïcine ont eu un effet négatif sur la ponte et ce, uniquement chez *C. rosaceana*. Ces résultats ont permis d'identifier et de tester en verger, les solutions à envisager pour optimiser les systèmes d'exclusion.

### OBJECTIF(S) ET MÉTHODOLOGIE

Le premier volet du projet visait à mesurer, en laboratoire, l'effet de la taille des mailles, la couleur des filets et l'utilisation de répulsifs sur la ponte de *C. rosaceana* et *H. halys*. Différents types de filet (tissés ou tricotés) et couvrant une vaste gamme de taille de mailles (entre 0,76 x 0,23 mm et 5 x 3 mm) ont été testés, incluant le filet ProtekNet 60 utilisé actuellement en verger (1,9 x 0,95 mm). Des cages de pontes ont été fabriqués avec une section de filet à l'intérieur desquelles les insectes étaient introduits. Quatre couleurs de filet (jaune, rouge, bleu et blanc) ont été testées ainsi que cinq produits d'origine végétale : huile de pin, capsaïcine, pipérine, ail et huile de soya. L'efficacité de différents filets à prévenir le passage des larves de *H. halys* a été mesurée en utilisant des cages cylindriques séparées au centre par une section de filet.

Dans un deuxième temps, à la suite des résultats obtenus en laboratoire, deux types de filets ont été testés sur les vergers : le filet de référence (ProtekNet 60) et un filet à plus grandes mailles (Artes 5X4). Tout au long de la saison, les masses d'œufs pondus sur les filets ont été dénombrées et identifiées. Les populations d'insectes ravageurs et bénéfiques présents sous les filets ont été évaluées et comparées à celles présentes dans des parcelles témoins sans exclusion. L'efficacité agronomique (rendement et qualité du fruit) ainsi que les paramètres abiotiques et l'activité photosynthétique ont également été évaluées.

## RÉSULTATS SIGNIFICATIFS POUR L'INDUSTRIE

### Essais en laboratoire

Chez la tordeuse à bandes oblique (TBO), aucune femelle n'a pondu sur les deux filets ayant les plus grandes mailles et c'est sur le filet à plus petites mailles que la ponte a été significativement plus importante. Outre la taille des mailles, le type de maille a également influencé le comportement de ponte de la TBO puisque les femelles ont pondu davantage sur les filets tissés que sur les filets tricotés possiblement parce ce qu'ils offrent substrat de ponte au relief plus uniforme.

Chez la punaise marbrée, les femelles ont pondus sur tous les types de filets. Bien qu'aucune différence n'ait été détectée, les femelles avaient tendance à pondre de façon moins importante sur les filets à plus grandes mailles. Les filets ayant des mailles inférieures à 0,6 x 1,0 mm se sont avérés efficaces à exclure totalement les larves alors qu'un faible pourcentage de larves (13%) ont réussi à traverser le filet ProtekNet 60.

Chez les deux ravageurs, la couleur du filet n'a pas eu d'effet sur l'incidence de ponte. Il ne s'est donc pas avéré pertinent de tester en verger l'utilisation de filets colorés. Parmi les produits testés pour leur effet répulsif, seuls l'ail et la capsaïcine ont eu un effet négatif sur la ponte et ce, uniquement chez *C. rosaceana*. Cependant, compte tenu des limitations mises en évidence lors d'essais préliminaires en verger (difficultés d'application à grande échelle, faible persistance), il fut convenu que l'utilisation des répulsifs ne représentait pas une avenue à poursuivre pour améliorer la lutte contre les ravageurs dans les systèmes d'exclusion.

Les résultats obtenus avec la punaise marbrée suggèrent que, même si les femelles y pondent, le filet actuellement utilisé en verger (ProtekNet 60) offrira une protection contre ce ravageur puisque, en laboratoire, seul un faible pourcentage des larves ont traversé les mailles de ce filet. Pour la TBO, les essais en laboratoire ont permis de réfuter l'hypothèse que des pontes sur le filet soient la cause des dommages causés par cet insecte dans les pommiers sous filets. Les difficultés de lutte rencontrées avec ce ravageur semblent donc principalement être associées au fait que cette espèce puisse compléter tout son cycle de développement sur le pommier et qu'elle soit ensuite protégée des prédateurs et parasitoïdes exclus par les filets. Les essais réalisés en vergers, en parcelles d'exclusion mono-rang, ont donc visé à vérifier si l'utilisation de filet à plus grandes mailles favorisait l'entrée de la faune auxiliaire tout en continuant d'offrir une protection efficace contre les autres ravageurs du pommier, incluant les punaises pentatomides phytophages présentes en vergers.

