

**SUIVI DES POPULATIONS DE LA CÉCIDOMYIE DU POMMIER ET
MÉTHODES DE CAPTURES**

CRAM-1-12-1596

DURÉE DU PROJET : 05/2013 – 01/2015

RAPPORT FINAL

Réalisé par :
Manon Laroche, agr., professionnelle de recherche
Caroline Provost, Ph. D., directrice-chercheure



31 janvier 2015

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.

SUIVI DES POPULATIONS DE LA CÉCIDOMYIE DU POMMIER ET MÉTHODES DE CAPTURES

CRAM-1-12-1596

Manon Laroche, agr., professionnelle de recherche CRAM
Caroline Provost, Ph. D. directrice-chercheur CRAM

RÉSUMÉ DU PROJET

La cécidomyie du pommier (CDP), *Dasineura mali*, est un ravageur européen arrivé en Amérique du Nord dans les années 1960. Ce ravageur, bien que très présent depuis quelques années au Québec, ne cause pas de dommages importants dans les pommiers matures, mais sa répercussion sur les jeunes pommiers et les pépinières de pommiers est remise en question. Les larves qui se nourrissent des feuilles provoquent la diminution de la croissance du pommier par le rabougrissement des pousses terminales et l'enroulement des feuilles. Pour l'instant, peu d'information est disponible concernant ce ravageur. L'objectif de ce projet était de trouver un bon outil de dépistage en testant l'efficacité de différents pièges et qui permettrait également de mieux comprendre le cycle de vie de l'insecte. Lors de la première année du projet, nous avons mis en évidence l'efficacité supérieure du piège sexuel Delta, autant pour le nombre que pour la proportion de cécidomyies adultes capturées. Durant la deuxième année, nous avons comparé deux couleurs pour le piège Delta, rouge et blanc. Lorsque les populations sont basses, le piège blanc s'est avéré supérieur pour la proportion de cécidomyies capturées, mais avec un effet négatif par des captures supérieures du nombre d'abeilles domestiques dans tous les cas. Dans le cadre de ce projet réalisé dans le sud du Québec, nous avons observé trois générations de la cécidomyie en verger de pommiers. Nous avons aussi noté un synchronisme des périodes de vol des adultes de la cécidomyie du pommier avec celles de la mineuse marbrée du pommier. Les résultats ont aussi démontré qu'il y a une augmentation des dommages pendant la saison avec l'augmentation des populations de cécidomyies. Ce projet a donc permis d'identifier un piège efficace permettant de suivre les populations d'adultes de la cécidomyie du pommier et d'établir les dynamiques des populations de ce ravageur au Québec.

OBJECTIFS ET APERÇU DE LA MÉTHODOLOGIE

L'objectif de cette étude était d'abord de trouver le meilleur piège qui permettait de suivre le cycle de vie de l'insecte dans le but d'acquérir des informations nécessaires pour un meilleur contrôle phytosanitaire dans les vergers de pommiers. Les objectifs secondaires étaient d'identifier le nombre de générations de la cécidomyie du pommier au Québec, les moments des sorties massives des adultes (pics de captures) pour toutes les générations, les périodes critiques de dommages aux feuilles de pommiers, et d'établir le lien entre les dommages et les captures. Nous voulions aussi faire le suivi des adultes de la mineuse marbrée pour établir un lien entre les deux insectes. La mineuse marbrée nous sert de référence parce que c'est un

insecte connu et dépisté depuis longtemps en vergers au Québec, et qui a la même particularité que la cécidomyie du pommier, soit d'être présente tout au long de la saison de production. Lors de la première année d'essais, nous avons évalué quatre types de pièges pour la cécidomyie (annexe 1). Des suivis de populations et une évaluation des dommages ont aussi été effectués. En deuxième année de projet, le suivi des populations a été effectué à l'aide de deux couleurs de piège Delta, celui ayant démontré la plus grande efficacité en 2013. Cross et Hall (2009) indiquaient que les différentes couleurs de pièges trappent en nombre égal, mais qu'il y avait davantage d'insectes non visés dans des pièges blancs que dans des rouges. Les pièges ont été installés selon une distribution en blocs aléatoires avec cinq répétitions par site à partir du début mai et ont été retirés à la mi-septembre. Le relevé des pièges avait lieu deux fois par semaine et les insectes étaient identifiés au laboratoire. Un comptage hebdomadaire du nombre de feuilles endommagées a été réalisé sur 20 pousses en raison de deux pousses sur dix pommiers se trouvant à proximité de chaque piège.

