

Rapport final

Nourrissage d'appoint pour contrer le dépérissement des colonies d'abeilles mellifères utilisées pour la pollinisation dans les cannebergières.

Projet MAPAQ N° 09-C-64

Responsables : Georges Martin, M.Sc., biologiste et Nicolas Tremblay, Agr., conseiller provincial en apiculture (CRSAD)

Technicien apicole : Émile Houle (CRSAD)

Superviseur scientifique : Pierre Giovenazzo, M.Sc., candidat Ph.D. (CRSAD)

Ouvriers apicoles : Michaël Benoît (CRSAD) et Sylvain Gingras (CRSAD)

Début du projet : mai 2010

Fin des travaux de terrain : mai 2011

Rapport final : décembre 2011

Nourrissage d'appoint pour contrer le dépérissement des colonies d'abeilles mellifères utilisées pour la pollinisation dans les cannebergières.

Par

Georges Martin, M.Sc., chargé de projet CRSAD

Organismes subventionnaires

Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec, MAPAQ

Centre de recherche en sciences animales de Deschambault, CRSAD

Fédération des apiculteurs du Québec, FAQ

Décembre 2011

Avant-propos

La réalisation de ce projet a été rendue possible suite à l'obtention d'une subvention du Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec ainsi que de la participation financière du Centre de recherche en sciences animales de Deschambault et de la Fédération des Apiculteurs du Québec.

Nous tenons également à remercier plusieurs personnes pour leur participation au projet de recherche :

Émile Houle, technicien apicole

Michaël Benoît, ouvrier apicole

Sylvain Gingras, ouvrier apicole

Jean-Pierre Deland, agr. CETAQ (Club environnemental et technique atocas Québec)

Pierre Fortier, producteur de canneberges, Les Atocas de l'Érable

Fiche synthèse

Nourrissage d'appoint pour contrer le dépérissement des colonies d'abeilles mellifères utilisées pour la pollinisation dans les cannebergières

Georges Martin¹, Pierre Giovenazzo¹, Émile Houle¹ et Nicolas Tremblay¹

Durée : 05/2010 – 12/2011

OBJECTIF(S) ET MÉTHODOLOGIE

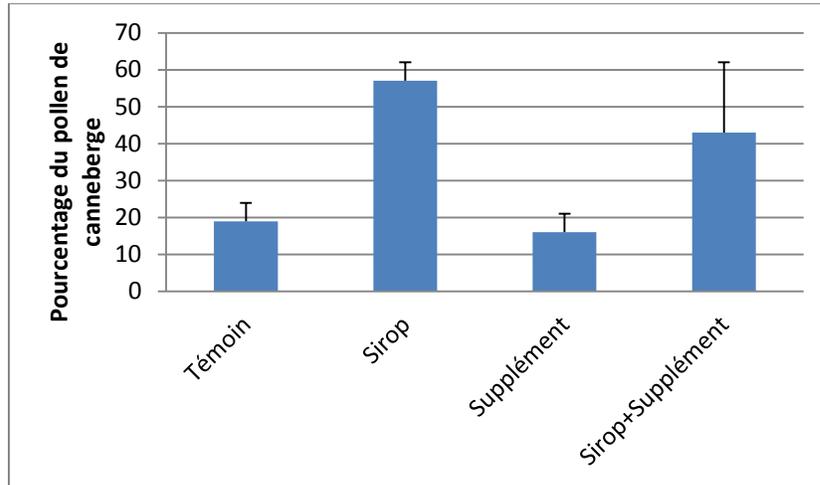
Les objectifs étaient de déterminer si la pollinisation des canneberges entraînait un dépérissement des colonies d'abeilles et si un nourrissage d'appoint permettait de contrer ce dépérissement. Pour ce faire, 45 colonies d'abeilles avec des reines sœurs ont été réparties en 5 groupes de 9 colonies chacun. Le groupe A restait en champ et servait de témoin négatif (sans nourrissage d'appoint). Le groupe B effectuait la pollinisation des canneberges et ne recevait pas de nourrissage d'appoint. Le groupe C effectuait la pollinisation et recevait 15L de sirop de saccharose léger (1:1). Le groupe D effectuait la pollinisation et recevait 15L de sirop léger et 2,25kg de supplément de pollen. Puis le groupe E effectuait la pollinisation et 2,25kg de supplément de pollen. L'élevage de couvain, la production de miel et l'activité de butinage des colonies étaient évalués.

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS POUR L'INDUSTRIE

Les résultats n'ont pas démontré un impact négatif de la présence dans une culture de canneberge sur le développement des colonies d'abeilles. Cependant, il est impossible d'affirmer avec certitude que les colonies ne peuvent être affectées par la pollinisation de cette culture puisque lors de l'expérience les colonies avaient accès à des champs de trèfle. Environ 30% du pollen récolté par les abeilles situées dans la cannebergière provenait du trèfle. Un nourrissage d'appoint au sirop léger favorise le butinage des fleurs de canneberge. 50% du pollen récolté par les colonies recevant du sirop provenait de la canneberge comparativement à 17% pour les colonies qui n'ont pas reçu de sirop. Cependant, le nourrissage au sirop léger stimule également les colonies à essaimer.

¹ Centre de recherche en sciences animales de Deschambault

Figure. Pourcentage moyen de la quantité de pollen récolté provenant de la canneberge selon les différents groupes expérimentaux ayant effectué la pollinisation.



APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE

Un nourrissage d'appoint au sirop de saccharose léger pourrait être utilisé afin d'augmenter l'efficacité pollinisatrice des colonies d'abeilles dans les cultures de canneberge. Des travaux supplémentaires seraient nécessaires afin de déterminer la quantité optimale de sirop à distribuer aux colonies pour augmenter leur efficacité pollinisatrice sans stimuler l'essaimage. Afin de déterminer s'il peut y avoir un réel dépérissement des colonies lors de la pollinisation, il faudrait effectuer un nouvel essai sur un site où les abeilles n'ont pas accès à des plantes mellifères en grande quantité à l'extérieur de la culture.

