

## ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ DE DIFFÉRENTES PRATIQUES DE PULVÉRISATION EN PRODUCTION DE CANNEBERGES AU QUÉBEC

**NUMÉRO DU PROJET  
IRDA-1-12-1636**

DURÉE DU PROJET : 05/2013 – 03/2015

### **RAPPORT FINAL**

Réalisé par :

Annabelle Firlej<sup>1</sup>, *Ph.D.*  
Franz Vanoosthuyse<sup>1</sup>, *M.Sc.*  
Jean-Pierre Deland<sup>2</sup>, *Agr., M.Sc.*  
Isabelle Drolet<sup>3</sup>, *Agr.*  
Marlène Piché<sup>4</sup>, *M.Sc.*  
Daniel Cormier<sup>1</sup>, *Ph.D.*

<sup>1</sup>Institut de recherche et développement en agrosystème (IRDA), <sup>2</sup>Ocean Spray, <sup>3</sup>Club environnemental et technique atocas Québec (CETAQ) et <sup>4</sup>Consultante indépendante

3 mars 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.

# ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ DE DIFFÉRENTES PRATIQUES DE PULVÉRISATION EN PRODUCTION DE CANNEBERGES AU QUÉBEC

NUMÉRO DU PROJET  
IRDA-1-12-1636

## RÉSUMÉ DU PROJET

Producteurs et agronomes soupçonnent que les pratiques actuelles de pulvérisation dans la culture de la canneberge pourraient être améliorées afin de lutter plus efficacement contre les ravageurs. Les rampes de pulvérisation qu'utilisent les producteurs sont actuellement munies de buses à jet plat 110° à environ un mètre au-dessus du couvert végétal alors qu'elles devraient être placées à 50 cm pour que les pesticides atteignent et pénètrent le couvert végétal. L'objectif de ce projet était de tester différentes pratiques de pulvérisation en production de canneberges en variant la hauteur, le type de buses et le volume de bouillie. Nous avons utilisé un pulvérisateur expérimental et des colorants alimentaires pouvant être dosés sur des cibles artificielles ou sur le végétal. Les meilleurs agencements buse-hauteur ont été testés avec un insecticide à demi-dose pour lutter contre la pyrale des atocas (*Acrobasis vaccinii*). Au terme des deux ans, ce projet a démontré que la pénétration du colorant dans le végétal était faible quel que soient les agencements buse-hauteur. Baisser la rampe de pulvérisation n'améliorait pas tant la couverture des colorants pour une buse à jet plat 80°. Par contre, la buse antidérive 110° et la buse jet balais double 80° placées à 50 cm procuraient une augmentation de la récupération de colorants, respectivement de 24 et 31%. L'utilisation du taux d'application de 500L de bouillie à l'hectare pour une buse à jet plat 80° diminuait de 24% la récupération des colorants. Ces résultats n'influençaient pourtant pas la lutte aux populations de pyrales puisque les différents agencements buse-hauteur utilisés avec un insecticide n'ont pas eu d'effets sur les dégâts par la pyrale et sur le poids en fruits commercialisables.