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS OBTENUS

Les figures des résultats sont présentées à l'annexe 2

Différence de captures selon les pièges

En 2013, l'efficacité de capture des quatre types de pièges était significativement différente et le piège le plus efficace était le piège Delta. Le nombre de cécidomyies capturées était supérieur dans le piège Delta, et ce, pour les deux sites d'observation (fig.1-2) (ANOVA, Prob < 0,05). La proportion des cécidomyies capturées dans les pièges sexuels (Delta et Multipher) était significativement supérieure aux pièges visuels (jaune collant et seau inversé) (ANOVA, Prob < 0,05) (fig. 3). En 2014, seul le piège Delta a été retenu et deux couleurs ont été testées. La couleur du piège a un effet significatif sur la proportion de cécidomyies du pommier capturées par piège (fig. 4). Les pièges Delta rouges avaient une proportion de cécidomyies du pommier plus faible que les pièges blancs, différence significative entre les deux types de pièges est notée seulement dans le verger Dubeault ($p < 0.0001$). La proportion de cécidomyies du pommier par piège était supérieure au verger Viau ($69,5 \pm 28,6 \%$) par rapport au verger Dubeault ($38,7 \pm 26,4 \%$). Les pièges Delta blancs étaient aussi plus attractifs pour les abeilles (fig. 5). En effet, nous avons noté une probabilité de capturer des abeilles significativement plus élevée pour les pièges Delta blancs (28,3 %) que pour les pièges Delta rouges (3,0 %) ($p = 0,0002$).

Suivi des populations d'adultes

Pour les deux années d'essais, les résultats se comparent aux essais réalisés en Ontario dans les comtés de Norfolk et de Durham en 2011 et 2012 (Grigg-McCuffin, 2012). Il y a eu trois générations avec une génération moins importante en préfloraison (mi-mai), suivie de deux générations à la post-floraison (mi-juillet et mi ou fin août) (fig. 6). La deuxième génération a été la plus importante, avec un pic de plus grande amplitude pour les deux années d'essais et les trois sites. On peut remarquer qu'en 2013, la sortie des adultes pour la deuxième

génération a été très regroupée, tandis que la première génération a montré une sortie beaucoup plus étalée. Contrairement à 2014, la première génération est apparue de façon plus groupée, et la deuxième génération plus étalée, chevauchant la troisième génération. Un troisième pic d'adultes (mi-août et/ou fin août) était moins regroupé pour les deux années dans tous les vergers. Une diminution importante de la population est observée peu après le pic de juillet.

La mineuse marbrée connaît trois pics de populations durant la saison; le premier en mai, le deuxième à la mi-juillet et le dernier à la fin-août (fig. 7). Après le pic de mai, la population atteint de très faibles niveaux pendant deux semaines, pour reprendre une croissance dont l'importance varie en fonction du verger et des années, jusqu'à atteindre le second pic à la mi-juillet. Par la suite, un troisième pic est atteint sans que les populations ne descendent à d'aussi faibles niveaux qu'entre le premier et le deuxième pic. Un chevauchement des deux dernières générations a été observé en 2014 au verger Dubeault.

La comparaison des périodes de vol des adultes de la cécidomyie du pommier avec celles de la mineuse marbrée démontre un synchronisme dans les deux sites et pour les deux années (fig. 8-9). En 2013, lors de la première génération, nous observons une avance pour la mineuse avec un pic évident pour celle-ci seulement. Pour les deux autres périodes de vol, nous observons un synchronisme des pics de captures pour les deux insectes. Pour l'année 2014, les périodes de vol des deux insectes sont bien synchronisées, sauf pour le verger Viau où le nombre de cécidomyies a chuté drastiquement en fin de saison.

Suivi des dommages sur les feuilles

Les dommages aux feuilles augmentaient avec la quantité de cécidomyies du pommier capturées dans les pièges à proximité ($p = 0,0001$) (fig. 10-11). Les dommages de cécidomyie sur les feuilles sont causés par les larves, qui provoquent un enroulement des marges. On note des paliers d'augmentation des dommages qui suivent de quelques jours (dix à quinze jours) l'augmentation des captures, notamment les pics de la première et la deuxième période de vols. Pour les dommages provoqués par la troisième génération, il y a peu ou pas d'augmentation. On peut l'expliquer, d'abord, par le faible nombre de cécidomyies durant la dernière période de vol et par le fait que les données de dommages tiennent compte du nombre de feuilles atteintes et non du nombre de dommages par feuille qui peuvent augmenter sur les mêmes feuilles. Nous avons même noté une diminution des dommages à cette période en 2013. Pour le verger Viau, il se peut que la chute des feuilles sévèrement endommagées en soit la cause (fig. 10). Pour l'année 2014, il n'y a pas d'augmentation de feuilles endommagées pour la dernière période de vol (fig. 11).

Le synchronisme de l'augmentation des dommages avec l'augmentation des captures nous permet d'affirmer que la phéromone spécifique à *D. mali* attire suffisamment l'espèce concernée pour permettre un suivi des populations par les captures de la cécidomyie du

pommier adulte. L'échantillon envoyé au laboratoire a montré une présence à 80 % pour l'espèce *D. mali* et confirme également l'efficacité du piège. Nos résultats rejoignent ceux déjà trouvés en Nouvelle-Zélande par Cross *et al.* (2009a, 2009 b) qui ont démontré une corrélation entre le nombre de captures d'adultes mâles avec les phéromones sexuelles et l'importance des dommages sur les pousses pour la première et la deuxième génération.

APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE

Les résultats nous permettent de faire un choix sur le piège le plus efficace et le plus facile à utiliser par les conseillers et les pomiculteurs. L'utilisation des pièges Delta, le blanc qui est supérieur pour la proportion des captures lorsque les populations sont basses, ou le rouge qui attire moins les abeilles, est efficace et permet de bien suivre les populations. Le piège Delta permet une identification directe au champ, car nous avons constaté la présence de gouttes rouges de l'hémolymphe qui accompagnent régulièrement l'insecte collé à la base du piège. L'utilisation d'un tel piège en changeant la base collante une fois par semaine permet de faire un suivi des populations pour déterminer les périodes intenses des sorties d'adultes, c'est-à-dire les trois pics de vol. Dans les secteurs de vergers problématiques, des traitements phytosanitaires peuvent être envisagés pour cibler les deux premières générations avant qu'elles ne fassent des dommages. Une connaissance du synchronisme du vol des adultes de la cécidomyie du pommier avec les adultes de la mineuse marbrée peut permettre de cibler simultanément deux ennemis du pommier et ainsi réduire le nombre d'insecticides utilisés et/ou le nombre de passages du pulvérisateur afin de diminuer les coûts et les risques environnementaux. La connaissance des dommages nous permet de recommander une intervention seulement pour les deux premières générations. Les deux années de données ont été concluantes et nous permettent de suggérer le protocole de dépistage suivant :

Le piège Delta est installé en début de saison au même moment que le piège de la mineuse marbrée. La hauteur du piège est environ trente centimètres du sol et il est installé près des troncs de pommier. Une distance d'efficacité du piège de cinquante mètres doit être considérée lors de la pause des pièges. Chaque parcelle doit être traitée différemment, car il existe une différence importante dans les captures pour différentes variétés (Smith et Chapman, 1997) ainsi que pour le taux de croissance des pommiers (Smith et Chapman, 1995). Une utilisation de la même phéromone tout au long de la saison (Distribution Solida inc.) avec un changement de la base collante chaque semaine est suggérée. Le comptage des cécidomyies peut être fait directement au champ avec une loupe ou par comptage au binoculaire en laboratoire.



Adulte sur un piège collant

POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Nom du responsable du projet : Caroline Provost, PhD., directrice-chercheur
Téléphone : (450) 434-8150 poste 5744
Courriel : cprovost@cram-mirabel.com

REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

L'équipe de réalisation du projet tient à remercier les vergers Viau, Villeneuve et Dubault ainsi que l'équipe du CRAM. Nous tenons à remercier la Fédération des producteurs de pommes du Québec pour l'appui porté à ce projet. Le CRAM remercie aussi le programme Prime-Vert, sous-volet 11.1-Appui à la Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation pour le soutien financier.

RÉFÉRENCES

Cross, J.V. et D.R. Hall. 2009. Exploitation of the sex pheromone of apple leaf midge *Dasineura mali* Kieffer (Diptera: Cecidomyiidae) for pest monitoring : Part 1. Development of lure and trap. *Crop Protection* 28:139-144.

Cross J.V., D.R. Hall, P.P. Shaw et G. Anfora. 2009. Exploitation of the sex pheromone of apple leaf midge *Dasineura mali* Kieffer (Diptera : Cecidomyiidae) : Part 2. Use of sex pheromone traps for pest monitoring. *Crop Protection* 28:128-13.

Smith, J.T. et R.B. Chapman. 1995. Apple Leafcurling Midge Population Studies. Report for ENZA New Zealand.

Smith, J.T. et R.B. Chapman. 1997. Apple Leafcurling Midge egg laying on different apple cultivars and orchard properties on the Waimea plains, Nelson. Proc. 50 th N.Z. Plant Protection Conf. 1997, pp. 247-251

Grigg-McGuffin, K. 2012. Mesures de lutte contre la cécidomyie du pommier.
<http://www.omafr.gov.on.ca/french/crops/hort/news/orchnews/2012/on-0912a5.htm>