POINT DE CONTACT

Nom du responsable du projet : Georges Martin

Téléphone : 418-286-3353 poste 272

Télécopieur : 418-286-3597

Courriel : georges.martin@gmail.com

PARTENAIRES FINANCIERS

Ce projet a été réalisé grâce à une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, dans le cadre du Volet C du Programme d'appui financier aux regroupements et aux associations de producteurs désignés, ainsi que de la participation financière du Centre de recherche en sciences animales de Deschambault et de la Fédération des Apiculteurs du Québec.

Table des matières

Avant-propos	iii
Fiche synthèse	iv
Table des matières	vi
Problématique	7
Objectifs et hypothèses.....	8
Méthodologie	9
Sommaire des travaux effectués.....	12
Résultats et discussion	13
Conclusions.....	15
Tableaux et figures	16
Diffusion des résultats.....	21

Problématique

La production de canneberges est une industrie en développement au Québec. Puisque la fleur de canneberge a un faible taux d'autofécondation, la présence de pollinisateurs est nécessaire afin d'obtenir un bon rendement. L'introduction d'insectes pollinisateurs permet d'augmenter le rendement, particulièrement dans les cannebergières de grande superficie où les pollinisateurs indigènes ne sont pas suffisamment nombreux². Le bourdon fébrile (*Bombus impatiens*) est le pollinisateur le plus efficace de la canneberge, mais une ruche de ces bourdons ne contient qu'une centaine d'individus alors que pour un coût inférieur, une colonie d'abeilles domestique fournit des dizaines de milliers de butineuses. L'écart d'efficacité pollinisatrice est alors vite compensé par le nombre de visites sur les fleurs, ce qui fait des abeilles le pollinisateur le plus économique². La location de ruches d'abeilles pour la pollinisation est donc un incontournable pour les producteurs de canneberges.

Plusieurs apiculteurs rapportent que les colonies d'abeilles utilisées pour la pollinisation des canneberges subissent un dépérissement. Cela dissuade même certains apiculteurs de louer des ruches pour cette culture alors que la demande est en croissance. Les colonies qui subissent un dépérissement peuvent priver l'apiculteur de revenus supplémentaires. D'autre part, le manque de pollinisateurs dans les cannebergières aurait un impact négatif sur le rendement de cette culture⁴.

Les cultures de canneberges sont généralement de vastes monocultures. La diversité pollinique disponible pour les abeilles y est donc faible. Certaines études démontrent que lorsque les abeilles ont une alimentation composée de pollen de plusieurs espèces florales, elles vivent plus longtemps⁵ et cela pourrait même améliorer leur système immunitaire⁶. Il apparaît donc intéressant de vérifier si un supplément de pollen permet d'éviter ce dépérissement des colonies.

² Chagnon, M; Girard, M; Leblanc, H (2007) Gestion et aménagement des pollinisateurs de la canneberge : vers un rendement accru. Conseil pour le Développement de l'Agriculture du Québec. Projet No. 2216, 128pp.

³ Evans, EC; Spivak, M (2006) Effects of honey bee (Hymenoptera: Apidae) and bumble bee (Hymenoptera: Apidae) presence on cranberry (Ericales: Ericaceae) pollination. Journal of Economic Entomology 99(3): 614-620.

⁴ Girard, M; de Oliveira, D; Chagnon, M (2009) La pollinisation de la canneberge par trois pollinisateurs : l'abeille domestique, le bourdon fébrile et la mégachile de la luzerne. Université du Québec à Montréal. Mémoire de maîtrise, 67pp.

⁵ Schmidt, JO; Thoenes, SC; Levin, MD (1987) Survival of Honey Bees, *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae), Fed Various Pollen Sources. Annals of the Entomological Society of America 80: 176-183.

⁶ Alaux, C; Ducloz, F; Crauser, D; LeConte, Y (2010) Diet effects on honeybee immunocompetence. Biology Letters published online (doi: 10.1098/rsbl.2009.0986).

Des travaux récents réalisés par Martin et coll. (2009)⁷ rapportent que le poids des ruches n'augmente pas durant les 3 semaines que dure cette pollinisation. Or cette pollinisation a lieu à une période au cours de laquelle les colonies accumulent normalement des réserves importantes de nectar (sous forme de miel) en prévision de l'hiver. L'utilisation d'un sirop de sucre est une stratégie déjà utilisée pendant la pollinisation du kiwi en Nouvelle-Zélande⁸. Nous croyons que cette stratégie pourrait être utilisée par les apiculteurs du Québec dans le cadre de leurs opérations de pollinisations de la canneberge. Ceci aurait pour but de donner aux abeilles un apport alimentaire complémentaire et ainsi assurer leur développement optimal.

Objectifs et hypothèses

Objectifs :

Déterminer si la pollinisation d'une culture de canneberges a des répercussions négatives sur le développement des colonies d'abeilles.

Déterminer si un nourrissage d'appoint (soit de sirop de saccharose ou de supplément de pollen ou une combinaison des deux) pendant la pollinisation de la canneberge favorise le développement des colonies d'abeilles pendant et après la transhumance.

Déterminer si ce nourrissage influence l'activité pollinisatrice des colonies.

Hypothèses à vérifier :

1. La pollinisation des canneberges a un impact négatif sur le développement des colonies.
2. Un nourrissage d'appoint au sirop de saccharose (1:1) permet d'assurer un bon développement des colonies pendant et après la pollinisation.
3. Un nourrissage d'appoint au supplément de pollen permet d'assurer un bon développement des colonies pendant et après la pollinisation.
4. Un nourrissage d'appoint au sirop de saccharose (1:1) et au supplément de pollen permet d'assurer un meilleur développement des colonies pendant et après la pollinisation qu'un nourrissage d'appoint au sirop de saccharose uniquement.

⁷ Martin, G; Giovenazzo, P; Dubreuil, P (2009) Influence d'un supplément alimentaire sur le développement des colonies d'abeilles domestiques (*Apis mellifera*, Linnaeus 1758) au Québec. Université de Montréal. Mémoire de maîtrise, 138pp.

⁸ Goodwin, RM; Ten Houten, A; Perry, JH (1991) Feeding sugar syrup to honey bee colonies to improve kiwifruit pollen collection: a review. *Acta Horticulturae* (ISHS) 288: 265-269.