## OBJECTIFS ET APERÇU DE LA MÉTHODOLOGIE

Les objectifs étaient 1) d'évaluer l'influence de la hauteur la rampe de pulvérisation, de différents types de buses et de volumes de bouillie sur l'efficacité de pénétration et de couverture d'un produit sur des cibles artificielles (voir le rapport d'étape pour la méthodologie et les résultats); 2) d'évaluer l'effet de différents agencements de pulvérisation sur la couverture et la pénétration de produits colorants dans le couvert végétal et 3) d'évaluer l'effet de ces différents agencements sur l'efficacité phytosanitaire d'un insecticide pour lutter contre la pyrale des atocas (*Acrobasis vaccinii*). Cinq agencements ont été testés en 2014 (Tableau 1) à l'aide d'un pulvérisateur à rampe ajustable muni de cinq buses espacées de 50 cm. L'efficacité de pénétration et de couverture des différents traitements a été évaluée grâce à l'utilisation de trois colorants alimentaires en solution dans l'eau. Chaque colorant a été assigné à un traitement et trois traitements ont été appliqués en combinaison sur la même parcelle les uns après les autres, puis répété cinq fois (Tableau 1 et Annexe 1). Les 15 parcelles expérimentales, espacées de 5 m, avaient une dimension de 3 x 5 m (Annexe 1). Deux répétitions temporelles ont été réalisées les 11 et 22 juin 2014 dans deux champs d'une ferme en régie conventionnelle situé à St-Louis-de-Blandford. Un spectrophotomètre a été utilisé pour doser les trois colorants sur des tiges de canneberges (5 tiges de 5 cm prélevées en haut de la canopée et 7 tiges de 5 cm prélevées en bas). Pour l'objectif 3, l'insecticide Entrust®SC a été pulvérisé à 364 ml/ha selon chaque traitement et combinaisons répétées cinq fois (Tableau 1, Annexe 2) dans 30 parcelles (deux applications espacées de sept jours). La pression de la pyrale des atocas a été évaluée un jour avant les

traitements en observant la présence d'œufs et de larves dans 45 fruits/parcelle. L'évaluation des dommages aux fruits a été réalisée les 4 et 5 septembre 2014 en ramassant tous les fruits dans cinq quadras d'un pied-carré dans les 30 parcelles et en observant les dommages réalisés par la pyrale des atocas.

**Tableau 1.** Liste des traitements réalisés en 2014 dans le cadre des objectifs de recherche no 2 et 3 avec leurs particularités.

Traitements et libellés	Type de buse	Hauteur de rampe (m)	Volume de bouillie (L/ha)	Grosseur de gouttes
T0 (eau) pour l'objectif 3 uniquement	Jet plat – 80° (XR 8002)	1,2	250	Moyenne
T1 ou JP-80-120-250	Jet plat – 80° (XR 8002)	1,2	250	Moyenne
T2 ou AD110-75-250	Antidérive – 110° (AIXR110015)	0,75	250	Grosse – Très grosse
T3 ou JP80-75-250	Jet plat – 80° (XR 8002)	0,75	250	Moyenne
T4 ou JP80-75-500	Jet plat – 80° (XR 8003)	0,75	500	Moyenne
T5 ou JBD80-50-250	Jet balais double – 80° (TJ 60-8002)	0,5	250	Fine

## RÉSULTATS SIGNIFICATIFS OBTENUS

### 2-Évaluer l'effet de différents agencements de pulvérisation sur la couverture et la pénétration de colorants dans le couvert végétal

- **Effet des traitements sur la pénétration des colorants dans le végétal**

Quel que soit le traitement, de 18,3 à 23,9 µl de colorant par gramme de végétal étaient récupérés sur les parties hautes des tiges, en comparaison à 9,9 à 10,1 µl/g récupérés sur les parties basses des tiges (Fig. 1). De manière générale, il y avait donc une faible pénétration des colorants à travers le feuillage puisque qu'il y a une perte de 45% du produit pour les pulvérisations du 11 juin et 58% pour les pulvérisations du 22 juin. Ainsi un insecticide qui doit atteindre un ravageur situé à l'intérieur du couvert végétal risque de moins atteindre sa cible que si le ravageur ciblé est localisé sur les bourgeons.

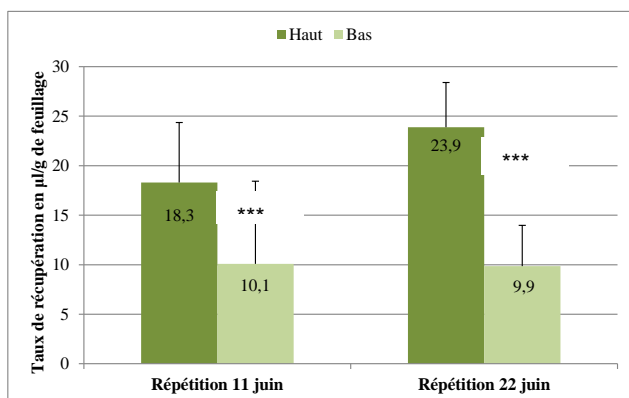


Figure 1. Taux de récupération moyen ± écart-type (µl/g de végétal) sur les parties hautes et basses des tiges selon la répétition temporelle (\*\*\*) :  $P < 0,0001$  avec un test de Tukey-Kramer).