ANNEXE 1 : TYPES DE PIÈGE

Piégeage 2013

Pièges visuels



Piège collant jaune



Seau inversé

Pièges sexuels



Piège Multiplier 2



Piège Delta rouge

Piégeage 2014

Pièges sexuels



Piège Delta blanc



Piège Delta rouge

ANNEXE 2 : RÉSULTATS

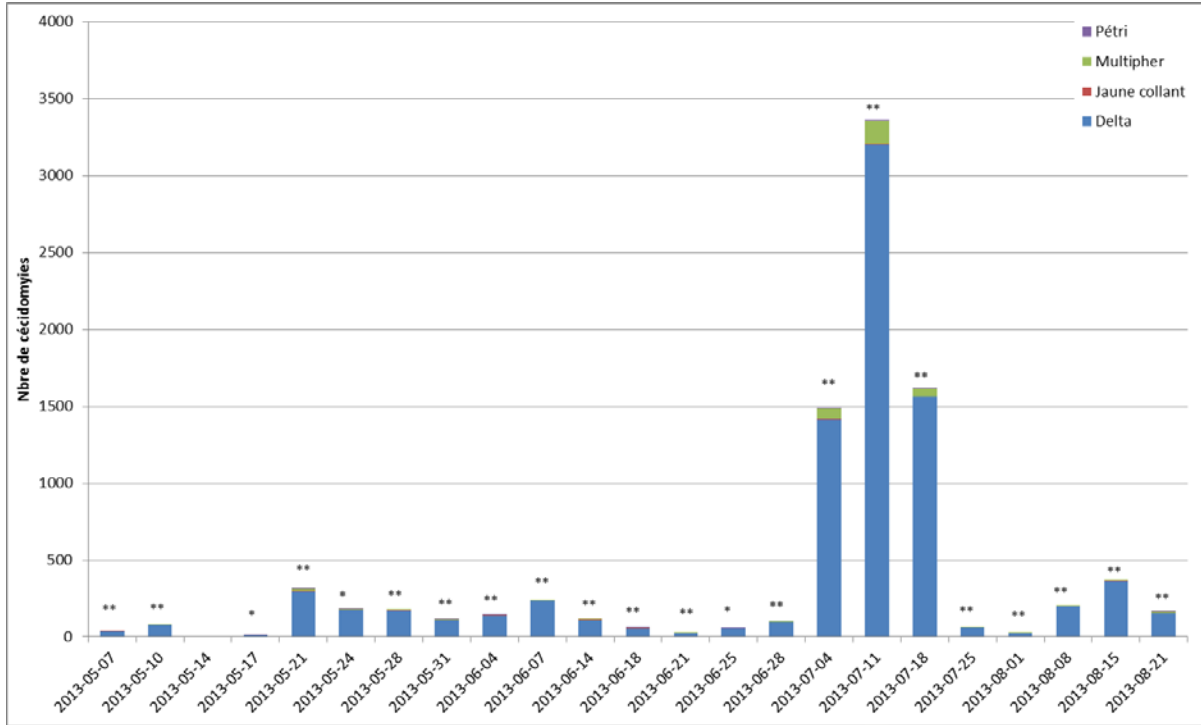


Figure 1 : Nombre de captures de la cécidomyie du pommier selon les types de pièges durant la saison 2013, Verger Viau (Nombre moyen de cécidomyies par piège)

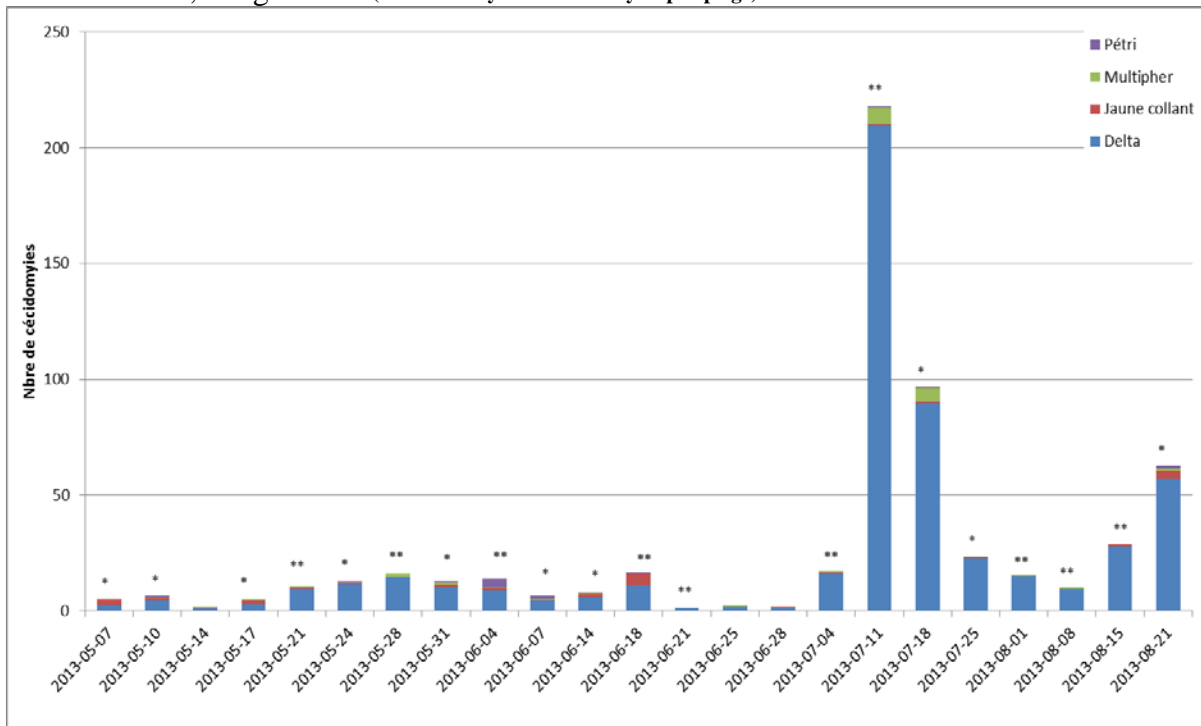


Figure 2 : Nombre de captures de la cécidomyie du pommier selon les types de pièges durant la saison 2013, Verger Villeneuve (Nombre moyen de cécidomyies par piège)

