

DES GAINS ENVIRONNEMENTAUX À UTILISER LA CONFUSION SEXUELLE CONTRE LE CARPOCAPSE DE LA POMME

Charbonneau A., F. Vanoosthuyse, G. Chouinard et D. Cormier

Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA)



INTRODUCTION

- Le carpocapse de la pomme (CP), *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera : Tortricidae), est le principal ravageur des vergers de pommiers au Québec (Morin et al., 2014).
- La confusion sexuelle (CS) contre le CP repose sur l'installation de diffuseurs qui saturent l'air du verger en phéromone sexuelle synthétique, réduisant les accouplements, les pontes, et donc le nombre de larves causant des dégâts aux pommes (Miller et Gut, 2015; Chouinard et al., 2016).
- Son efficacité contre le CP a déjà été démontrée en de nombreux endroits du monde (Cardé et Minks, 1995; Miller et Gut, 2015), incluant au Québec (Chouinard et al., 1996) pour la réduction des applications d'insecticides ainsi que pour la prévention des dommages aux pommes.
- Une aide financière gouvernementale de deux ans visant à faciliter l'implantation à grande échelle de la CS contre le CP a démarré au Québec en 2016.
- Les objectifs sont de réduire d'au moins 25 % le nombre d'applications d'insecticides contre le CP et d'étendre la CS sur plus de 25 % des surfaces de vergers du Québec.

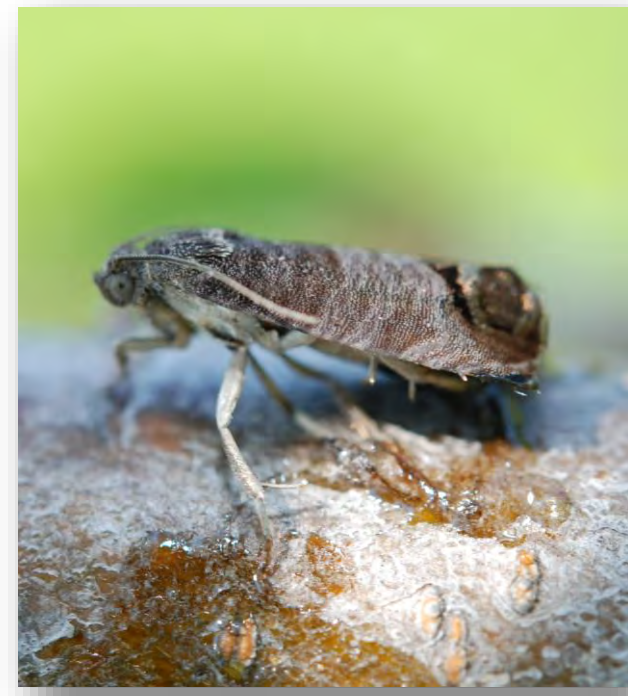
MATÉRIEL ET MÉTHODE

Recrutement des pomiculteurs

- 5 rencontres d'information et d'échanges avec les pomiculteurs dans 4 régions pomicoles.
- 8 articles de journaux et 2 reportages sur la CS.

Implantation de la confusion sexuelle

- Les diffuseurs sont installés chaque année avant le début du vol des papillons, c'est-à-dire, avant la floraison.
- Diffuseurs :
 - Isomate® CM/OFM TT (Twin tubes),
 - 370–500 diffuseurs/ha,
 - Double dose en bordure du verger.



Évaluation de la lutte par confusion sexuelle

- Piégeage des adultes : relevé hebdomadaire des pièges Multi-Pher 1 utilisés avec une phéromone Trécé standard ; 1 à 3 pièges/12 ha.
- Évaluation hebdomadaire des dommages du CP aux pommes pour déterminer la nécessité d'une application d'insecticide.
- Évaluation des dommages en fin de saison : 500 fruits par 4–10 ha.
- Décompte des applications d'insecticides visant le CP.
- IRCarpo-Environnement = $\frac{\Sigma (IRE \times \text{superficie traitée})}{\text{superficie totale}}$ IRCarpo-Santé = $\frac{\Sigma (IRS \times \text{superficie traitée})}{\text{superficie totale}}$:
 - IRE (indice de risque pour l'environnement) et IRS (indice de risque pour la santé) : risque potentiel d'un traitement en fonction de sa matière active, de sa préparation commerciale et de son utilisation (Samuel et al., 2012). Seuls l'IRE et l'IRS des traitements ciblant le CP ont été pris en compte dans le calcul.
 - Superficie traitée : nombre d'hectares traités par verger pour chacun des traitements.
 - Superficie totale : nombre d'hectares des vergers analysés.
- Analyses statistiques (pour chaque paramètre, seuls les vergers et les pièges ayant des valeurs avant et après la CS ont été analysés) :
 - Modèle linéaire généralisé mixte (Procédures GLIMMIX) (Littell et al., 2006).