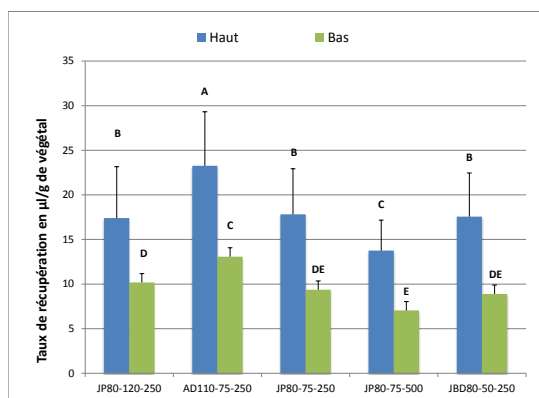


Figure 2. Taux de récupération moyen ± écart-type (µl/g de végétal) sur les parties hautes et basses des tiges selon le traitement pour les pulvérisations réalisées le 11 juin 2014 (Tukey-Kramer,  $\alpha = 0,05$ ).

- **Différence au sein de chaque répétition temporelle**

Pour chaque répétition temporelle, le taux de récupération des colorants sur le végétal était influencé significativement par le traitement. Pour la pulvérisation du 11 juin 2014, les

résultats montrent que pour les parties hautes ou basses du végétal, le plus haut taux de récupération était observé pour la buse antidérive 110° à 75 cm du végétal et le plus bas taux était observé pour la buse à jet plat 80° avec un taux d'application de 500L/ha (Fig. 2).

Pour la pulvérisation du 22 juin 2014, le plus haut taux de récupération était observé avec la buse balais double 80° pour les parties hautes du végétal et avec la buse antidérive 110° pour les parties basses du végétal (Fig. 3). Le plus bas taux de récupération était obtenu avec la buse à jet plat 80° à 500L/ha quelque soient les parties du végétal.

Si nous comparons le taux de récupération entre les deux journées de pulvérisation, le patron général (Fig. 4) peut être expliqué par les conditions météorologiques. Selon les données acquises par la station météo de Lemieux d'Environnement Canada pour le 11 juin et le 22 juin 2014, les valeurs de vitesses de vent étaient comparables à l'exception des valeurs de rafales maximales, ces dernières étant plus élevées le 11 juin. Également, la température était plus élevée et l'humidité relative moins élevée ce jour-là, donc un air plus chaud et sec. Ces conditions favorisent la pulvérisation avec de grosses gouttes pour 1) contrer l'effet des rafales de vent; et 2) diminuer l'effet d'un temps chaud et sec sur l'évaporation des gouttes avant d'atteindre la cible, la grosse goutte ayant un plus faible ratio surface/volume que la fine goutte. Les moyennes gouttes produites par les traitements T1, T3 et T4 donnent des résultats de taux de récupération comparable avec une diminution moyenne variant entre 15 et 18%, entre les deux dates d'application. Les grosses gouttes de la buse antidérive (T2) réagissaient de façon comparable (2% de différence) peu importe les conditions météorologiques. Les gouttes fines de la buse à balais double (T5) procuraient de bons résultats sous des conditions idéales et des moins bons dans des conditions venteuses et sèches, avec une différence de 35%.

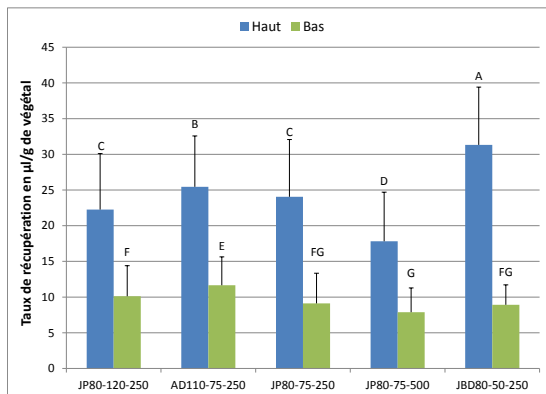


Figure 3. Taux de récupération moyen  $\pm$  écart-type ( $\mu\text{l/g}$  de végétal) sur les parties hautes et basses des tiges selon le traitement pour les pulvérisations réalisées le 22 juin 2014 (Tukey-Kramer,  $\alpha=0,05$ ).