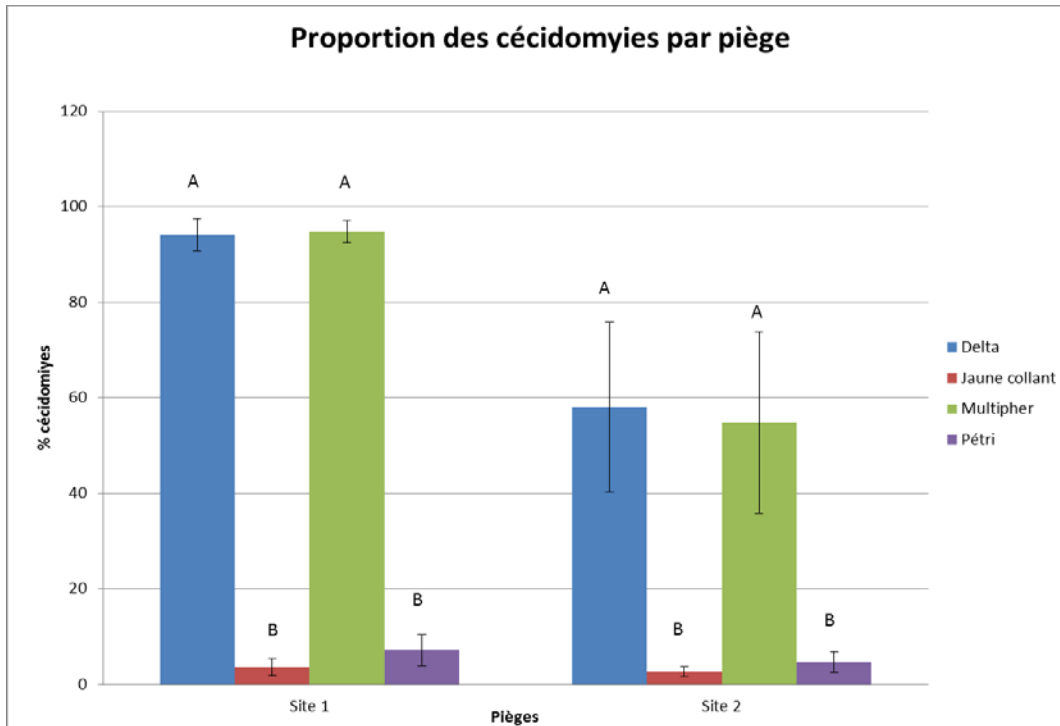


Figure 3 : Proportion des cécidomyies capturées par les différents types de pièges durant la saison 2013 pour les deux sites

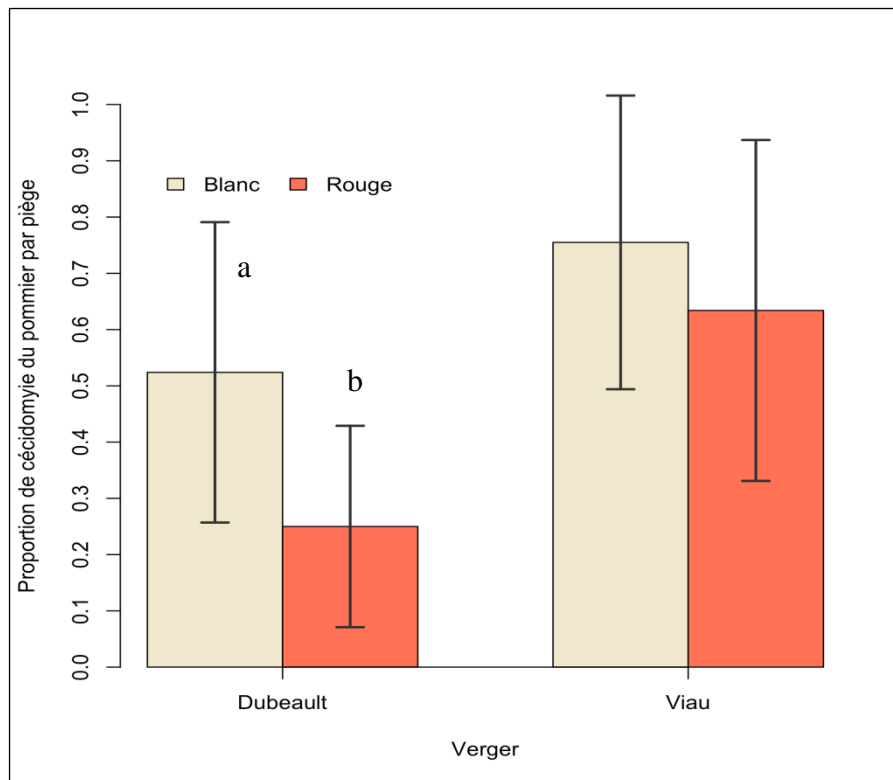


Figure 4 : Proportion de cécidomyie du pommier par piège (Delta rouge ou blanc) pour les vergers Dubeault et Viau à l'été 2014.