RÉFÉRENCES

- Cardé, R.T. et A.K. Minks. 1995. Control of moth pests by mating disruption: successes and constraints. *Annu. Rev. Entomol.* 40: 559-585.
- Chouinard, G., A. Firlej et D. Cormier. 2016. Going beyond sprays and killing agents: Exclusion, sterilization and disruption for insect pest control in pome and stone fruit orchards. *Sci. Hortic.* 208 : 13-27.
- Chouinard, G., C. Vincent, G. Langlais et M. Roy. 1996. Régie des populations de *Cydia pomonella* (Lepidoptera : Tortricidae) dans les vergers commerciaux du Québec avec des phéromones de synthèse. *Phytoprotection* 77: 57-64.
- Littell, R.C., G.A. Milliken, W.W. Stroup, R.D. Wolfinger et O. Schabenberger. 2006. SAS® for Mixed Models, Second Edition. Cary, NC : SAS Institute Inc., 2006. Chapitre 14: Generalized Mixed Linear Models.
- Morin, Y., D. Cormier et G. Chouinard. 2017. Fiche 76 : Le carpocapse de la pomme. Dans Chouinard, G. et coll. Guide de référence en production fruitière intégrée à l'intention des producteurs de pommes du Québec. IRDA, Québec. <http://web2.irda.qc.ca/reseaupommier/?p=10051> (consulté le 13 novembre 2017).
- Miller, J.R. et L.J. Gut. 2015. Mating disruption for the 21st century: Matching technology with mechanism. *Environ. Entomol.* 44 : 427-453.
- Samuel, O., S. Dion, L. St-Laurent et M.-H. April. 2012. Indicateur de risque des pesticides du Québec – IRPeQ – Santé et environnement. Québec : ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation/ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs/Institut national de santé publique du Québec, 36 p.

RÉSULTATS

Recrutement des pomiculteurs

Tableau 1. Confusion sexuelle du carpocapse de la pomme dans les vergers du Québec depuis 2014 en relation avec le début de l'aide financière gouvernementale en 2016.

	Nombre de vergers sous confusion sexuelle	Superficie sous confusion sexuelle (ha)
2014	30	204
2015	34	254
2016	110	987
2017	139	1507

- Utilisation de la CS au Québec (Tableau 1) :
 - Avant le début de l'aide financière (2014-2015) :
 - Augmentation de 13 % du nombre de vergers et de 25 % de la superficie;
 - Première année de l'aide financière (2015-2016) :
 - Augmentation de 224 % du nombre de vergers et de 289 % de la superficie;
- Deux ans après le début de l'aide financière (2015-2017) :
 - Augmentation de 309 % du nombre de vergers et de 493 % de la superficie.