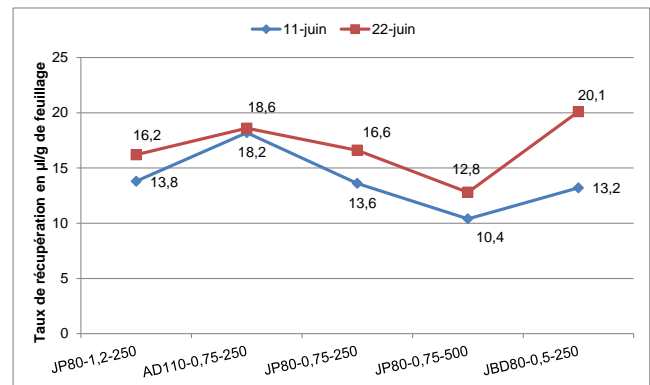


Figure 4. Taux de récupération moyen pour chaque traitement lors des deux pulvérisations du 11 et 22 juin 2014.

## Conclusion

- ✓ Peu de colorant pénètre le couvert végétal quelque soient les agencements;
- ✓ La buse antidérive à 110° produisait des grosses gouttes assurant la meilleure couverture en tout temps, cette buse limitant en plus la dérive de pesticides dans l'environnement;
- ✓ La buse à jet plat à 80° produisait des gouttes moyennes assurant une couverture similaire quelque soit sa distance au dessus du végétal (120 ou 75 cm);
- ✓ Le taux d'application de 500L/ha lessive le colorant sur le végétal et diminue la couverture;

- ✓ La buse à balais double à 80° produisait des gouttes fines qui maximisaient la couverture dans des conditions idéales.

### 3- Évaluer l'effet des différents agencements sur l'efficacité phytosanitaire d'un insecticide à 0,5 X de la dose pour lutter contre la pyrale des atocas.

Le 8 juillet, une collecte de 200 fruits dans le site expérimental indiquait que le seuil minimal requis, qui justifie une intervention contre la pyrale, a été atteint (3 œufs sur 200 fruits). La semaine précédant la pulvérisation, un pic de captures de mâles supérieur à 30 papillons/piège était enregistré dans les pièges (Annexe 3). Le 10 juillet, la collecte de fruits dans les parcelles juste avant la première application on observait de 1 à 4 œufs ou larves par 225 fruits récoltés, à l'exception du traitement 5. Les deux pulvérisations d'Entrust®SC ont été réalisées les 11 et 17 juillet 2014 par temps dégagé, peu venteux à la dose de 364mL/ha ce qui représente la dose 0,5X pour la pyrale des atocas. Suite aux pulvérisations, les évaluations de dommages à la récolte, la première semaine de septembre, ont démontré que tous les traitements de T1 à T5 avaient des dommages inférieurs au traitement témoin à l'eau (Fig. 5). Cependant, aucune différence significative n'a été décelée entre les traitements T1 à T5 même si certaines tendances sont observées. La buse à balais double 80° et la buse à jet plat 80° à 75 cm avaient tendance à diminuer de moitié les dommages de pyrales comparativement aux autres traitements.

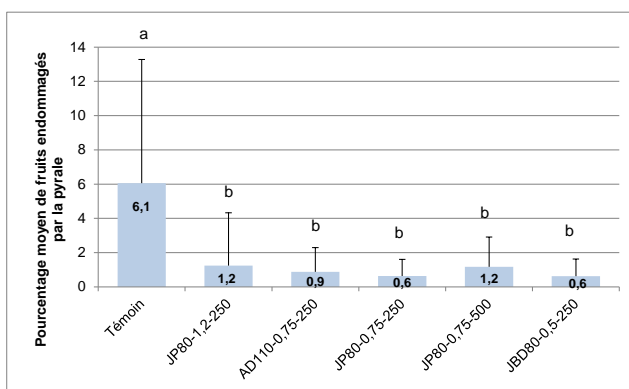


Figure 5. Pourcentage moyen ± écart-type de fruits endommagés par la pyrale des atocas. Des lettres différentes indiquent une différence à  $p < 0,0033$  avec un test de Wilcoxon).