5. Les nourrissages d'appoint n'auront pas d'impact sur l'activité pollinisatrice des abeilles sur les canneberges.

Méthodologie

Cette recherche a été réalisée avec des colonies du Centre de recherche en sciences animales de Deschambault (CRSAD). Les services de pollinisation ont eu lieu dans une cannebergère commerciale appartenant à M. Pierre Fortier (Les Atocas de l'Érable).

Le 26 mai 2010, 55 nuclei ont été préparées avec du couvain et des abeilles provenant du cheptel apicole du CRSAD et placées dans des ruches de type Langstroth. Ces abeilles provenaient de colonies qui avaient été traitées contre la varroase et la nosémosé à l'automne 2009. Chaque nucleus a été composé avec 4 cadres de couvain, 1 cadre de pollen et 1 cadre de sirop/miel, de même que les abeilles adhérentes à ces cadres. La hausse était complétée avec 3 cadres vides. Les nouvelles colonies ont été réparties sur 2 sites différents, l'un contenant 30 colonies et l'autre 25. Le lendemain, soit le 27 mai 2010, 55 reines sœurs d'origine californienne ont été introduites dans ces colonies. L'utilisation de reines sœurs permet de minimiser la variation génétique et ainsi faciliter la comparaison des paramètres mesurés chez les différentes colonies. Afin d'aider les colonies à se développer suffisamment pour la pollinisation des canneberges qui s'annonçait plus hâtive, du sirop de saccharose 1:1 leur a été distribué dans des nourrisseurs cadres le 31 mai et le 7 juin à raison de 2L/colonie à chaque occasion pour un total de 4L/colonie.

Les 14 et 15 juin, une évaluation de la surface de couvain des colonies fut effectuée et les colonies à problèmes furent retirées du lot. Il restait alors 45 colonies à être réparties aléatoirement dans les 5 groupes expérimentaux (Tableau 1).

Tableau 1. Dispositif expérimental, présentation des 5 groupes expérimentaux. Il y a 9 colonies par groupe. Ces colonies ont été préparées le 26 mai avec 4 cadres de couvain, 1 cadre de pollen et 1 cadre de sirop/miel, de même que les abeilles adhérentes à ces cadres. La pollinisation dans les canneberges a eu lieu du 17 juin au 9 juillet.

Groupes	Description
A	Témoin hors canneberge : Sans nutrition supplémentaire
B	Témoin dans les canneberges : Sans nutrition supplémentaire
C	Expérimental dans les canneberges; Nourrissage avec 5L de sirop de saccharose 1:1 par semaine durant la pollinisation (total 15L)
D	Expérimental dans les canneberges : Nourrissage avec 5L de sirop de saccharose 1:1 par semaine durant la pollinisation (total 15L); Nourrissage avec 2,25kg de supplément de pollen durant la pollinisation (900g semaine 1, 900g semaine 2 et 450g semaine 3)
E	Expérimental dans les canneberges : Nourrissage avec 2,25kg de supplément de pollen durant la pollinisation (900g semaine 1, 900g semaine 2 et 450g semaine 3)

Dans la journée du 16 juin, les colonies furent équilibrées en force de couvain, les nourrisseurs cadres présents dans les ruches furent remplacés par des cadres vides, une 2^e hausse à couvain de 10 cadres fut ajoutée et les ruches furent pesées. Toutes les colonies étaient alors dans des ruches composées de 2 hausses de 10 cadres. Dans la soirée du 16 juin, les colonies de 4 des 5 groupes expérimentaux furent transportées dans une culture de canneberge à Notre-Dame-de-Lourdes. Toutes ces colonies, soit un total de 36, étaient situées au même endroit dans la cannebergère.

Le 17 juin, les colonies reçurent 5L de sirop de saccharose 1:1 dans un nourrisseur de type Miller et/ou 900g de supplément de pollen selon le dispositif expérimental (Tableau 1). La même opération fut effectuée les 23 juin et 30 juin. Cependant, le 30 juin, seulement 450g de supplément de pollen était ajoutée pour compléter le total de 2,25kg par colonie. Tout sirop ou supplément non consommé par une colonie était retiré et quantifié avant l'ajout d'une nouvelle quantité. Le 30 juin, une évaluation du niveau d'activité des colonies de même qu'une cueillette d'abeilles butineuses avec des filets entomologiques furent effectuées. Le niveau d'activité était

évalué selon la méthode développée par Chagnon et coll. (2007) qui consiste à compter le nombre d'abeilles quittant la ruche pendant une période de 30 secondes à 3 reprises. Les conditions climatiques peu favorables ayant empêché l'obtention de résultats valides, nous avons dû utiliser la méthode de récolte de pollen pour mesurer l'activité des colonies. Nous avons donc installé des trappes à pollen pendant une période de 24h (du 3 au 4 juillet) chez 3 colonies dans chacun des 4 groupes expérimentaux présents dans la culture de canneberges pour un total de 12 colonies. Le pollen a été récolté des trappes le 4 juillet. Dans la nuit du 9 juillet, les colonies furent rapatriées dans leurs ruchers initiaux situés près du CRSAD.

Le 10 juillet, les ruches ont été pesées et une hausse à miel fut ajoutée à toutes les colonies. Le 12 juillet, la superficie de couvain des colonies a été évaluée. Un dépistage de la varroase par chute naturelle pendant 7 jours débuta le 14 juillet pour se terminer le 21 juillet. Le 22 juillet, les ruches furent pesées et pour les colonies où cela fut jugé nécessaire, une hausse à miel fut ajoutée. Le 17 août, une nouvelle évaluation de la superficie de couvain des colonies a été effectuée. Les ruches ont été pesées, les hausses à miel furent enlevées et les reines ont été confinées à la 1^{ère} hausse à couvain seulement.