Évaluation de la lutte par confusion sexuelle

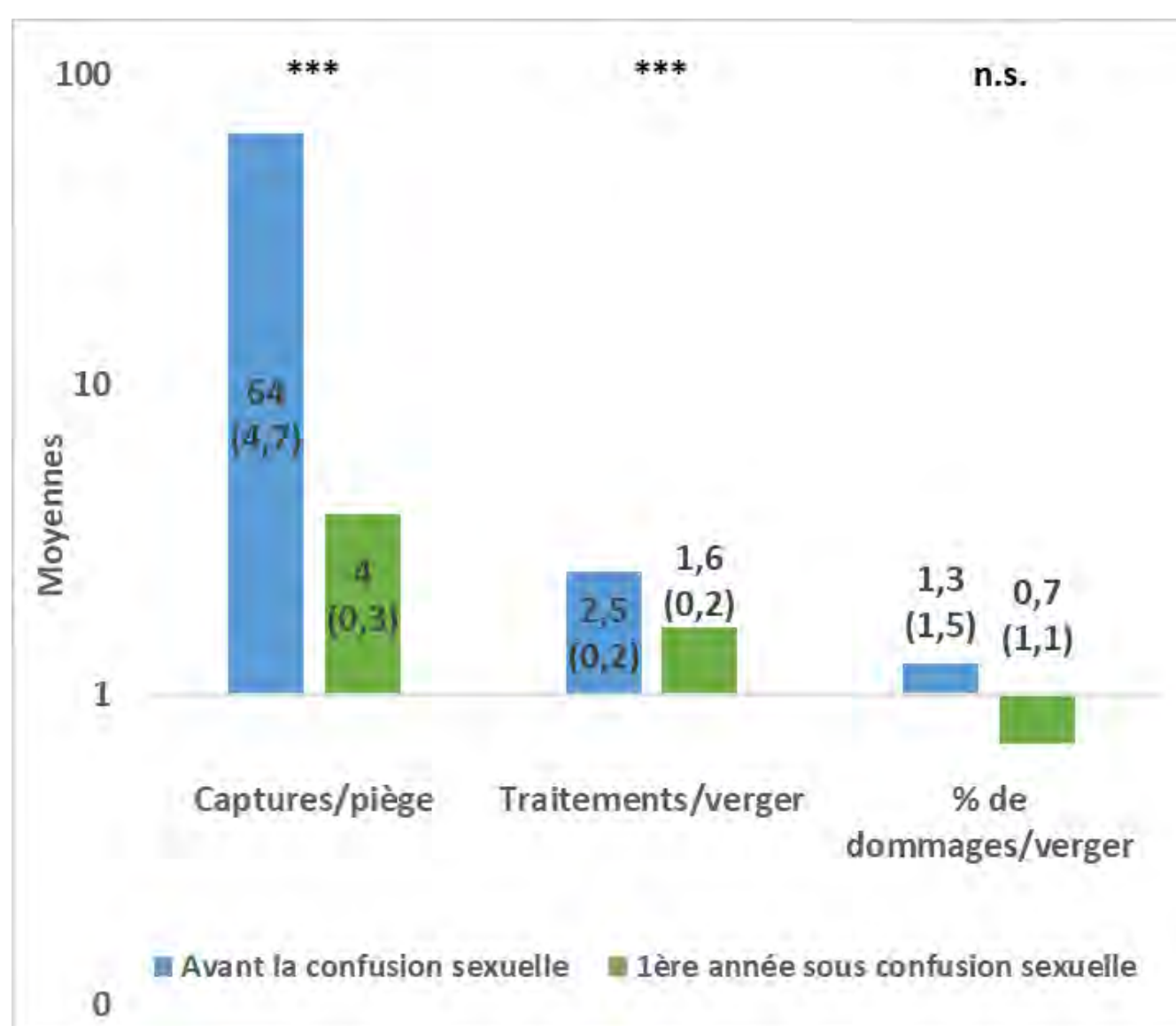


Figure 1. Paramètres évalués (erreur-type) durant la première année sous confusion sexuelle (CS) comparativement à la moyenne des deux années antérieures à la CS (***) ($p < 0,001$).

