

**ANNEXE 1**

**FORMULAIRE**

**RAPPORT FINAL**

Rapport final réalisé dans le cadre du programme Prime-Vert,  
sous-volet 11.1 – Appui à la Stratégie phytosanitaire  
québécoise en agriculture

**TITRE DU PROJET :**

Utilisation judicieuse d'insecticides à risque réduit en  
pomiculture

**NUMÉRO DU PROJET :**

IRDA-1-LUT-11-1544

Réalisé par :

Franz Vanoosthuyse, M. Sc., attaché de recherche  
Daniel Cormier, Ph. D., chercheur entomologiste

DATE :

15 mars 2013

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.

# UTILISATION JUDICIEUSE D'INSECTICIDES À RISQUE RÉDUIT EN POMICULTURE

Franz Vanoosthuyse<sup>1</sup>, Paula Cabrera<sup>2</sup>, Marc Fournier<sup>2</sup>, Daniel Cormier<sup>1</sup> et  
Éric Lucas<sup>2</sup>

Durée : 06/2011 – 03/2014

## FAITS SAILLANTS (résumé du projet)

En 2008, deux nouveaux insecticides à risque réduit, le RIMON et l'ALTACOR, ont été homologués au Canada. Afin de retarder l'apparition de la résistance à ces nouveaux produits, il est recommandé d'alterner les insecticides entre groupes chimiques différents. L'objectif général de ce projet est donc de guider les producteurs pomicoles dans la stratégie d'alternance des insecticides à risque réduit en considérant les effets létaux et sublétaux sur des organismes bénéfiques.

En laboratoire, les effets létaux du RIMON et de l'ALTACOR ont été testés sur cinq insectes prédateurs (coccinelles asiatiques, à deux points et maculées, syrphes et chrysopes). Les deux insecticides se sont avérés inoffensifs pour les œufs des espèces testées. Concernant l'effet sur les larves des espèces testées, l'Altacor s'est avéré inoffensif, alors que le RIMON a été très toxique pour les syrphes, toxique pour les coccinelles asiatiques et les chrysopes, modérément toxique pour les coccinelles à deux points et non toxique pour les coccinelles maculées.

Deux années d'essais en verger de pommiers ont été réalisées en 2011 et 2012. L'impact sur les organismes bénéfiques de quatre stratégies d'alternance du RIMON et de l'ALTACOR a été évalué. Durant ces deux étés, des observations post-traitements ont permis de noter la présence et l'abondance d'espèces bénéfiques ciblées, de plusieurs ravageurs et d'évaluer les dommages de lépidoptères internes de la pomme dont le carpocapse. Une prochaine année d'expérimentation financée par le CDAQ permettra de conclure sur l'impact des quatre stratégies d'alternance à l'étude.

## OBJECTIF ET MÉTHODOLOGIE OU DÉMARCHE

Ce projet visait à guider les pomiculteurs dans le choix d'insecticides à risque réduit pour lutter contre le carpocapse, en tenant compte de leur toxicité sur les insectes bénéfiques.

En 2011 et 2012, quatre stratégies d'alternance du RIMON et de l'ALTACOR et un témoin (eau) ont été testées en verger. Chaque traitement (RIMON/ALTACOR; ALTACOR/RIMON; RIMON/RIMON; ALTACOR/ALTACOR; eau/eau) était pulvérisé à l'équivalent de la dose minimale recommandée, sur 20 pommiers par traitement, répété quatre fois. Un suivi des ravageurs et des prédateurs a été effectué deux jours après chaque application. Les dommages des lépidoptères internes de la pomme ont été évalués à la mi-saison et avant la récolte.

En laboratoire, trois traitements (témoin à l'eau distillée, ALTACOR et RIMON) ont été testés et leurs effets comparés sur les œufs et les larves de cinq espèces bénéfiques (*Adaliabipunctata*, *Coleomegillamaculatalengi*, *Harmonia axyridis*, *Syrphusrectus* et *Chrysoperlacarnea*). Les doses utilisées correspondaient aux doses minimales recommandées. Trois répétitions de 30 individus pour chaque espèce ont été considérées pour chacun des trois traitements. L'évaluation de la toxicité des produits (72 h après traitement pour les œufs et 24 h, 72 h et 6 jours après le traitement pour les larves) a été faite selon la méthode de l'OILB (Boller *et al.* 2005).