Le 16 septembre, la 2^e hausse à couvain a été enlevée. Le 17 septembre, les colonies ont été traitées contre la varroase avec de l'Apivar® et nourries avec du sirop de saccharose 2:1. Elles ont également reçues un traitement de Fumagilin-B® contre la nosérose. Le 1^{er} novembre, le nombre de cadres d'abeilles des colonies fut évalué et elles reçurent un traitement d'acide oxalique par égouttement (35g/L dans du sirop de saccharose 1:1, 5mL par cadre d'abeilles) contre la varroase. Le 17 novembre, les ruches ont été pesées et entreposées à l'obscurité dans un caveau à température et humidité contrôlées (3-5 °C et 30-50% HR).

Le 13 avril 2011, les ruches ont été pesées et sorties du caveau. Les 14, 18 et 28 avril, les colonies reçurent 1,5L de sirop de saccharose léger (1:1) dans des nourrisseurs de type Boardman pour un total de 4,5L par colonie. Le 11 mai, la surface de couvain des colonies fut évaluée, des échantillons pour la détection de l'acariose et de la nosérose ont été prélevés et un dépistage de la varroase par chute naturelle fut effectué.

Les analyses statistiques ont été effectuées avec le logiciel SAS® 9.1 (SAS Institute inc., NC, USA). Afin de de comparer le groupe témoin de la pollinisation des canneberges avec celui resté en champ, c'est l'analyse par ANOVA à une voie qui a été effectuée. Pour analyser les données des 4 groupes présents dans la culture de canneberge, c'est la décomposition factorielle de l'ANOVA qui a été utilisée. Lorsqu'il y avait une interaction significative entre les facteurs expérimentaux, un test de comparaison multiple (LSD) était effectué.

Sommaire des travaux effectués

Dates	Travaux
mai	<p>20 commande des reines</p> <p>26 préparation de 55 colonies avec 6 cadres d'abeilles (4 couvain, 1 pollen et 1 miel/sirop)</p> <p>27 introduction des reines sœurs californiennes</p> <p>31 nourrissage 2L sirop de saccharose 1:1</p>
juin	<p>7 nourrissage 2L sirop de saccharose 1:1</p> <p>14 évaluation de la superficie de couvain</p> <p>15 fin de l'évaluation de la superficie de couvain répartir les colonies en 5 groupes (A, B, C, D, E) retrait des colonies à problèmes (très faible ou sans reine)</p> <p>16 balancer les colonies en couvain ajout de la 2^e hausse à couvain pesée des ruches transport des ruches dans la culture de canneberges (groupes B, C, D, E)</p> <p>17 nourrissage 5L de sirop de saccharose 1:1 (groupes C, D) nourrissage 900g de supplément de pollen (groupes (D, E)</p> <p>23 retrait du restant de sirop et de supplément de pollen nourrissage 5L de sirop de saccharose 1:1 (groupes C, D) nourrissage 900g de supplément de pollen (groupes (D, E)</p> <p>30 retrait du restant de sirop et de supplément de pollen nourrissage 5L de sirop de saccharose 1:1 (groupes C, D) nourrissage 450g de supplément de pollen (groupes (D, E) évaluation du niveau d'activité des colonies récolte d'abeilles butineuses revenant à la ruche</p>
juillet	<p>3 installation de trappes à pollen sur 12 colonies</p> <p>4 retrait des trappes à pollen et collecte du contenu</p> <p>9 transport des ruches dans les ruchers initiaux (groupes B, C, D, E)</p> <p>10 pesée des ruches ajout 1^{ère} hausse à miel</p> <p>12 évaluation de la superficie de couvain</p> <p>14 début dépistage de la varroase</p> <p>21 fin dépistage de la varroase</p> <p>22 pesée des ruches ajout 2^e hausse à miel lorsque nécessaire</p>
août	<p>pendant analyse pollinique des échantillons du 3-4 juillet</p> <p>17 évaluation de la superficie de couvain pesée des ruches retrait des hausses à miel confinement des reines à la 1^{ère} hausse à couvain</p>
septembre	<p>16 retrait de la 2^e hausse à couvain</p> <p>17 nourrissage avec du sirop de saccharose 2:1 traitement Apivar® contre la varroase traitement Fumagilin-B® contre la nosémose</p>
novembre	<p>1 évaluation du nombre de cadres d'abeilles traitement acide oxalique par égouttement contre la varroase</p> <p>17 pesée des ruches entreposage des colonies en caveau (3-5 °C, 30-50% HR, obscurité)</p> <p>fin Rédaction du rapport d'étape</p>

décembre à avril 2011	Hivernage en caveau (3-5 °C, 30-50% HR, obscurité)
avril	13 pesée des ruches sortie des ruches du caveau 14 nourrissage de 1,5L de sirop de saccharose (1:1) 18 2 ^e nourrissage de 1,5L de sirop de saccharose (1:1) 28 3 ^e nourrissage de 1,5L de sirop de saccharose (1:1)
mai	11 Évaluation de la surface de couvain des colonies Prélèvement échantillons pour analyse nosémoose/acariose Dépistage varroase
juin	Analyse des échantillons pour nosémoose/acariose Analyses statistiques et montage d'une présentation pour la journée champêtre apicole du CRAAQ à Deschambault
juillet	9 Présentation des résultats lors de la journée champêtre apicole du CRAAQ à Deschambault
octobre	Rédaction du rapport final

