PCAA
Programme canadien d'adaptation agricole

Rapport final

Évaluation de l'efficacité de différentes pratiques de pulvérisation
en production de canneberges au Québec

6799

Institut de recherche et de développement en agroenvironnement

Mai 2013 – Décembre 2013

Rédigé par
Annabelle Firlej, Ph.D., professionnelle de recherche IRDA
Marlène Piché, M.Sc., consultante en méthode de pulvérisation
Franz Vanoosthuyse, M. Sc., attaché de recherche IRDA
Jean-Pierre Deland, M. Sc., Agronome Ocean Spray
Daniel Cormier, Ph. D., chercheur IRDA

31 janvier 2014

Le rapport final, transmis au CDAQ en version papier et Word, doit inclure :

- ❑ *les biens livrables décrits à l'annexe C de la convention de contribution financière;*
- ❑ *les pièces justificatives, numérotées et inscrites dans le document* Plan de financement et conciliation des dépenses;
- ❑ *les copies des documents de diffusion produits faisant mention de la contribution du PCAA selon les règles de visibilité du programme.*

CDAQ Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec
Agriculture et Agroalimentaire Canada / Agriculture and Agri-Food Canada

Table des matières

1. *OBJECTIFS* 3
1.1. Objectif général 3
1.2. Objectifs spécifiques 3
2. RÉSULTATS ET ANALYSE 3
2.1. Résultats obtenus et analyse 3
2.2. Diffusion des résultats 12
3. CONCLUSIONS 14
4. SOMMAIRE DES ACCOMPLISSEMENTS DU PROJET 14
5. PLAN DE FINANCEMENT ET CONCILIATION DES DÉPENSES 15
ANNEXE 16

1. *OBJECTIFS*

1.1. Objectif général

Évaluer l'efficacité de différentes pratiques de pulvérisation en production de canneberges au Québec afin d'améliorer l'efficacité de pénétration, de couverture et l'efficacité des produits phytosanitaires utilisés contre les ennemis des cultures.

1.2. Objectifs spécifiques

1- Évaluer l'influence de la hauteur de la rampe de pulvérisation, de différents types de buses et de volume de bouillie sur l'efficacité de pénétration et de couverture d'un produit sur des cibles artificielles (année 2013)
2- Évaluer l'influence des trois meilleurs agencements retenus sur l'efficacité de pénétration et de couverture d'un produit sur le couvert végétale (année 2014).
3- Évaluer l'influence des trois meilleurs agencements retenus sur l'efficacité phytosanitaire d'un insecticide à ¼ et ¾ de la dose recommandée contre la tordeuse des canneberges (année 2014)

2. RÉSULTATS ET ANALYSE

2.1. Résultats obtenus et analyse

Les activités ont été réalisées conformément à la description du projet. Ne seront présentés dans ce rapport final uniquement les résultats liés à l'objectif spécifique n°1. Ce projet faisant l'objet d'une demande en cofinancement avec le programme Prime-vert du MAPAQ, d'autres biens seront livrés la 2e année.

Objectif : 1-Évaluer l'influence de la hauteur de la rampe de pulvérisation, de différents types de buses et de volume de bouillie sur l'efficacité de pénétration et de couverture d'un produit sur des cibles artificielles

2.1.1 Matériel et méthodes

Pulvérisateur et parcelles expérimentales

Le pulvérisateur utilisé de marque EXD-203S de la compagnie Bellspray Inc. était un pulvérisateur à rampe portable, à air comprimé, pour utilisation en parcelles expérimentales. La rampe comprenait sept buses espacées de 50 cm (Fig. 1). Cinq types de buse ont été utilisés pour les différents traitements (Tableau 1) et chaque jeu de buses a été étalonné. Pour obtenir des taux d'application de 250 et 500 L/ha, la vitesse d'avancement, calculée en nombre de pas, a été étalonnée sur une distance de 50 m. En conformité avec la description du projet, les tests ont été réalisés dans un champ âgé de sept ans sur une ferme en régie conventionnelle située à St-Louis-de-Blandford (Qc). En raison d'un retard de livraison du pulvérisateur, les tests qui devaient être réalisés avant la floraison (1e semaine de juin 2013) l'ont été après la floraison (1e semaine d'août 2013). Les parcelles expérimentales étaient placées sur le sens de la longueur