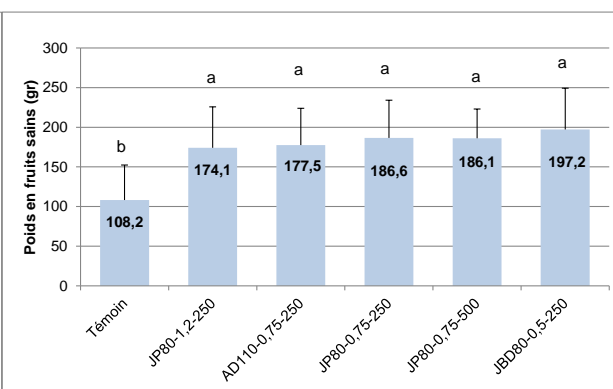


Figure 6. Poids moyen ± écart-type en fruits sains commercialisables selon les traitements. Des lettres différentes indiquent une différence à  $\alpha = 0,05$  avec un test de Tukey-Kramer).

Le poids moyen des fruits commercialisables récoltés était significativement supérieur dans les parcelles traitées que dans la parcelle témoin (Fig. 6). Cependant, il n'y avait pas de différences significatives entre les agencements de pulvérisation même si nous pouvons observer une tendance pour la buse à balais double 80° qui permettrait d'obtenir un plus haut rendement comparativement aux autres traitements.

### Conclusion

- ✓ Les différents agencements de pulvérisation n'ont pas montré de différences quant à leur efficacité à diminuer les dommages causés par la pyrale des atocas et quant au poids des fruits de canneberge.

## **APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE**

Ce projet a permis de démontrer que les pratiques actuelles de pulvérisation par les producteurs de canneberges sont acceptables mais peuvent être améliorées. Abaisser une rampe n'est pas suffisant puisque ce sont les buses plus techniques (antidérives et jet balais double) associées à une hauteur de pulvérisation qui augmentent la couverture des produits. Les résultats de ce projet peuvent donc être directement applicables par l'industrie puisque les rampes peuvent être modifiées à l'aide de pendillards pour rapprocher les buses de la surface du végétal. La collaboration avec le CETAQ permet un transfert direct des résultats aux utilisateurs concernés.