Résultats et discussion

L'évaluation initiale a démontré qu'un écart relativement important existait entre les colonies les plus fortes et les colonies les plus faibles. Il était alors nécessaire d'équilibrer les colonies avant le début de l'expérimentation (14 juin) afin de diminuer la variabilité (Figure 1 et Figure 2). Après la période de pollinisation des canneberges d'une durée de 23 jours (du 17 juin au 9 juillet), les colonies du groupe témoin B dans la culture de canneberge et celles du groupe A qui était resté en zone agricole élevaient la même quantité de couvain ($P=0,88$; Figure 2). Il en était de même lors de l'évaluation 1 mois après la pollinisation ($P=0,40$). Suite à la pollinisation, jusqu'à la fin de la saison, les colonies témoins ayant fait la pollinisation ont récolté autant de miel que celles restées en champ soit un peu plus de 30 kg ($P=0,36$; Figure 3). La quantité de couvain et la production de miel étant similaires, on peut affirmer que les colonies sont de population équivalente qu'elles aient ou non effectué la pollinisation des canneberges. Cela vient infirmer notre 1^{ère} hypothèse qui était que la pollinisation des canneberges avait un impact négatif sur le développement des colonies. Cependant, il n'est pas possible de tirer une conclusion définitive puisque les analyses polliniques ont démontrées que les colonies butinaient d'autres plantes que la canneberge et particulièrement le trèfle (31% du pollen récolté), suggérant la présence d'un champ à proximité. Il serait possible qu'un dépérissement soit observé chez des colonies si l'environnement extérieur de la cannebergère ne comportait pas de plantes mellifères. En comparant la production de miel de ces 2 groupes lors de la période de pollinisation, on constate que la pollinisation entraîne une perte de production de miel importante pour l'apiculteur ($P<0,001$) malgré la présence de plantes mellifères à proximité de la culture de canneberges. Il y a un écart de 17 kg par colonie pour les 3 semaines de la pollinisation (Figure 3). Cela représente de pertes de ventes entre 65\$ (gros) et 148\$ (détail) par

colonie selon le prix de vente moyen en 2010 au Québec.⁹ Ce résultat appuie l'idée d'une problématique nectarifère dans cette culture, soulevée par Martin et coll. (2009). L'absence de plantes nectarifères près d'une culture de canneberge pourrait avoir un effet néfaste sur le développement des colonies. Dans une telle situation, la colonie pourrait même devoir puiser dans ses réserves de miel afin de subsister pendant la période de pollinisation (Martin et coll., 2009). Une colonie avec de faibles réserves pourrait dépérir. On observerait alors un écart entre la population de colonies effectuant la pollinisation et de colonies restées en champ. Les pertes de production de miel pourraient alors être plus importantes car les colonies seraient plus faibles pour la récolte post-pollinisation.

L'analyse statistique de la production de couvain après la période de pollinisation pour les groupes expérimentaux ayant été dans la culture de canneberges a révélé une interaction significative entre les 2 facteurs expérimentaux ($P < 0,04$). Lorsque l'on compare chacun des groupes au 3 autres, on constate qu'il n'y a que l'écart entre le groupe témoin et celui recevant du sirop qui soit significatif ($P < 0,05$; Figure 1). Le sirop a eu un effet inhibiteur sur la croissance des colonies, ce qui est à l'opposé de notre 2^e hypothèse qui était : un nourrissage d'appoint au sirop de saccharose (1:1) permet d'assurer un bon développement des colonies pendant et après la pollinisation. Il n'y a aucun écart significatif entre les groupes un mois après la pollinisation ni au printemps suivant ($P > 0,14$). Il n'y a également pas d'écart dans la quantité de miel récolté après la pollinisation ($P > 0,18$; Figure 4) et les écarts lors de la pollinisation sont uniquement dus à l'ajout de sirop. Le retard de développement du groupe recevant du sirop pendant la pollinisation a donc rapidement été comblé lors d'un retour à un environnement normal. La 3^e hypothèse était : un nourrissage d'appoint au supplément de pollen permet d'assurer un bon développement des colonies pendant et après la pollinisation. Les résultats obtenus ne permettent pas de l'infirmier ou de la valider puisqu'un bon développement était obtenu avec les colonies du groupe témoin. Le bon développement du groupe recevant du supplément de pollen ne peut donc être attribué au traitement utilisé. En ce qui concerne la 4^e hypothèse (un nourrissage d'appoint au sirop de saccharose (1:1) et au supplément de pollen permet d'assurer un meilleur développement des colonies pendant et après la pollinisation qu'un nourrissage d'appoint au sirop de saccharose uniquement), elle est infirmée par les résultats d'écarts non-significatifs de production de couvain et de miel entre les groupes ($P > 0,05$). Puisqu'il n'y avait pas d'impact négatif lié à la pollinisation de la culture de canneberge, il est normal que la plupart des hypothèses soient infirmées. Cependant, il reste l'interrogation sur la performance moindre du groupe recevant du sirop pendant la pollinisation. Il est possible de comprendre la raison de ce résultat lorsque l'on observe les données d'essaimage de colonies (Figure 5). Malgré un contrôle manuel de l'essaimage, plusieurs colonies y sont parvenues et particulièrement dans le groupe recevant uniquement du sirop. Le sirop a donc stimulé les colonies et les a incitées à essaimer. Lorsque des colonies se préparent à essaimer, la reine diminue sa ponte et ses ovaires rétrécissent de façon à lui permettre de voler pour quitter

⁹ http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/econm_finnc/filr_bioal/elevage/miel/index.htm, en date du 3 décembre 2011.

la ruche avec une partie des ouvrières¹⁰. Il est donc possible que la ponte de la reine ait déjà été diminuée avant l'évaluation du 12 juillet, ce qui expliquerait pourquoi la production de couvain du groupe recevant du sirop fut inférieure à celle du groupe témoin.

Les quantités totales de pollen récoltées dans les trappes variaient trop pour effectuer une analyse statistique valide. Par contre, cela est possible en utilisant la proportion de pollen récolté selon l'espèce florale et on obtient des résultats significatifs intéressants. Les colonies recevant du sirop ont récolté un pourcentage significativement plus élevé de pollen de canneberge que les colonies n'en recevant pas ($P < 0,02$). Les colonies qui en ont reçu ont rapporté un ratio de pollen de canneberge presque 3 fois plus important que celles qui n'ont pas eu de sirop (50% vs 17%). Il s'agit d'une différence énorme et non seulement cela confirme la 5^e hypothèse (les nourrissages d'appoint n'auront pas d'impact négatif sur l'activité pollinisatrice des abeilles sur les canneberges), mais cela démontre également que le nourrissage d'appoint de sirop permet d'augmenter l'activité pollinisatrice sur les canneberges. Le groupe actif en plus grande proportion sur la canneberge est celui recevant uniquement du sirop (Figure 6). Nos résultats suggèrent donc qu'un nourrissage d'appoint au sirop permettrait d'augmenter l'efficacité pollinisatrice des abeilles dans les cultures de canneberge. Il faudra cependant effectuer de nouveaux tests afin de déterminer la quantité optimale de sirop permettant d'augmenter la pollinisation sans stimuler l'essaimage des colonies.