d'un bassin et sur une demi-largeur, elles avaient une dimension de 3 x 5 m avec un espacement de trois mètres entre chacune. Une zone tampon de six mètres a été conservée entre les parcelles expérimentales et la partie du champ non-utilisée.

Figure 1. Pulvérisation avec la rampe à 1,2 m (06 août 2013).

Traitements

Les différents traitements testés sont indiqués dans le tableau 1. Afin d'identifier les traitements, le code suivant a été choisis : Initiale de la buse - angle de pulvérisation - hauteur de la rampe - volume de bouillie

Tableau 1. Liste des traitements de pulvérisation réalisés dans un champ de canneberges.

Traitements	Type de buses	Hauteur de rampe	Volume de bouillie	Grosseur de goutte fournie
JP-110-1,2-250	Jet plat à 110°	1,2 m	250L/ha	Moyenne-Fine
JP-110-0,5-250	Jet plat à 110°	0,5 m	250L/ha	Moyenne -Fine
JBD-80-0,5-250	Jet balais double à 80°	0,5 m	250L/ha	Fine
JP-80-1,2-250	Jet plat à 80°	1,2 m	250L/ha	Moyenne
JP-80-0,75-250	Jet plat à 80°	0,75 m	250L/ha	Moyenne
AD-80-1,2-250	Antidérive - jet plat à induction d'air à 80°	1,2 m	250L/ha	Grosse-Très grosse
AD-80-1,2-500	Antidérive - Jet plat à induction d'air à 80°	1,2 m	500L/ha	Grosse-Très grosse

Lors des essais au champ, la durée a été enregistrée à chaque passage pour permettre de calculer le taux d'application réelle. Ce dernier est relatif à la vitesse d'avancement, à la surface pulvérisée ainsi qu'au débit total des buses. La surface de chaque parcelle était de 17,5 m² (3,5 m de largeur par 5 m de longueur). Pour obtenir le taux d'application souhaité, la vitesse d'avancement devait être de 3 km/h, donc la distance de 5 m devait être parcourue en 0,1 min. En fonction de la durée enregistrée pour chaque passage, le taux d'application réelle a pu être calculé et pris en considération dans l'analyse des résultats (Tableau 2)

Tableau 2. Taux d'application souhaités et obtenus pour chaque traitement.

Traitements	Taux souhaités (L/ha)	Taux moyen obtenus (L/ha)
JP-110-1,2-250	254	227 ± 18
JP-110-0,5-250	254	214 ± 1
JBD-80-0,5-250	252	212 ± 1
JP-80-1,2-250	253	220 ± 17
JP-80-0,75-250	253	213 ± 1
AD-80-1,2-250	248	237 ± 19
AD-80-1,2-500	432	389 ± 40

L'efficacité de pénétration et de couverture des différents traitements a été évaluée grâce à l'utilisation de trois colorants alimentaires (tartrazine, rouge 40 et bleu brillant) en solution dans l'eau. Chaque colorant a été assigné à un traitement et trois traitements ont été appliqués sur la même parcelle les uns après les autres (traitements superposés) selon la procédure standard pour ce genre de test. Les traitements ont été comparés par groupe de trois tels que décrits ci-après (JP-110-1,2-250 représentant la pratique de pulvérisation actuelle) (Tableau 3). Trois répétitions de chacune des cinq combinaisons ont été attribuées aléatoirement à l'intérieur de chacun des trois blocs du champ. Les mesures aux différentes positions dans le couvert végétal ont été effectuées sur des cibles artificielles et ont été répétées dans l'espace.