<sup>1</sup> Institut de recherche et de développement en agroenvironnement

<sup>2</sup> Université du Québec à Montréal

## RÉSULTATS SIGNIFICATIFS POUR L'INDUSTRIE OU POUR LA DISCIPLINE

### En verger

#### *Suivi des acariens et des insectes ravageurs et bénéfiques :*

Aucun des insectes et des acariens ravageurs et bénéfiques suivants n'a été observé après la première et la seconde application d'insecticides: puceron rose, mineuse marbrée, tordeuse à bandes obliques, tétranyque à deux points, tétranyque rouge, punaises de la molène et translucide. Cependant, tous traitements confondus, le taux moyen de pousses avec colonie de pucerons verts par parcelle est passé de  $0,15 \pm 0,04$  (moyenne  $\pm$  erreur - type) après la première application à  $0,12 \pm 0,05$  après la seconde application. Dans le même temps, le nombre moyen par parcelle de prédateurs et parasitoïdes de pucerons verts est passé de  $1,85 \pm 0,83$  spécimens après la première application à  $15,7 \pm 8,81$  spécimens après la seconde application. Ces résultats sont similaires entre les traitements et correspondent à ceux obtenus en première année du projet. C'est suite à la troisième année du projet (financé uniquement par le CDAQ) que nous pourrons évaluer la toxicité des insecticides sur les insectes bénéfiques selon la stratégie d'alternance des produits.

#### *Évaluation des dommages de lépidoptères internes de la pomme :*

Les dommages de mi-saison ont été numériquement plus importants dans les parcelles témoin traitées à l'eau que dans les parcelles traitées à l'aide de l'Altacor et/ou du Rimon (figure 1). Les dommages de fin de saison ont également été numériquement plus élevés dans les parcelles traitées avec du Rimon que dans les autres parcelles.

Toutefois les pourcentages de dommages ont été inférieurs à 0,4 % pour les deux périodes d'évaluation.

Aucun dommage en mi-saison ni en fin de saison n'a été relevé dans les parcelles du Rimon/Altacor ni d'Altacor (figure 1).

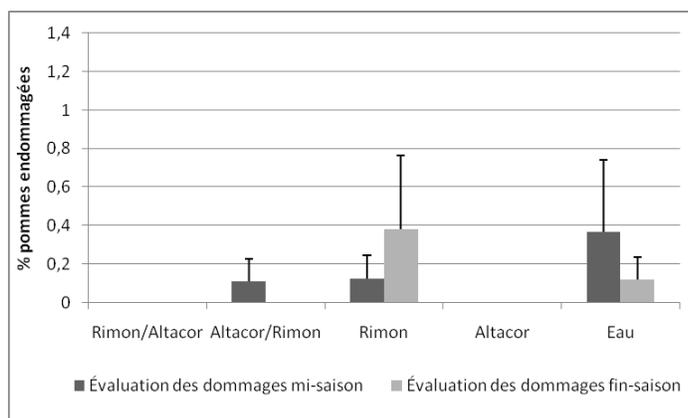


Figure 1. Pourcentage moyen des pommes endommagées par les lépidoptères internes de la pomme (carpocapse de la pomme et petit carpocapse) en fonction des traitements (2012). Les barres représentent l'erreur-type

### En laboratoire

#### *Évaluation de la toxicité des insecticides à risque réduit sur les organismes bénéfiques :*

Les pourcentages d'éclosion des œufs et de mortalité des larves ont été transformés en données quantitatives afin de stabiliser la variance (Sokal et Rohlf 1981). Des analyses de variance (ANOVA) suivi de tests de comparaisons multiples HSD de Tukey-Kramer ont été utilisées pour identifier des différences entre les traitements.

Les résultats pour les œufs sont présentés au tableau 1 et ceux pour les larves sont présentés dans les figures 2 à 6. Une synthèse des résultats est présentée au tableau 2.

Tableau 1. Pourcentage d'éclosion des œufs à 72 h (%). Aucune différence significative n'a été relevée.