Les dépistages de la varroase ont tous indiqué un faible taux d'infestation pour toutes les colonies. Les analyses d'échantillons d'abeilles ont démontré l'absence de nosérose et d'acariose chez toutes les colonies. Les résultats de l'expérience n'ont donc pas pu être affectés par ces agents pathogènes.

Conclusions

Les résultats obtenus ne permettent pas de déterminer avec certitude s'il y a ou non un dépérissement des colonies lors de la pollinisation des canneberges ni si un nourrissage d'appoint permettrait de contrer ce dépérissement s'il advenait. Afin de déterminer s'il peut y avoir un réel dépérissement des colonies lors de la pollinisation, il faudrait effectuer un nouvel essai sur un site où les abeilles n'ont pas accès à des plantes mellifères en grande quantité à l'extérieur de la culture. Les résultats ont cependant démontré que les colonies effectuant la pollinisation auront une production de miel nettement inférieure à celle de colonies en champ et ce, malgré la présence de plantes mellifères dans la zone de butinage des colonies. Les résultats ont également démontré qu'un nourrissage d'appoint de sirop de saccharose léger (1:1) pendant la pollinisation entraînait une modification des efforts de butinage. Les abeilles

¹⁰ Gary, N E (1992) Activities and behavior of honey bees, In: Graham, J.M. (ed) The hive and the honey bee. Dadant & Sons, Hamilton, IL, pp. 269-372

des colonies nourries mettaient plus d'emphasis sur la collecte du pollen de canneberge au detriment du pollen provenant d'autres plantes, ce qui suggere une activite pollinisatrice accrue dans la culture. Des etudes supplementaires seront necessaires afin de determiner la quantite optimale de sirop a donner aux colonies d'abeilles.

Tableaux et figures

Figure 1. Nombre d'abeilles en developpement (couvain) pour les groupes ayant effectue la pollinisation des canneberges. Les valeurs P des facteurs sont indiquees au-dessus des colonnes d'une meme date lorsqu'au moins l'un des deux a un effet significatif et qu'il n'y a pas d'interaction entre eux. La presence d'un asterisque au-dessus des colonnes d'une meme date indique une interaction significative ($P < 0,05$) entre les facteurs et la presence de lettres differentes indique des differences significatives entre les groupes ($P < 0,05$; test LSD)

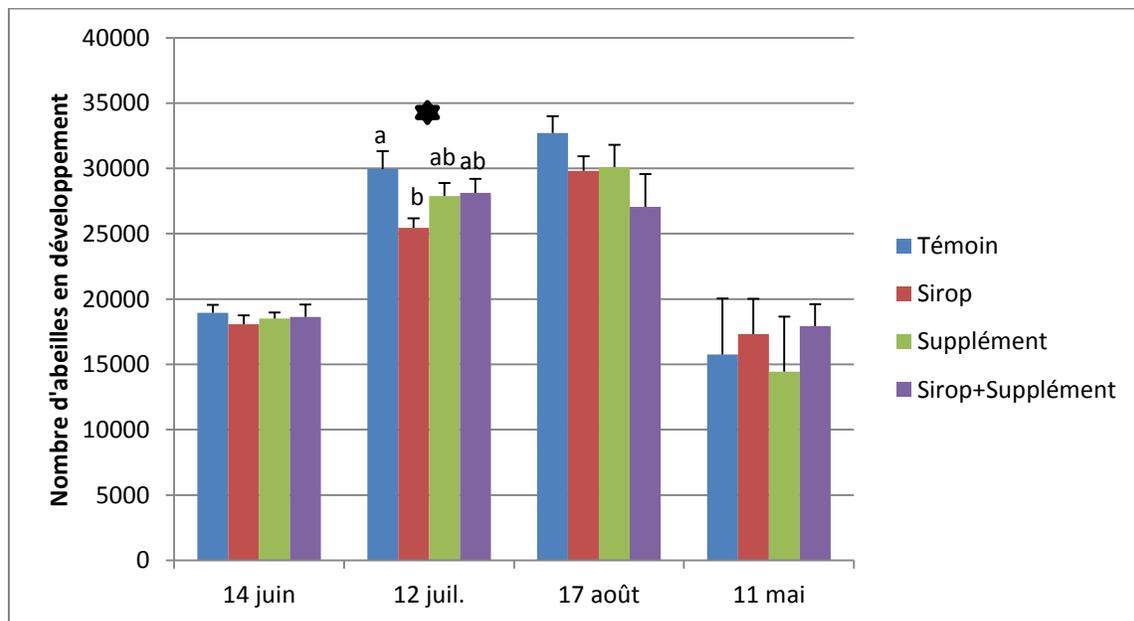


Figure 2. Nombre d'abeilles en développement (couvain) pour le groupe témoin ayant effectué la pollinisation des canneberges et le groupe n'ayant pas effectué la pollinisation.