Tableau 3. Combinaison des traitements avec l'attribution des colorants pour chaque traitement

Combinaisons	Traitements		
	Rouge	**Bleu**	**Jaune**
1	JP-110-1,2-250	JP-110-0,5-250	JBD-80-0,5-250
2	JP-110-1,2-250	JP-80-0,75-250	JP-80-1,2-250
3	JP-110-1,2-250	AD-80-1,2-250	AD-80-1,2-500
4	JP-110-1,2-250	JP-80-0,75-250	JBD-80-0,5-250
5	JP-110-1,2-250	AD-80-1,2-250	JP-80-1,2-250

Les cibles artificielles étaient de deux types :

-Des disques de vinyles autocollants mimant des surface foliaires placés à deux hauteurs : 1) dans la partie haute du couvert végétal (2,5 cm sous le couvert végétal) et 2) enfouis dans le couvert végétal (10 cm sous le couvert végétal) (Figure 2). Pour chaque hauteur, deux disques étaient placés sur la face recto supérieure et la face verso inférieure de bâtons de bois horizontaux (4 unités d'échantillonnage).

-Des tiges cylindriques de cuivre mimant des tiges de canneberges plantées horizontalement : 1) dans la partie haute du couvert végétal (2,5 cm sous le couvert végétal) et 2) enfouis dans le

couvert végétal (10 cm sous le couvert végétal) (Figure 3) et une tige verticale avec deux unités (haut et bas) d'échantillonnage.
Toutes ces cibles étaient répétées cinq fois dans chaque parcelle (8 unités d'échantillonnage x 5 répétitions x 15 parcelles =600 échantillons) (Figure 4).

Figure 2. Disques de vinyles sur deux palettes de bois (gauche) dans la culture vue de haut (droite)

Figure 3. Tiges de cuivre en position horizontale sur un tube de PVC (gauche) dans la culture vue de haut (droite)

Le dosage des colorants a été fait sur les disques de vinyle et les tiges de cuivre en les regroupant par position pour une même parcelle (Tableau 2). Dans chaque parcelle, il y avait cinq répétitions de chacune des huit unités d'échantillonnage. Un spectrophotomètre Tecan Infinite® 200 Pro et le logiciel Magellan V 7.1 ont été utilisés pour doser la quantité de colorant sur les différentes cibles.