	Témoin	Altacor	Rimon
Coccinelle asiatique	88,9	84,4	80,0
Coccinelle à deux points	68,9	84,4	83,3
Coccinelle maculée	83,3	71,7	90,0
Syrphes	100	92,9	98,9
Chrysope*	n/a	n/a	n/a

\*L'évaluation sur les œufs du chrysope sera faite en 2013

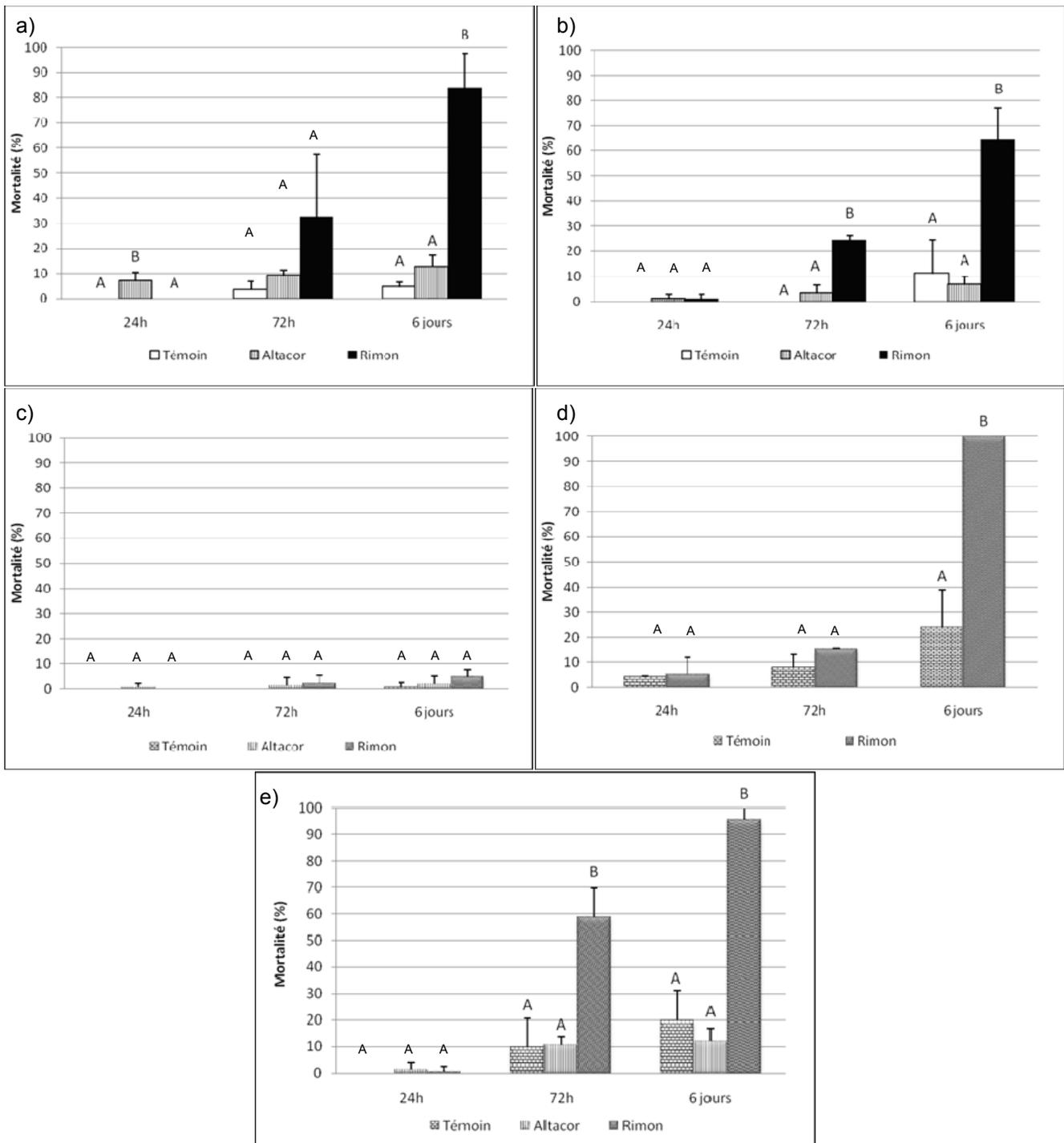


Figure 2. Pourcentage moyen de mortalité des espèces utiles à l'étude. a) larves de premier stade de coccinelle asiatique (*Harmonia axyridis*) (Coleoptera: Coccinellidae); b) larves de deuxième stade de coccinelle à deux points (*Adalia bipunctata*) (Coleoptera: Coccinellidae); c) larves de premier stade de coccinelle maculée (*Coleomegilla maculata*) (Coleoptera: Coccinellidae); d) larves de premier stade de syrphes (*Syrphus* sp.) (Diptera: Syrphidae); e) larves de deuxième stade de chrysope (*Chrysoperla carnea*) (Neuroptera: Chrysopidae). ANOVA.  $\alpha = 0,05$ . Les barres représentent l'erreur-type.