## **POINT DE CONTACT POUR INFORMATION**

Nom du responsable du projet : Daniel Cormier

Téléphone : 450-653-7368 poste 360

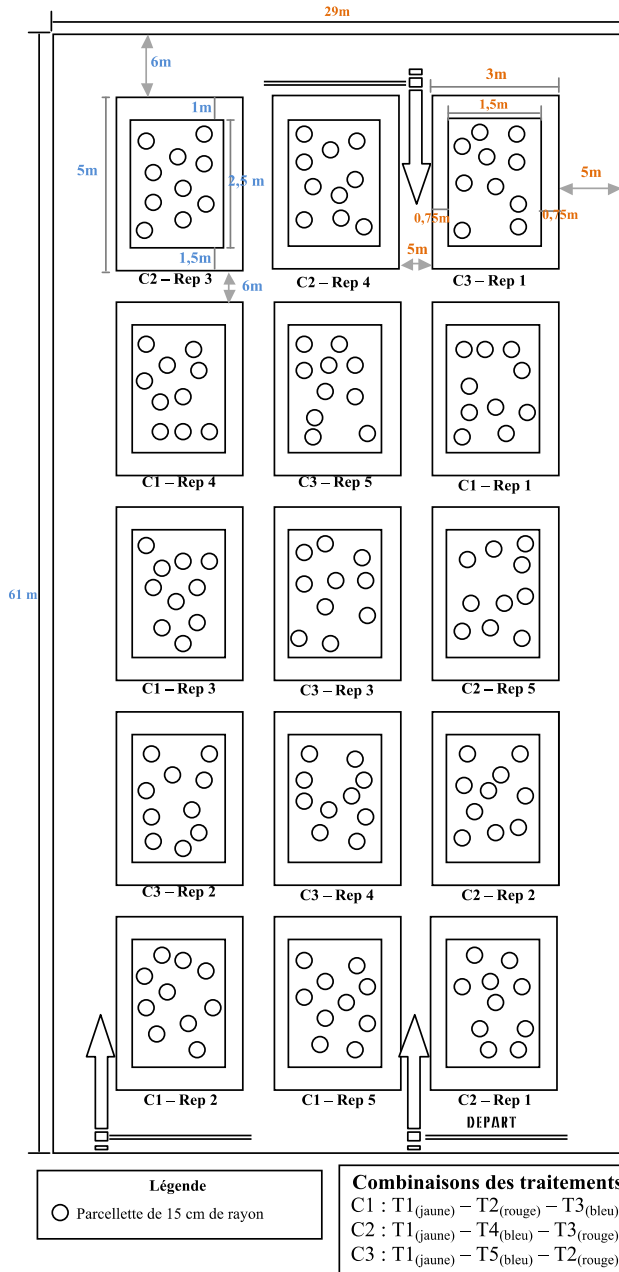
Télécopieur : 450-653-1927

Courriel : daniel.cormier@irda.qc.ca

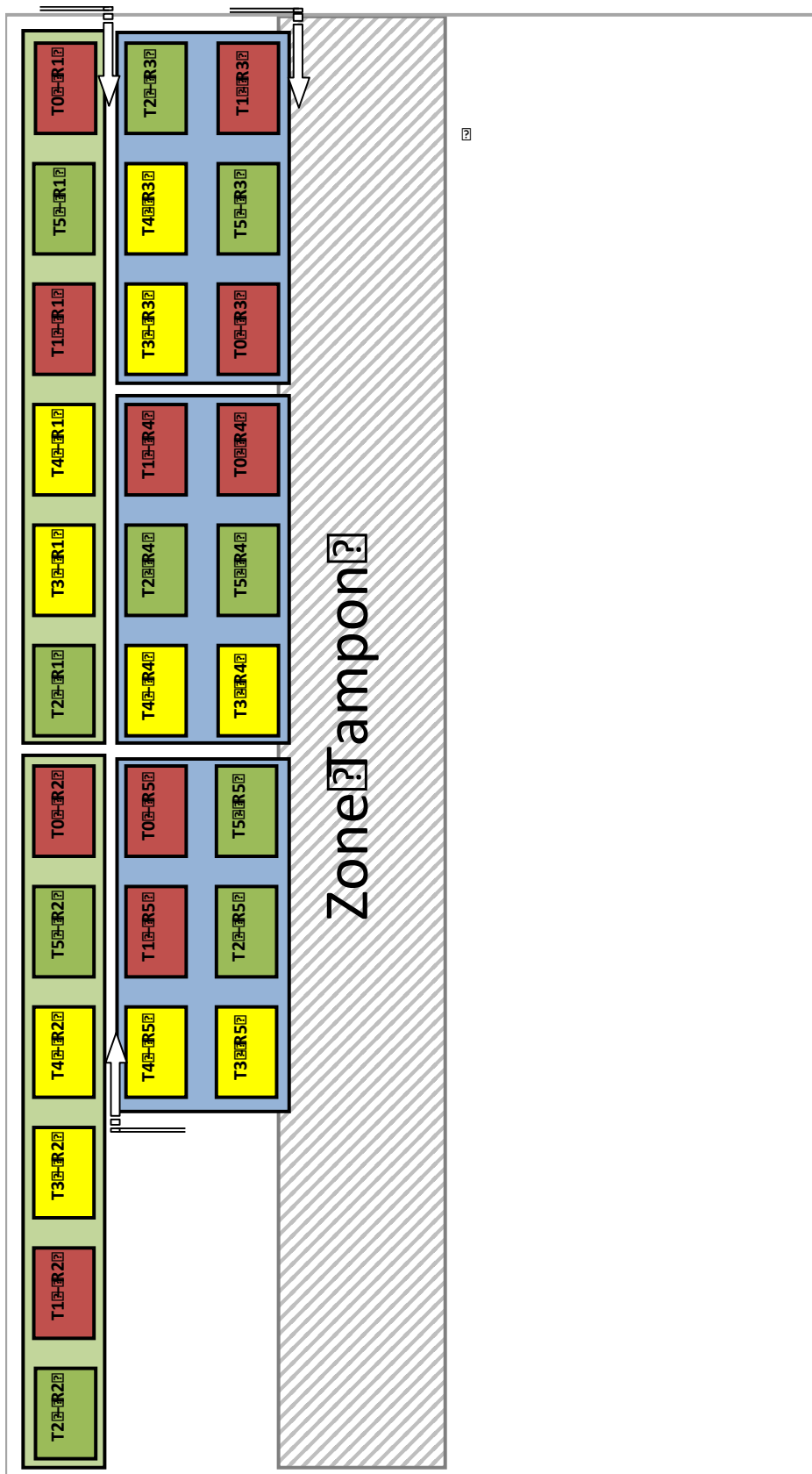
## **REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS**