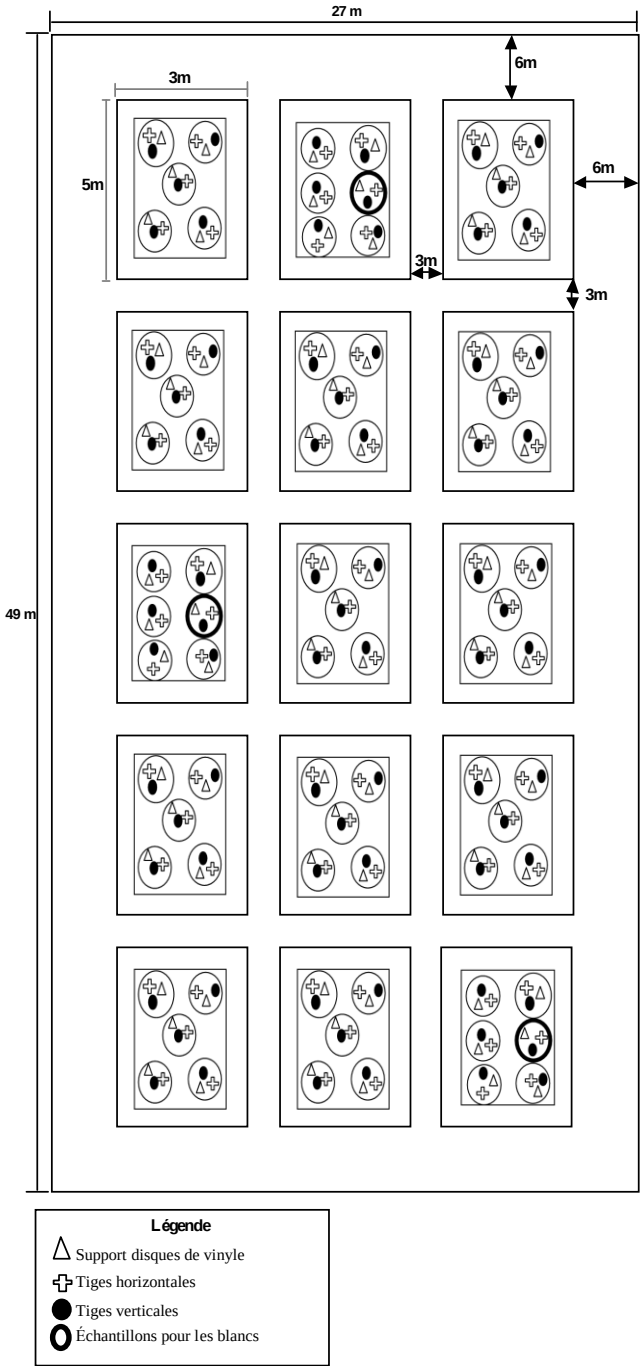

Figure 4. Plan du dispositif des parcelles expérimentales

Analyses statistiques

Les données ont été analysées avec le logiciel JMP® 11 de SAS, selon une ANOVA (ANOVA à un critère de classification ou une ANOVA factorielle) suivis des tests de comparaisons de Tukey-Kramer HSD ou LSD.

2.1.2. Résultats

De manière générale, la récupération de la bouillie d'eau colorée sur les cibles était la même pour tous les traitements (ANOVA, p>0,05). Il y avait une grande variabilité dans les données obtenues et l'on pouvait voir que même au sein du traitement JP-110-1,2-250 (pratique actuelle), il pouvait y avoir une grande variation dans le pourcentage de bouillie récupérée (de 15,8 % à 20,3 %).

Tableau 4. Pourcentage de récupération de bouillie pour chaque traitement pour toutes les cibles confondues

JP-110-1,2-250	JP-110-0,5-250	JBD-80-0,5-250	JP-80-1,2-250	JP-80-0,75-250	AD-80-1,2-250	AD-80-1,2-500
18,3 a	19,7 a	17,4 a				
18,6 a			16,7 a	18,1 a		
20,3 a					16,3 a	11,7 a
15,8 a		18,3 a		19,7 a		
18,2 a				15,2 a	19,1 a	

Sur une même ligne, des lettres différentes indiquent une différence significative à α=0,05 (Tukey-Kramer).

Cependant, nous avons observé des différences dans la pénétration de la bouillie et le recouvrement en fonction des types de cibles et des traitements (Tableau 5). La buse à jet balais double 80° à 0,5 m récupérait significativement plus de bouillie sur les disques verso mais moins sur les tiges horizontales que la buse à jet plat 110° à 1,2 m et 0,5 m. La buse antidérive 80° à 500L/ha permettait de récupérer moins de bouillie sur les disques recto, les tiges verticales et les tiges horizontales que le jet plat à 110°. Enfin moins de bouillie était récupérée sur les tiges verticales avec la buse à jet plat 80° à 1,2 m que l'antidérive à 80° à 250 L/ha et le jet plat à 110°.