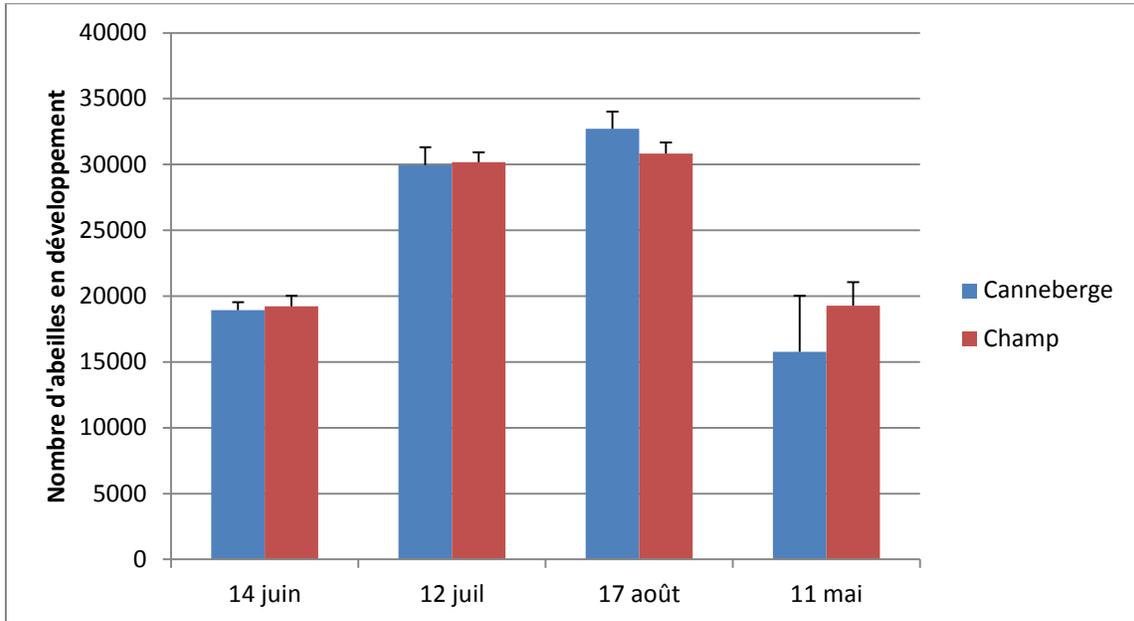


Figure 3. Production moyenne de miel par colonie pour le groupe témoin ayant effectué la pollinisation des canneberges et le groupe n'ayant pas effectué la pollinisation. Un astérisque au-dessus des colonnes d'une même date indique une différence significative ($P < 0,05$).

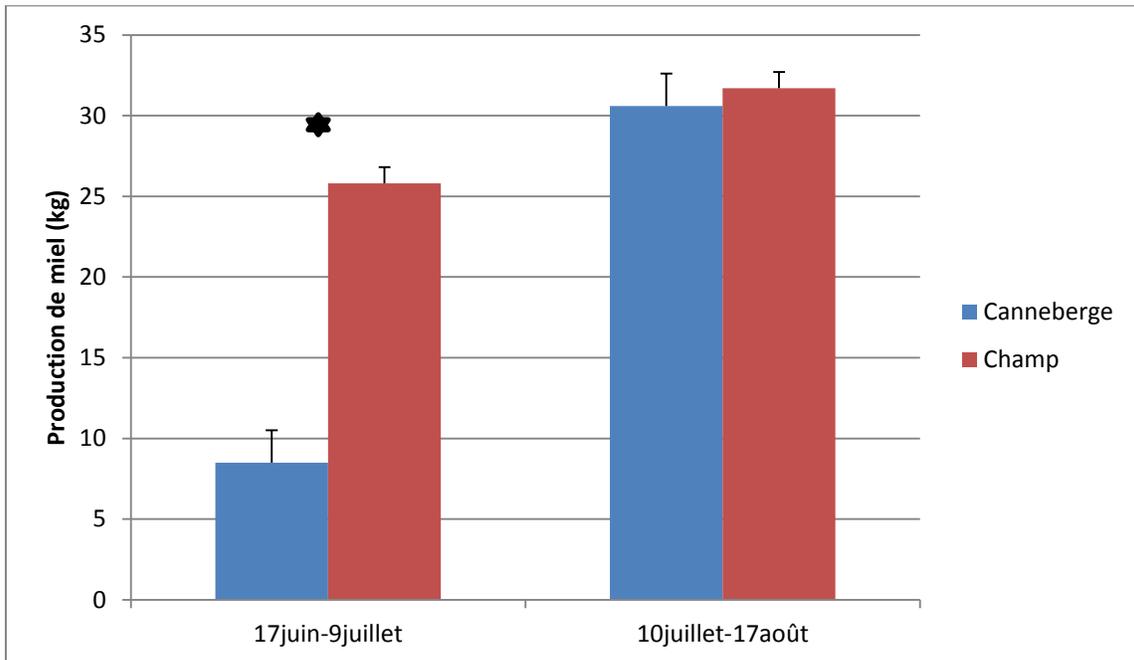


Figure 4. Production moyenne de miel par colonies pour les groupes expérimentaux ayant effectué la pollinisation des canneberges. Les valeurs P des facteurs sont indiquées au-dessus des colonnes d'une même date lorsqu'au moins l'un des deux à un effet significatif et qu'il n'y a pas d'interaction entre eux.

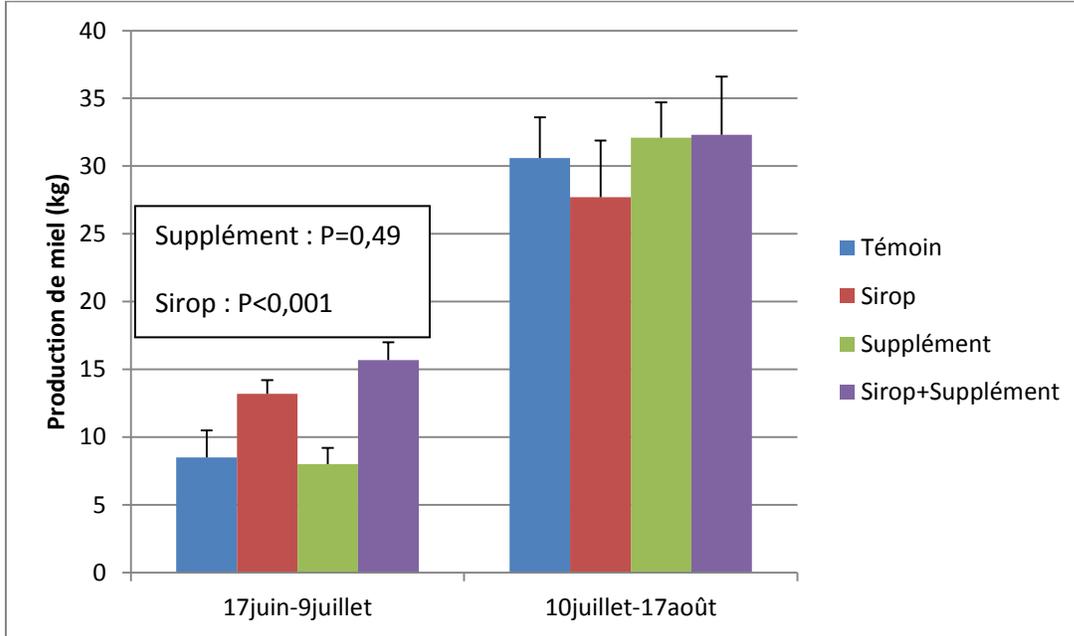


Figure 5. Nombre de colonies qui ont essaimées selon les groupes expérimentaux pour les colonies ayant fait la pollinisation des canneberges.