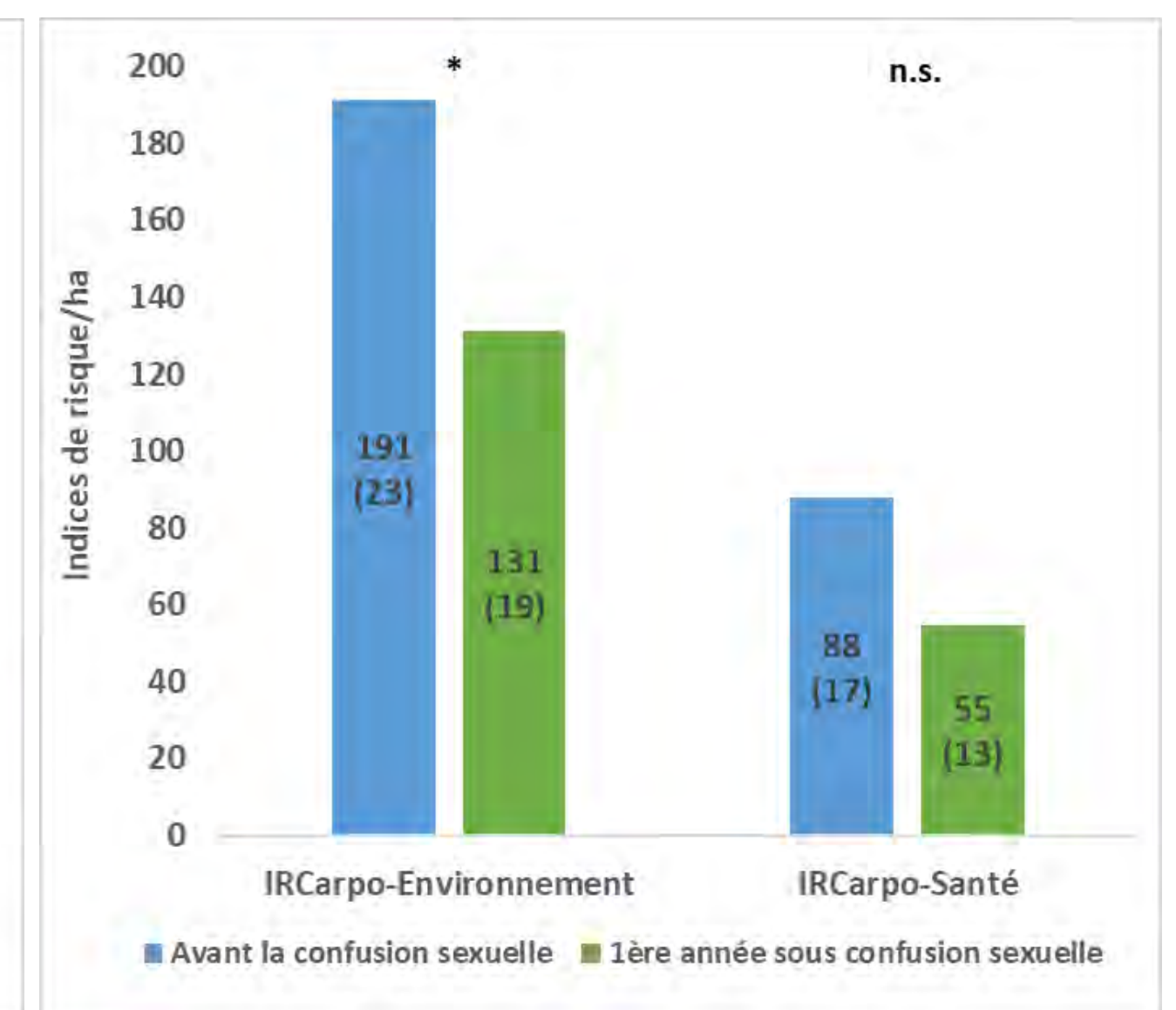


Figure 2. Indices de risque par hectare (erreur-type) associés aux applications d'insecticides visant le carpocapse de la pomme durant la première année sous confusion sexuelle (CS) comparativement à la moyenne des deux années antérieures à la CS (*) ($p < 0,05$).

- Résultats dès la première année sous CS :
 - Paramètres évalués (Figure 1) :
 - Diminution significative de 94 % des captures cumulatives ($F_{1,105}=3954,23$; $p < 0,0001$),
 - Diminution significative de 34 % du nombre d'applications d'insecticides contre le CP ($F_{1,81}=14,85$; $p = 0,0002$),
 - Diminution non significative de 45 % du pourcentage de dommages de fin de saison causés par le CP ($F_{1,57}=0,09$; $p = 0,7594$);
 - Indices de risque par hectare associés aux applications d'insecticides visant le CP (Figure 2) :
 - Environnement : diminution significative de 31% ($F_{1,162}=4,20$; $p = 0,0420$),
 - Santé : diminution non significative de 38% ($F_{1,162}=2,42$; $p = 0,1215$).

CONCLUSIONS

- Deux ans après le lancement du projet, la CS a été utilisée sur plus de 1 507 hectares de vergers, ce qui représente près du tiers de la surface en production de pommes du Québec.
- Une diminution moyenne de 94 % des captures du CP a été observée durant la première année sous CS comparativement à la moyenne des deux années antérieures à la CS. Ce pourcentage pourrait être utilisé afin de valider l'efficacité de la CS dans un verger. En cas de captures plus élevées que la diminution attendue de 94%, une rectification de la position ou du nombre de diffuseurs pourrait être effectuée tôt en saison afin de limiter les dommages aux pommes.
- Le recours à la CS a permis la diminution du nombre d'applications d'insecticides visant le CP au-delà des objectifs fixés au début de notre étude. Cette diminution n'a pas résulté en une augmentation des dommages de fin de saison causés par le CP, un gain appréciable pour les pomiculteurs.
- Grâce à l'aide financière gouvernementale, de nombreux producteurs ont adhéré à l'utilisation de la CS, ce qui a engendré une diminution des risques pour l'environnement et la santé à une échelle relativement importante.

REMERCIEMENTS

- Nous remercions les membres du Groupe d'experts en protection du pommier (Réseau pommier du Québec) pour leur contribution.
- Ce projet a été réalisé en vertu du sous-volet 3.2 du programme Prime-Vert 2013-2018 et il a bénéficié d'une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.