Tableau 5. Récupération de la bouillie sur les différentes cibles quelque soit la hauteur de l'emplacement des cibles

Cibles	JP-110-1,2-250	JP-110-0,5-250	JBD-80-0,5-250	JP-80-1,2-250	JP-80-0,75-250	AD-80-1,2-250	AD-80-1,2-500
Disque recto	41,9 a	46,6 a	49,8 a				
Disque verso	0,10 a	0,10 a	0,19 b				
Tige verticale	14,1 a	14,7 a	7,6 a				
Tige horizontale	17,0 a	17,4 a	12,0 b				
Disque recto	49,5 a			51,9 a	49,3 a		
Disque verso	0,12 a			0,02 a	0,01 a		
Tige verticale	11,7 a			5,8 a	9,2 a		
Tige horizontale	13,3 a			8,9 a	13,6 a		
Disque recto	43,2 a					35,7 ab	26,8 b
Disque verso	0,06 a					0,07 a	0,09 a

Tige verticale	17,6 a					11,4 ab	8,9 b
Tige horizontale	20,2 a					17,9 a	10,7 b
Disque recto	39,0 a		53,7 a		55,3 a		
Disque verso	0,01 b		0,08 a		0,003 b		
Tige verticale	12,1 a		9,0 a		9,6 a		
Tige horizontale	12,3 a		10,6 a		14,0 a		
Disque recto	49,2 a			45,4 a		49,3 a	
Disque verso	0,05 a			0,19 a		0,03 a	
Tige verticale	11,5 ab			6,7 b		12,7 a	
Tige horizontale	12,2 a			8,4 a		15,6 a	

Sur une même ligne, des lettres différentes indiquent une différence significative à α=0,05 (Tukey-Kramer).

Pour tous les disques positionnés coté recto, il y avait un effet de la hauteur sur le pourcentage de récupération de la bouillie c'est pourquoi nous avons distingué les résultats sur les disques recto en fonction de la hauteur (Tableau 6). Pour presque tous les combinaisons, les disques du haut récoltaient significativement plus de bouillie que les disques du bas (jusqu'à quatre fois plus) (Tukey-Kramer, P<0,05). Pour une même hauteur, tous les traitements offraient le même taux de récupération de la bouillie sur les disques vinyle sauf la buse antidérive 80° à 1,2 m à 500L/ha qui offrait un moins bon recouvrement que la buse à jet plat 110° à 1,2.

Tableau 6. Pourcentage de récupération de bouillie sur les disques en position recto

Disque recto	JP-110-1,2-250	JP-110-0,5-250	JBD-80-0,5-250	JP-80-1,2-250	JP-80-0,75-250	AD-80-1,2-250	AD-80-1,2-500
haut	71,3 a	75,3 a	79,0 a				
Bas	12,6 b	18,0 b	20,6 b				
Haut	77,2 a			78,8 a	73,4 a		
Bas	21,8 b			25,1 b	25,4 b		
Haut	70,8 a					55,3 ab	38,7 b
Bas	15,7 c					16,1 c	15,0 c
Haut	55,9 ab		76,1 a		76,0 a		
Bas	22,0 b		31,2 b		34,7 ab		
Haut	72,0 a			69,4 a		74,4 a	
Bas	26,4 a			21,5 a		24,3 a	

Les lettres différentes pour les disques recto haut et bas d'une même combinaison indiquent une différence significative à α=0,05 (Tukey-Kramer).

Pour les disques en position verso (Tableau 7), la buse jet balais double à 80° permettait de récupérer significativement plus de bouillis sur les disques en position verso aux deux hauteurs que la buse à jet plat 110° à 1,2 m et la buse à jet plat 80° à 0,75 m. Également, la buse à jet plat 80° à 1,2 m permettait de récupérer plus de bouillie sur les disques verso en position haute que les buses à jet plat 110° à 1,2m et la buse antidérive 80° à 250 L/ha.

