



**Atlantic Tech Transfer Team**  
for Apiculture



## ÉVALUATION DE L'EFFET DE LA DENSITÉ DES COLONIES D'ABEILLES MELLIFÈRES DANS LES BLEUETIÈRES

ÉQUIPE DE TRANSFERT TECHNOLOGIQUE EN APICULTURE DU CANADA ATLANTIQUE

### DESCRIPTION DU PROJET

Ce document synthétise les résultats du projet de recherche exécuté par l'Équipe de transfert technologique en apiculture du Canada Atlantique (ETTACA) évaluant l'effet de la densité des colonies d'abeilles mellifères dans les bleuetières du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle-Écosse, de 2017 à 2019.

### OBJECTIFS DU PROJET

Les objectifs de ce projet de recherche étaient de:

- Déterminer l'effet de la densité sur la croissance des colonies pendant la pollinisation
- Déterminer l'effet de la densité sur le succès de la pollinisation
- Déterminer l'effet de la densité sur le poids des bleuets à la récolte
- Déterminer l'effet de la densité sur le rendement
- Déterminer l'effet de la densité sur l'abondance et la diversité des abeilles

### MATÉRIEL ET MÉTHODES

Cette étude a été réalisée dans les comtés de Gloucester, Northumberland, Kent, et de Westmorland au Nouveau-Brunswick et dans le comté de Colchester en Nouvelle-Écosse, sur une période de trois ans (de 2017 à 2019). Un dispositif complètement aléatoire a été utilisé avec un facteur (densité de ruches d'abeilles mellifères) et trois niveaux: 2, 3 et 4 ruches par acre. Chaque colonie a été gérée de façon similaire, contenant au moins deux à trois hausses (p.ex. deux hausses à couvain ou une hausse à couvain et une hausse à miel). En 2019, l'étude a débuté avec 11 champs (3 à 2 ruches par acre, 4 à 3 ruches par acre, et 4 à 4 ruches par acre). Ces sites ont cependant dû être modifiés (selon une décision du producteur, discutée plus bas) pour: 0 champ à 2 ruches par acre, 3 champs à 3 ruches par acre et 6 champs à 4 ruches par acre. En 2018, l'étude a débuté avec 11 champs, cependant, en raison du gel sévère en juin 2018, seulement quatre champs ont été utilisés pour l'évaluation de la croissance des colonies (2 champs à 2 ruches par acre, 1 champ à 3 ruches par acre et 1 champ à 4 ruches par acre). Les apiculteurs ont retiré les ruches des champs de bleuets qui ont sévèrement été affectés par le gel. Les ruches sont demeurées dans les champs qui ont été moins affectés par le gel. Neuf champs ont été utilisés pour évaluer les autres paramètres (2 champs à 2 ruches par acre, 5 champs à 3 ruches par acre et 2 champs à 4 ruches par acre). Lorsque pertinent, les résultats des analyses statistiques des données de la saison 2017 sont incluses dans ce rapport.



### Subventions et Contributions

Bleuets NB Blueberries  
New Brunswick Beekeepers Association Inc.  
Nova Scotia Beekeepers' Association

Wild Blueberry Producers' Association of Nova Scotia  
Prince Edward Island Wild Blueberry Growers Association  
PEI Beekeepers' Association

Jasper Wyman and Son

Les producteurs ont été sélectionnés selon l'isolement de leurs bleuetières (isolés d'autres sites d'étude d'au moins 3 km, et seulement près de champs ayant la même densité de ruches que les champs à l'étude). L'autorisation d'évaluer la santé des colonies a été accordée par chaque apiculteur. La santé des colonies a été évaluée au début et à la fin de la période de floraison des bleuets en comptant le nombre d'inter-cadres occupés par les abeilles (Nasr et al. 1990). La première période d'échantillonnage a été dans les trois jours suivant l'introduction des ruches dans les champs de bleuets et la seconde a été dans les trois jours suivant le retrait des ruches. Dans le but de réduire la variabilité, les ruches sélectionnées étaient à leur première pollinisation. Trente tiges de bleuets par champ à l'étude ont été sélectionnées au hasard avant la floraison (début mai) en marchant lentement et en effectuant un tracé en zigzag (Chiasson et Argall 1996; Drummond 2002). Les tiges étaient espacées de 1 mètre et chacune a été marquée à l'aide d'un ruban de signalisation correspondant à un numéro d'échantillonnage dans le but de suivre le développement en comptant le nombre de fleurs (en mai), la mise à fruit (en juillet), et la récolte (en août). Cinquante tiges par champ ont été marquées en 2017; trente tiges par champ ont été marquées en 2018 et 2019.

En 2019, des transects ont été désignés pour effectuer des relevés d'abeilles. Ces transects étaient à une distance d'environ 20 mètres des ruches et étaient de 2 mètres de largeur par 30 mètres de longueur. Ils étaient orientés d'est en ouest. Des marches de relevés de trente minutes ont été effectuées dans chaque champ pendant la pollinisation et des observations sur les abeilles mellifères (*Apis*) et indigènes (non-*Apis*) ont été récoltées. Les marches de relevés ont été faites soigneusement de façon à ne pas déranger les pollinisateurs.