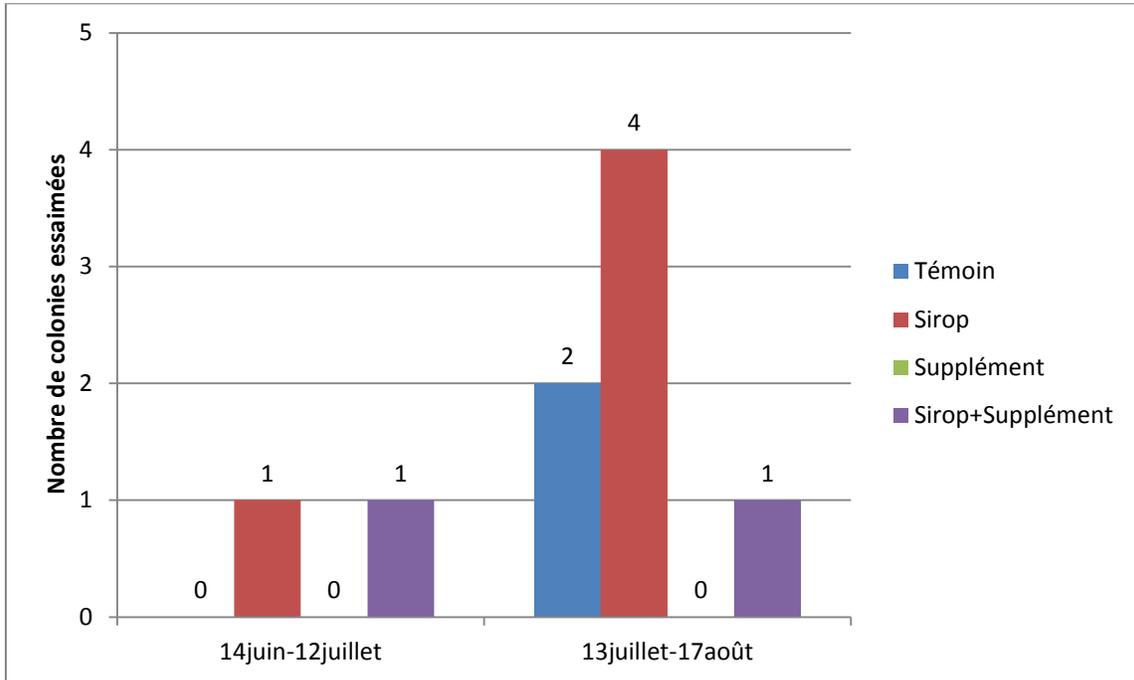
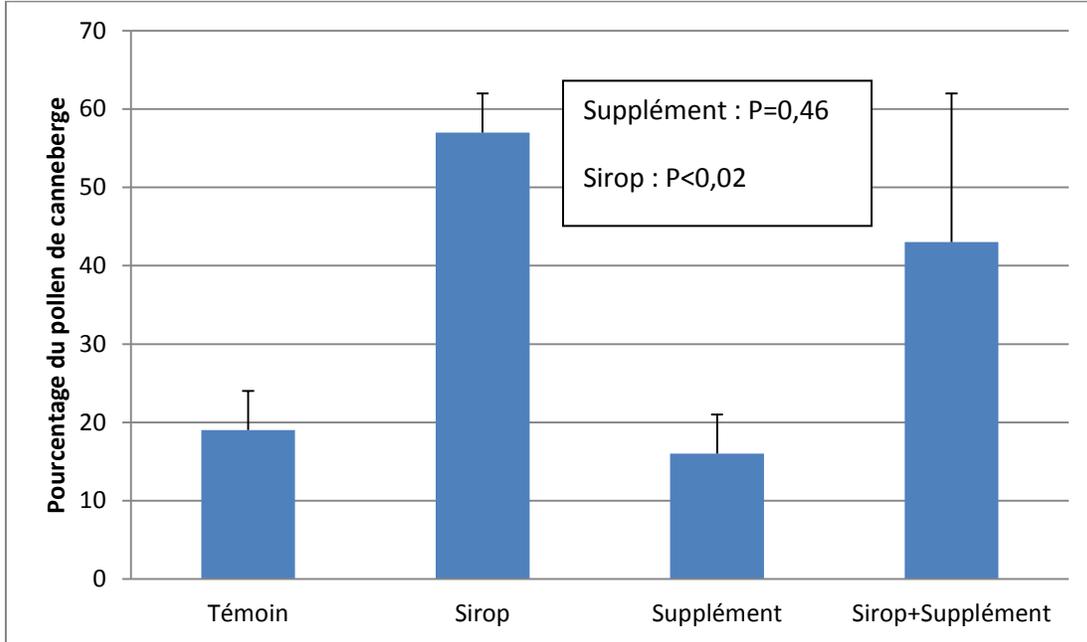


Figure 6. Pourcentage moyen de la quantité de pollen récolté provenant de la canneberge selon les différents groupes expérimentaux ayant effectué la pollinisation. Les valeurs P des facteurs sont indiquées lorsqu'au moins l'un des deux à un effet significatif et qu'il n'y a pas d'interaction entre eux.



Diffusion des résultats

Les résultats de cette recherche ont été présentés aux apiculteurs lors de la journée champêtre organisée à Deschambault le 9 juillet 2011. Ils seront également présentés à la communauté scientifique apicole canadienne lors du conseil canadien du miel à Winnipeg les 27 et 28 janvier 2012. Le présent rapport sera disponible sur le site internet d'*Agriréseau* et une version abrégée sera envoyé, pour publication, à la revue apicole québécoise *L'abeille*.