Tableau 7. Pourcentage de récupération de bouillie sur les disques en position verso

	JP-110-1,2-250	JP-110-0,5-250	JBD-80-0,5-250	JP-80-1,2-250	JP-80-0,75-250	AD-80-1,2-250	AD-80-1,2-500
Haut	13,7 a	11,1 a	21,2 a				
Bas	6,6 a	9,4 a	18,6 a				
Haut	1,8 a			15,6 a	1,8 a		
Bas	2,0 a			10,7 a	1,4 a		
Haut	9,8 a					6,1 a	14,4 a
Bas	2,7 a					8,2 a	4,4 a
Haut	1,3 b		8,3 a		0,2 b		
Bas	0,4 b		7,9 a		0,5 b		
Haut	5,0 b			24,2 a		4,1 b	
Bas	5,4 b			14,9 ab		3,1 b	

Les lettres différentes pour les disques verso haut et bas d'une même combinaison indiquent une différence significative à α=0,05 (Tukey-Kramer).

Conclusion

Considérant le peu d'effet significatif des traitements sur le taux de récupération de la bouillie, il est difficile de tirer une conclusion sur l'agencement le mieux approprié pour la production de canneberges. Certains paramètres cependant apportent de l'information utile et permettront de poursuivre les essais plus spécifiquement pour la saison 2014.

- Combinaison 1 : les résultats montrent de façon significative que les plus fines gouttes produites par la buse balais double 80° à 0,5 m,: 1) permettent une meilleure pénétration dans le feuillage pour rejoindre le verso des surfaces; 2) les gouttes plus grossières produites par la buse 110° couvrent mieux les tiges horizontales.
- Combinaison 3 : les résultats montrent de façon significative que la buse à jet plat à 110° à 1,2 m de hauteur et la buse antidérive à 80° et 1,2 m sont comparables pour le même taux d'application sur la couverture des disques et des tiges;
- Combinaison 4 : les résultats montrent de façon significative que les plus fines gouttes produites par la buse balais double 80° à 0,5 m de hauteur, , permettent une meilleure pénétration dans le feuillage pour rejoindre le verso des surfaces.
- Combinaison 5 : les résultats montrent de façon significative que : 1) les buses antidérive 80° produisant une pulvérisation moyenne à grossière offrent une meilleure efficacité de capture sur les tiges que la buse à jet plat 80°,; 2) la buse à jet plat 80° à 1,2 m procure une meilleure couverture du verso des disques situés en hauteur que les deux autres buses.

Points à retenir

- *Aucun gain significatif n'est observé par la diminution de la hauteur de pulvérisation par rapport à la culture mais pulvériser à 1,2 m de la culture diminue tout de 30% la récupération de la bouillie comparativement à 0,5 et 0,75 m (combinaison 4).*
- *La buse jet plat 110° produit des gouttes plus grosses mieux captées par les tiges.*
- *La buse jet balais double à 80° produit des gouttes fines atteignant mieux le dessous des surfaces.*
- *Pulvériser à 500L/ha avec une buse antidérive à 80° diminue la récupération de bouillie et la pénétration du végétal.*

2.2. Diffusion des résultats

Activités prévues de l'ANNEXE A	Activités réalisées	Description (thème, titre, endroit, etc.)	Date de réalisation	Nombre de personnes rejointes	Visibilité accordée au PCAA (logo, mention)
Activité ajoutée : Journée de visite à la ferme au North American Cranberry Researcher and Extension Workers Conference (NACREW)	25-28 août 2013	Firlej, A., D. Cormier, F. Vanoosthuyse, J.-P. Deland, M. Piché et B. Panneton. 2013. Evaluating efficiency of different spraying methods for pest management, Québec.	25-28 Août 2013	100 personnes	Logo (voir Annexe 1)
Présentation lors de journées d'informations (colloques, journées horticoles ou journée INPACQ, etc.)	Sera réalisé lors de la 2e année financée par le programme Prime-vert du MAPAQ	Conférence à déterminer.	2014-2015	50 à 100 personnes	Remerciement avec logo du CDAQ et AAC
Journée de démonstration à la ferme	Sera réalisé lors de la 2e année financée par le programme Prime-vert du MAPAQ	Présentation des différentes pratiques de pulvérisation (avantage, coûts, facilité)-Chez un producteur participant au projet.	Été 2014	15-30 personnes	Remerciement au CDAQ et AAC
Fiche technique sur les nouvelles pratiques de pulvérisation	Sera réalisé lors de la 2e année financée par le programme Prime-vert du MAPAQ	Fiche technique en dépôt sur le site agri-réseau.	2014-2015	inconnu	Remerciement avec logo du CDAQ et AAC