Ce projet a été réalisé dans le cadre du programme Prime-Vert, volet 11 – Appui à la Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture avec une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. Une partie de ce projet a été financé par les conseils industriels régionaux du Québec, de la Nouvelle-Écosse, du Nouveau-Brunswick et de la Colombie-Britannique qui exécutent le programme d'adaptation agricole canadien d'Agriculture et Agroalimentaire Canada. Nous tenons à remercier également l'association des producteurs de canneberges du Québec (APCQ) pour sa contribution financière et les fermes Canneberge Boivin, Atobec et Pampev pour leur participation au projet ainsi que le Dr Bernard Panneton pour ses précieux conseils.

## ANNEXE(S)

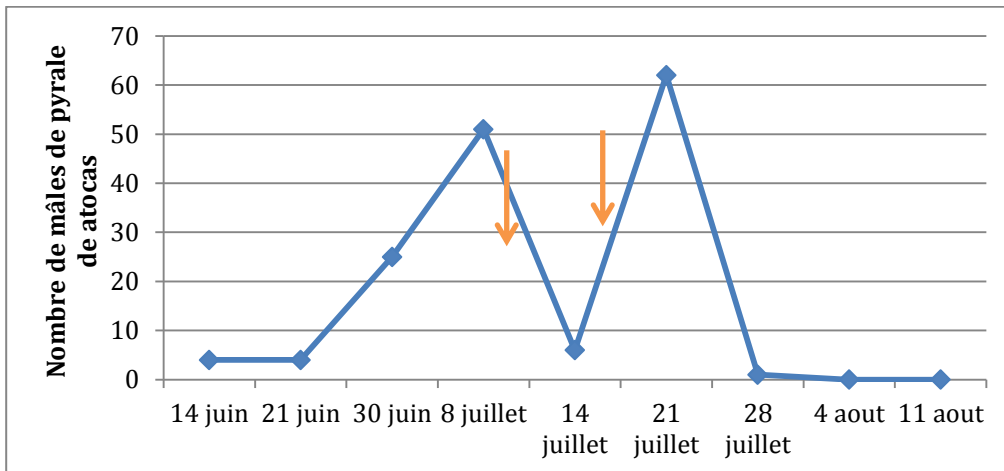


**Annexe 1** : Schéma des 15 parcelles expérimentales utilisées pour l'objectif 2. Les trois combinaisons identifiées sur le schéma sont composées des traitements listés dans le tableau 1 (T= traitement, C=combinaison et Rep=répétition).



**Annexe 2 :** Schéma du dispositif expérimental utilisé pour l'objectif 3 comprenant les six traitements testés sur les populations de la pyrale des atocas (T= traitement et R=répétition).





**Annexe 3** : Nombre de mâles de la pyrale des atocas capturé dans un piège à phéromone placé sur la ferme utilisée pour l'objectif 3. Les flèches orange indiquent les périodes où ont été réalisés les traitements phytosanitaires les 11 et 17 juillet 2014.