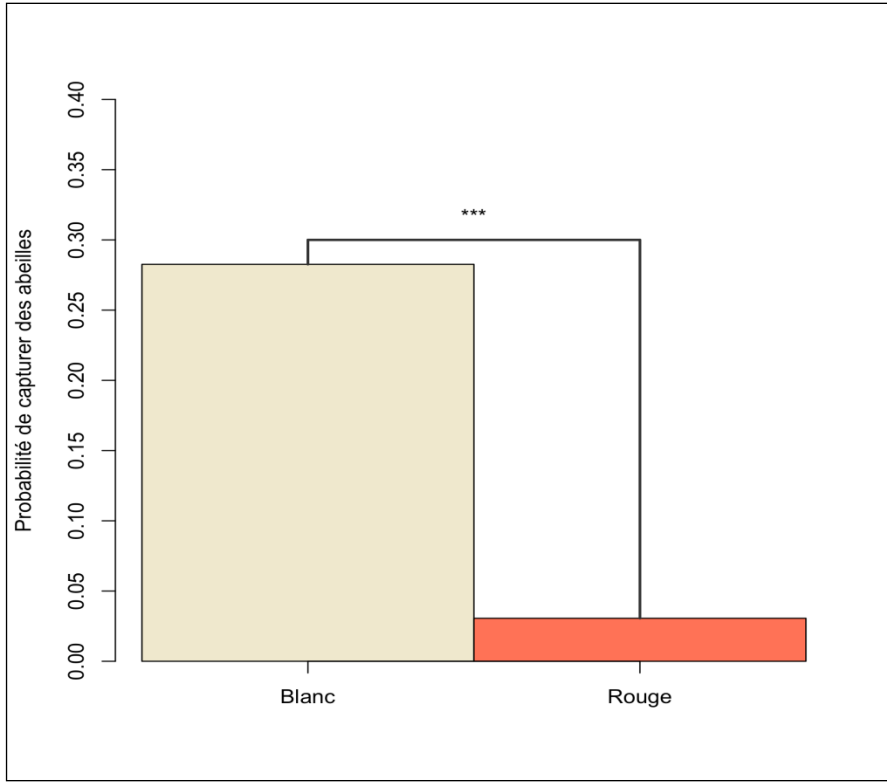


Figure 5 : Probabilité de capturer au moins une abeille par piège en fonction du type de piège (Delta rouge ou blanc) pour l'été 2014 dans les vergers Dubeault et Viau.

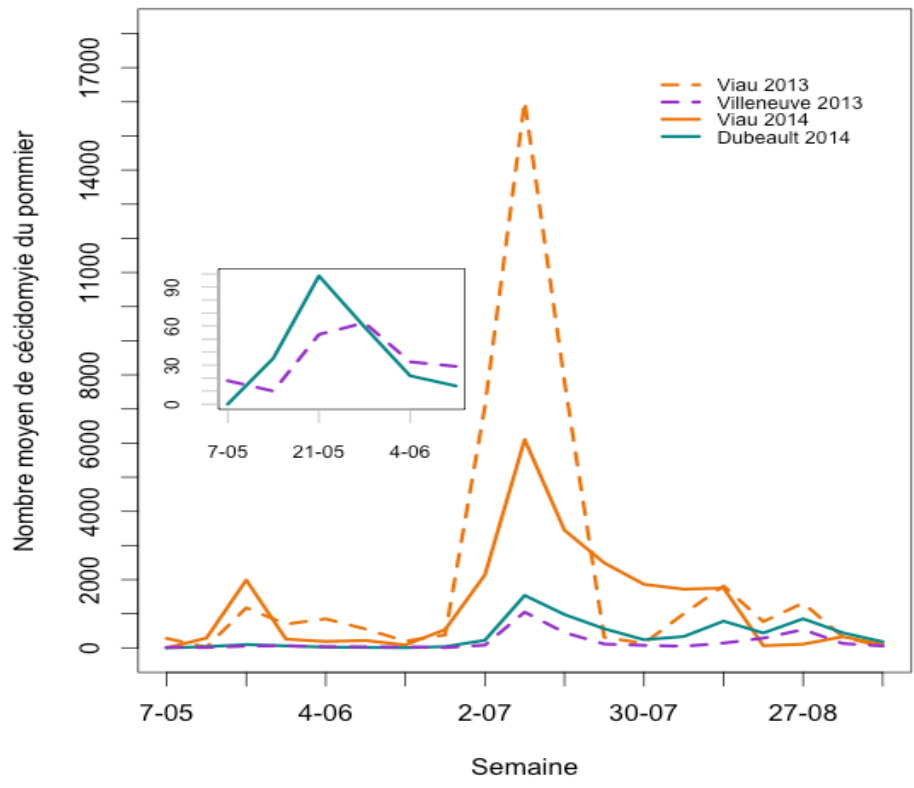


Figure 6 : Evolution de la population de cécidomyie du pommier durant les saisons 2013 et 2014 dans les vergers Viau, Villeneuve et Dubeault (en pièges)