Activités prévues de l'ANNEXE A	Activités réalisées	Description (thème, titre, endroit, etc.)	Date de réalisation	Nombre de personnes rejointes	Visibilité accordée au PCAA (logo, mention)
Rapport final du projet de la première année	Hiver 2014	Dépôt sur le site agri-réseau	2014	Conseillers, producteurs, scientifiques, publiques.	Remerciement avec logo du CDAQ et AAC

3. CONCLUSIONS

Les activités réalisées dans le cadre de ce projet ont permis de tester différentes pratiques de pulvérisation en production de canneberges à l'aide d'un pulvérisateur expérimental, de cibles artificielles et de trois colorants alimentaires pouvant être dosés sur les cibles. Cinq types de buses, trois hauteurs et deux volumes d'application ont été testés et comparés selon cinq combinaisons dans un champ de canneberges. Nous avons mis en évidence que les différents traitements ne montraient pas de différence significative sur le volume de bouillie récupérée. Cependant, malgré cela, pulvériser à la hauteur maximale (1,2 m) diminue de 30% la bouillie récupérée sur le végétale. La buse actuellement utilisée (jet plat 110° à 1,2 m) permet une pulvérisation de gouttes moyennes mieux captées par les tiges de canneberges. La buse jet balais double à 80° permet une pulvérisation plus fine qui atteint mieux le dessous du végétal. Les buses antidérive n'apportent pas d'amélioration à la pénétration et à la couverture du végétal. Enfin, le taux d'application de 500 L/ha diminue la couverture de bouillie sur le végétal. Ces résultats vont donc permettre de sélectionner trois traitements pour poursuivre les tests en 2014 et vérifier l'efficacité des traitements sur la lutte à un ravageur des canneberges. Ce projet permettra également d'émettre des recommandations sur les types de buses et hauteurs à favoriser en fonction des problématiques rencontrées dans le champ (ex : ravageurs inféodés à différentes positions sur le végétale et les fruits). La collaboration avec des consultants spécialistes en technique de pulvérisation nous assure de continuer à utiliser les meilleurs protocoles et tirer les meilleures conclusions de cette étude. La collaboration avec le CETAQ permet un transfert direct des résultats et recommandations aux producteurs pour leur adoption à la saison 2015. Durant l'été 2014, nous complèterons les objectifs 2 et 3 du projet.

4. SOMMAIRE DES ACCOMPLISSEMENTS DU PROJET

La culture de la canneberge nécessite actuellement en moyenne de deux à quatre traitements insecticides durant la saison dépendamment de la régie. Cependant, jusqu'à 40% de dommages sur fruits peuvent encore être observés à la fin de la saison en production biologique. Producteurs et agronomes soupçonnent que l'efficacité des pratiques actuelles de pulvérisation pourrait être améliorée. Les rampes de pulvérisation utilisent actuellement des buses à jet plat 110˚ à environ un mètre au dessus du couvert végétale alors qu'elles devraient être placées à environ 50 cm pour que le produit atteigne et pénètre le couvert végétal. Améliorer la pénétration et la couverture des produits insecticides via de nouvelles pratiques de pulvérisation pourrait diminuer les dommages occasionnés par les ravageurs des cultures, diminuer la dérive des produits et améliorer le pourcentage de fruits commercialisables. L'objectif de ce projet était de donc de tester différentes pratiques de pulvérisation en production de canneberges à l'aide d'un pulvérisateur expérimental, de cibles artificielles et de trois colorant alimentaires pouvant être dosés sur les cibles. Cinq types de buses, trois hauteurs et deux volumes d'application ont été testés et comparés selon cinq combinaisons. En collaboration avec le CETAQ et deux ingénieurs spécialisés en techniques de pulvérisation, nous avons réalisé les expériences dans un champ durant l'été 2013. Les résultats ont montrés que baisser la hauteur des buses pouvait permettre de récupérer 30% de produit pulvérisé. Les