### Essais en verger

Lors des suivis hebdomadaires, un total de 160 masses d'œufs pondus sur les filets a été répertorié. La vaste majorité était des masses pondues par des noctuelles et ont été retrouvées en plus grand nombre sur le filet ProtekNet. Tel qu'anticipé à la suite des essais en laboratoire, aucune masse de tordeuses n'a été observée. Le tiers des masses d'œufs de punaises pentatomides observées étaient des œufs de punaises prédatrices (*Podisus spp*) et ont été retrouvées en nombre similaire sur les deux types de filets. Celles pondues par des punaises phytophages (*Chinavia sp* et *Euschistus sp*) ont été observées exclusivement sur les filets ProtekNet, parfois à l'intérieur du filet. Lorsqu'il fut possible d'observer les jeunes larves, celles-ci avaient traversé le filet dans 45% des cas, pour les punaises prédatrices et 14%, pour les punaises phytophages. Par ailleurs, les évaluations effectuées à la récolte ont montré que, même si un certain nombre d'individus (adultes ou larves) réussissent à contourner cette barrière physique, les deux types de filet ont offert une protection adéquate contre les dommages de pentatomides (<1,1%).

Les unités sous exclusion en 2018 étaient également sous exclusion lors des années précédentes (2015-2016-2017). Une pression élevée de tordeuses à bandes obliques y était donc présente. Des populations significativement plus importantes de chenilles ont effectivement été observées dans les pommiers sous filets comparativement aux pommiers sans filet. Un faible taux de parasitisme des larves de TBO a été observé dans les parcelles sous filets comparativement à celui observé dans les parcelles témoins

(> 70%). Chez les chenilles de la génération d'été, significativement plus de parasitisme a été observé sous les filets Artes (~30%) comparativement aux filets ProtekNet (~3%), les filets à plus grandes mailles ayant notamment permis le passage de la mouche tachinaire *Actia interrupta*. Par ailleurs, le suivi hebdomadaire de colonies de pucerons a montré que le filet Artes favorisait également l'entrée de certains ennemis naturels s'attaquant aux pucerons. En effet, l'abondance de la cécidomyie du puceron sous les filets à plus grandes mailles fut similaire à celle observée dans les parcelles témoins alors que ce prédateur fut significativement moins présent sous les filets ProtekNet,

Le filet à plus grandes mailles (Artes 5x4) a offert une protection similaire à celle obtenue avec le filet de référence (ProtekNet 60) contre les différents ennemis du pommier présents en 2018 (mouche de la pomme, carpocapse, punaise terne, punaise pentatomide, charançon de la prune, pucerons, scarabée japonais, feu bactérien). Le rendement et la qualité du fruit (couleur, taux de sucre, maturité et fermeté) n'ont pas été affectés par la présence ou le type de filet. Peu d'écart de températures ont été observés sous filet dépendamment de la taille des mailles et aucune différence n'a été observée au niveau de l'activité photosynthétique des arbres dans les différents traitements.

## **APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE ET/OU SUIVI À DONNER**

Le projet a permis de préciser les avenues à privilégier pour optimiser la lutte par exclusion en verger et faire face à l'arrivée de nouveaux ravageurs du pommier. Les essais en laboratoire et/ou en verger ont montré que le filet utilisé actuellement permet de protéger les fruits des dommages causés par les punaises pentatomides présentes actuellement en vergers et, éventuellement, par la punaise marbrée. Le projet a également permis d'établir que les filets d'exclusion n'offrent pas un substrat de ponte acceptable pour les tordeuses et que l'utilisation de filets enduits de répulsifs ne permettra pas d'améliorer la lutte contre ce ravageur dans les systèmes d'exclusion. Cependant, l'utilisation de filet à plus grandes mailles, en favorisant l'entrée de la faune auxiliaire, pourrait potentiellement permettre de maintenir les populations de TBO sous des niveaux acceptables tout en continuant d'offrir une protection efficace contre les différents ravageurs du pommier. Un suivi sur une plus longue période permettrait de vérifier si une plus grande abondance de certains ennemis naturels pourrait se traduire par un contrôle naturel adéquat et de s'assurer, à plus long terme, de l'efficacité d'exclusion de ces filets dans les conditions du Québec. Par ailleurs, le projet a également permis de mettre en évidence qu'il est avantageux de retirer les filets dès la récolte pour bénéficier de l'activité de parasitisme des espèces actives à l'automne, d'autant plus que ces parasitoïdes qui passent l'hiver dans l'hôte et qui émergent des larves hibernantes seront confinés sous les filets et parasiteront à leur tour les larves présentes sous filet.

## **POINT DE CONTACT POUR INFORMATION**

Nom du responsable du projet : Gérald Chouinard  
Téléphone : 450-653-7368, Télécopieur : 450-653-1927  
Courriel : [gerald.chouinard@irda.qc.ca](mailto:gerald.chouinard@irda.qc.ca)

## **REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS**

Ces travaux ont été réalisés grâce à une aide financière du Programme de soutien à l'innovation en agroalimentaire, un programme issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et Agriculture et Agroalimentaire Canada.