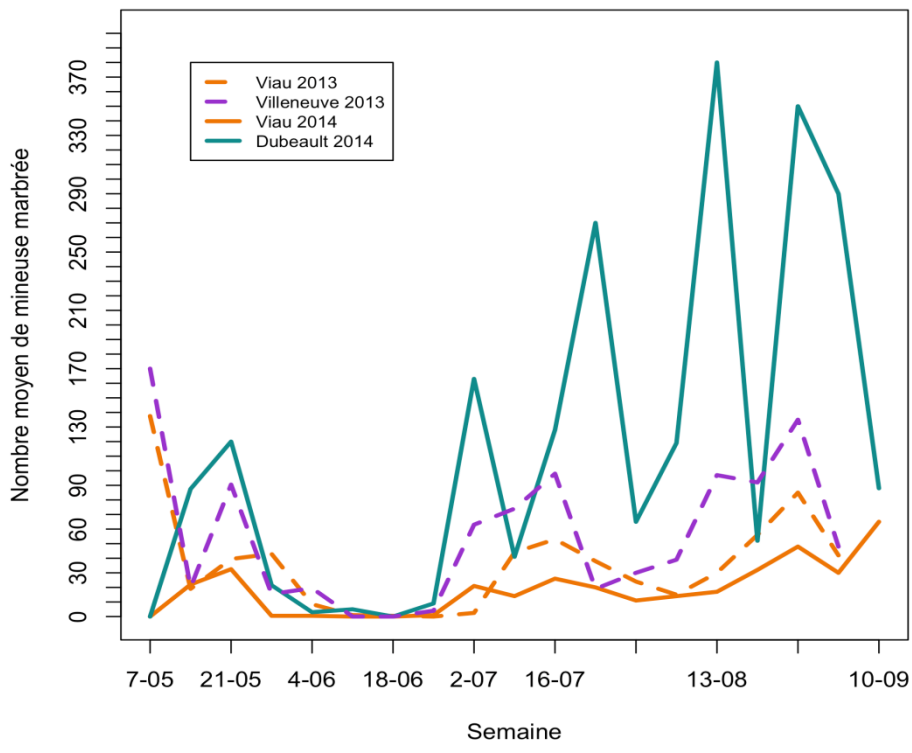
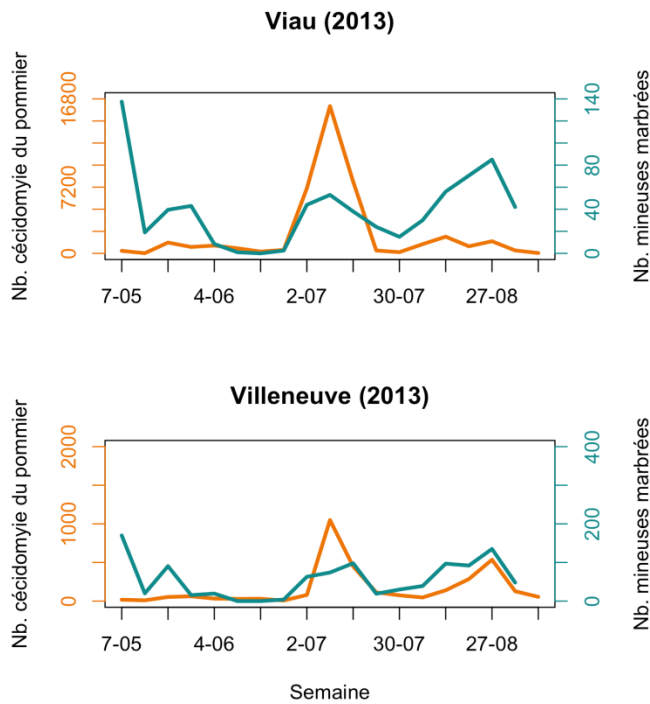
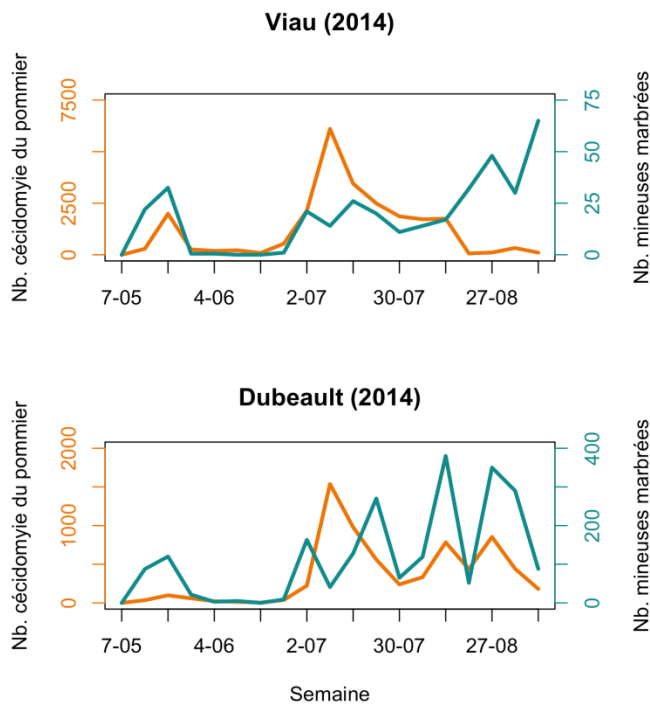