buses actuellement utilisées (jet plat 110°) et la buse antidérive 80° forment des gouttes de tailles moyenne à grossière mieux captées par les tiges de canneberge alors qu'une buse balais double à 80° avec une pulvérisation fine permet de mieux distribuer la bouillie sous le dessous du végétal que les autres buses. À la suite de cette année, nous évaluerons l'influence des trois meilleurs agencements sur l'efficacité de pénétration et de couverture d'un produit directement sur le couvert végétale mais aussi sur l'efficacité phytosanitaire d'un insecticide à ¼ et ¾ de la dose recommandée contre la tordeuse des canneberges.

5. PLAN DE FINANCEMENT ET CONCILIATION DES DÉPENSES

Remplir et transmettre le Plan de financement et conciliation des dépenses *(relié à l'Annexe B de la convention de contribution financière) dont vous avez reçu une copie électronique en format MS Excel.*

Vous devez y joindre toutes les copies de factures relatives aux postes budgétaires. Les contributions du demandeur et des partenaires doivent également être justifiées. **Aucun versement ne sera effectué sans que les pièces justificatives acquittées ne soient déposées**.

Référez-vous aux instructions disponibles dans la première feuille du chiffrier Excel intitulé ***Plan de financement et conciliation des dépenses***.

Tout projet peut faire l'objet d'un audit.

Conformément à l'entente de contribution, vous êtes tenu de tenir le CDAQ informé des modifications au projet et au plan de financement.

Dernière mise à jour du formulaire par le CDAQ : 17 mars 2010

ANNEXE

Annexe 1. Firlej, A., D. Cormier, F. Vanoosthuyse, J-P. Deland, M. Piché et B. Panneton. 2013. Evaluating efficiency of different spraying methods for pest management. NACREW, Québec.

Evaluating efficiency of different spraying methods for pest management

Annabelle Firlej (IRDA), Daniel Cormier (IRDA), Franz Vanoosthuyse (IRDA), Jean-Pierre Deland (CETAQ), Marlène Piché & Bernard Panneton (Consultants)

Treatments	Nozzles	Boom height	Volume of application	Size of droplets
T1	Extended range flat spray tips- 110°	1.2 m	250L/ha	Medium-Fine
T2	Extended range flat spray tips- 110°	0.5 m	250L/ha	Medium-Fine
T3	Twin jet flat spray tips- 80°	0.5 m	250L/ha	Fine
T4	Extended range flat spray tips- 80°	1.2 m	250L/ha	Medium
T5	Extended range flat spray tips-80°	0.75 m	250L/ha	Medium
T6	Air induction XR flat spray tips- 80°	1.2 m	250L/ha	Coarse-Very Coarse
T7	Air induction XR flat spray tips- 80°	1.2 m	500L/ha	Coarse-Very Coarse

Treatments comparison:
T1 - T2 - T3
T1 - T4 - T5
T1 - T6 - T7
T1 - T3 - T5
T1 - T4 - T6

Number of replications: 3

Experimental sprayer
3 meters boom -7 nozzles

Spray at 50 cm with blue dye

Spray at 120 cm with red dye

Targets to evaluate cover and penetration in the vegetal

Disc of plastic in vegetal (up recto)

Disc of plastic in vegetal (up verso)

Financial support:
Agriculture, Pêcheries et Alimentation Québec
Agriculture et Agroalimentaire Canada
Agriculture and Agri-Food Canada