Tableau 2. Toxicité de l'Altacor et du Rimon sur les larves de cinq prédateurs à 3 jours et à 6 jours.  
+ : toxique; - : inoffensif

Espèce	Altacor		Rimon	
	3 jours	6 jours	3 jours	6 jours
Coccinelle asiatique	-	-	+	++
Coccinelle à deux points	-	-	-	+
Coccinelle maculée	-	-	-	-
Syrphes	n/a	n/a	-	+++
Chrysope	-	-	+	++

L'Altacor et le Rimon se sont avérés inoffensifs pour les œufs des quatre espèces évaluées 72 h après le traitement (tableau 1).

L'Altacor a été inoffensif pour les larves de coccinelles asiatiques, à deux points, et maculées, ainsi que pour les larves de chrysopes (figure 2a à c et e et tableau 2), ce qui confirme la sélectivité de cet insecticide envers les organismes bénéfiques (Brugger *et al.* 2010; Lefebvre *et al.* 2012).

Le Rimon, insecticide à large spectre (Leu + Gigax AG, 2006), a été très toxique pour les syrphes, toxique pour la coccinelle asiatique et pour les chrysopes, modérément toxique pour la coccinelle à deux points et non toxique pour la coccinelle maculée (figure 2a à e et tableau 2).

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

Les phases d'expérimentations en verger et en laboratoire réalisées ont permis d'obtenir des résultats partiels sur l'impact des différentes stratégies d'utilisation du Rimon et de l'Altacor et sur leur toxicité envers certains organismes bénéfiques. Cinq espèces de prédateurs ont pu être testées, permettant de mener à bien les expérimentations sur les effets létaux. Une dernière année d'expérimentation financée par le CDAQ via le Programme canadien d'adaptation agricole (PCAA) permettra de réaliser en 2013 :

- la série de bioessais des effets létaux par contact direct sur *Campylomma verbasci*, *Stethorus punctillum*, *Hippodamia convergens*, *Aphidoletes aphidimyza* et *Trichogramma minutum*;
- la série de bioessais des effets résiduels sur quatre de ces espèces prédatrices;
- la série de bioessais des effets sublétaux sur trois de ces espèces.

Les conclusions sur la meilleure stratégie d'alternance des produits ainsi que leur impact sur les organismes bénéfiques pourront être tirés lors du rapport final du projet 6590 du PCAA.

## POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Nom du responsable du projet : Daniel Cormier  
Téléphone : 450-653-7368 poste 223  
Courriel : daniel.cormier@irda.qc.ca

## AUTRES TRAVAUX OU RÉFÉRENCES SUR LE MÊME SUJET

### Références

Boller, E.F., H. Vogt, P. Ternes et C. Malavolta. 2005. Working document on selectivity of pesticides. En ligne. [www.iobc.ch/2005/Working% 20Document% 20Pesticides](http://www.iobc.ch/2005/Working%20Document%20Pesticides). Consulté le 2-10-2012.

- Brugger, K. E., P. G. Cole, I. C. Newman, N. Parker, B. Scholz, P. Suvagia, G. Walker et T. G. Hammond. 2010. Selectivity of chlorantraniliprole to parasitoid wasps. *Pest Management Science* 66 : 1075-1081.
- Lefebvre, M., N. J. Bostanian, Y. Mauffette, G. Racette, H. A. Thistlewood et J. M. Hardman. 2012. Laboratory-based toxicological assessments of new insecticides on mortality and fecundity of *Neoseiulus fallacis* (Acari: Phytoseiidae). *Journal of Economic Entomology*. 105: 866-871.
- Leu+Gigax AG. 2006. Rimon® insecticide. En ligne. <http://www.leugygax.ch/pdf/Rimon%20F.pdf>>. Consulté le 11-03-2013.
- Sokal, Robert R. et F.J. Rohlf. 1981. *Biometry the principles and practice of statistics in biological research*: San Francisco W. H. Freeman, 859 p.

## REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

Ce projet a été réalisé dans le cadre du programme Prime-Vert, sous-volet 11.1 – Appui à la stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture avec une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. Une partie du financement de ce projet a été assurée par Agriculture et Agroalimentaire Canada, par l'entremise du Programme canadien d'adaptation agricole (PCAA). Au Québec, la part destinée au secteur de la production agricole est gérée par le Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec.