Figure 7 : Evolution de la population de mineuse marbrée durant les saisons 2013 et 2014 dans les vergers Viau, Villeneuve et Dubeault.



F Evolution des populations de cécidomyies et de mineuses marbrées durant la saison 2013 (nombre moyen de cécidomyies par piège)



F Evolution des populations de cécidomyies et de mineuses marbrées durant la saison 2014 dans les vergers Viau et Dubeault

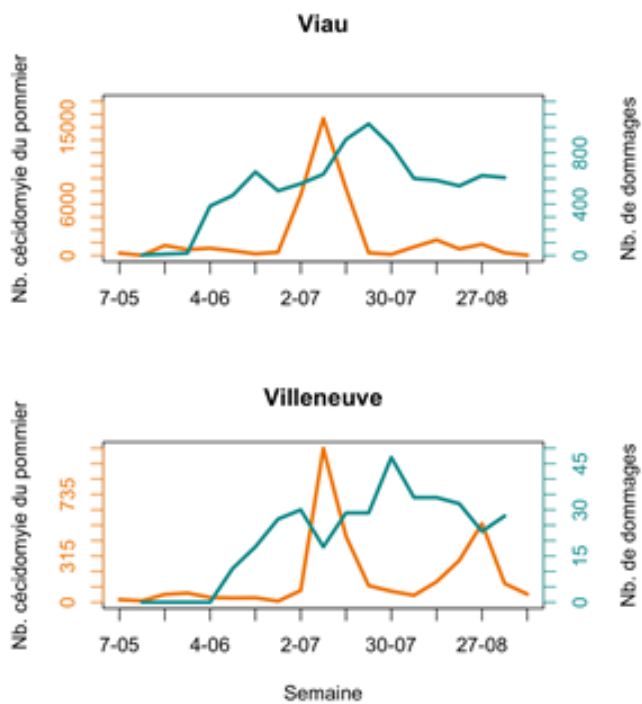


Figure 10 : Évolution des dommages aux feuilles et de la population de cécidomyie du pommier durant la saison 2013 pour les vergers Viau et Villeneuve (Nombre de cécidomyies pour tous les pièges)

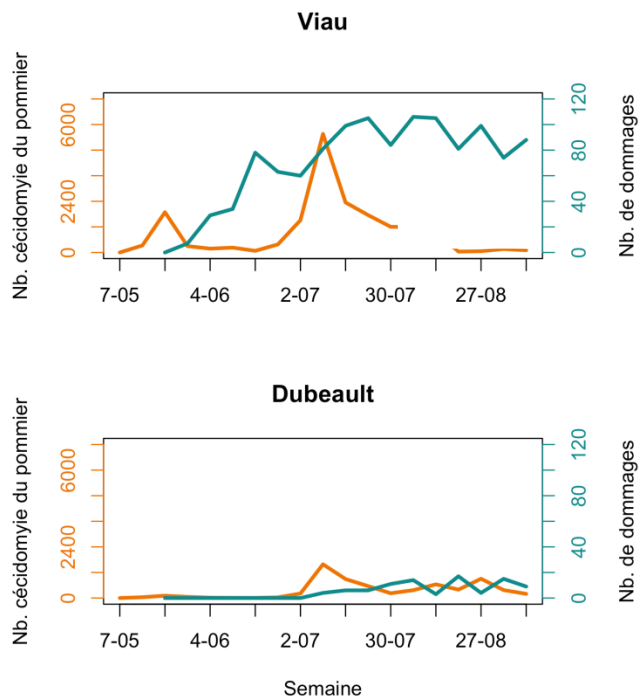


Figure 11 : Évolution des dommages aux feuilles et de la population de cécidomyie du pommier durant la saison 2014 pour les vergers Viau et Dubeault (Nombre de cécidomyies pour tous les pièges)