## STATISTIQUES

Une analyse de variance (ANOVA) utilisant le modèle linéaire général a été utilisée pour détecter les différences entre les mesures des paramètres suivants: 1) la croissance des colonies pendant la pollinisation (nombre final d'inter-cadres - nombre initial d'inter-cadres) (croissance de la colonie), 2) le succès de la pollinisation à des densités de ruches différentes, 3) le poids moyen des bleuets à des densités différentes, 4) le rendement à des densités différentes, et 5) l'effet de la densité sur l'abondance et la diversité des abeilles mellifères et indigènes. Les hypothèses de normalité et d'homogénéité de la variance ont été vérifiées pour les analyses de tous les paramètres à l'exception de l'abondance et la diversité des abeilles qui a subi une transformation à la racine carrée. Les différences significatives sont identifiées par le regroupement par lettres, au seuil de signification  $\alpha = 0.05$ , et Fisher LSD a été utilisé. Toutes les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du programme Minitab (Minitab 2018).

Les données de 2018 et 2019 ont été incluses pour l'analyse de l'effet de la densité des ruches sur la croissance de la colonie. La croissance moyenne des ruches par champ a été utilisée comme répétition et les ruches individuelles ont été utilisées comme pseudo-répétitions. Étant donné que le nombre de ruches par champ et par année était différent, que le nombre de tiges

était aussi différent entre 2017 et 2018-2019, la moyenne de la croissance des ruches par champ, ou la moyenne du nombre de bleuets par tige par champ, a été utilisée comme métrique pour une comparaison plus exacte. Des données sur la croissance des colonies ont été récoltées en 2017 mais en raison de la variabilité dans la taille et la gestion des colonies, elles n'ont pas été incluses dans les analyses statistiques (discuté plus bas, dans la discussion).

Pour l'analyse de l'effet de la densité des ruches sur le succès de la pollinisation, le taux de succès moyen par champ (le nombre de fleurs divisé par le nombre de bleuets en août, multiplié par 100%) a été utilisé comme répétition, et les tiges individuelles ont été utilisées comme pseudo-répétitions. Les données de 2017 et 2019 ont été incluses dans l'analyse alors que les données de 2018 ont été exclues en raison des impacts du gel sévère de juin 2018.

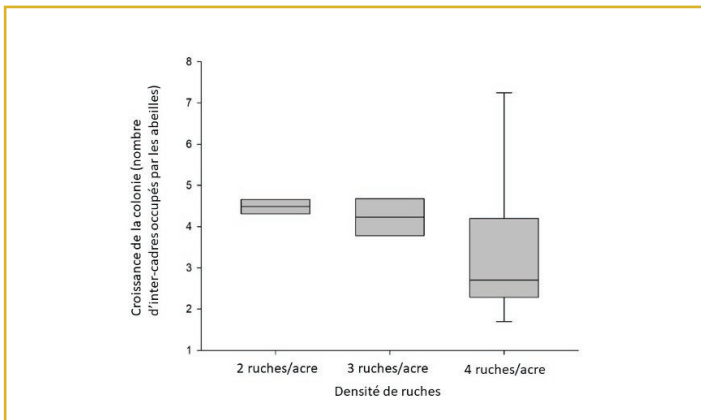
Pour l'analyse de l'effet de la densité des ruches sur le poids des bleuets à la récolte, le poids moyen par champ a été utilisé comme répétition, et les bleuets individuels ont été utilisés comme pseudo-répétitions. Des tiges marquées ont été sélectionnées individuellement et les bleuets sur ces tiges ont été récoltés. Le poids total de tous les bleuets par tige a été calculé, et divisé par le nombre total de bleuets par tige pour obtenir un poids moyen par bleuets par tige. Les données de 2017, 2018 et 2019 ont été incluses.

Pour l'analyse de l'effet de la densité des ruches sur le rendement total à la récolte, des râtaux à main (34 cm de largeur par 23 cm de longueur) ont été utilisés pour récolter des parcelles d'un mètre carré. Cinq répétitions de transects par champ ont été récoltées (sélectionnées au hasard dans les champs à l'étude). Le rendement de chaque quadrant ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) a ensuite été multiplié par 8921.79 pour le convertir en unités de livres par acre. Les données pour cette analyse ont été recueillies en 2019 seulement.

En 2019, une expérience pour évaluer l'effet de la densité des ruches sur l'abondance des abeilles mellifères (*Apis*) et indigènes (non-*Apis*) a été ajoutée.

## RÉSULTATS EFFET DE LA DENSITÉ SUR LA CROISSANCE DES COLONIES

L'effet de la densité des ruches d'abeilles mellifères (ruches par acre) sur la croissance des colonies (inter-cadres occupés par les abeilles) a été évalué dans des bleuetières du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle-Écosse sur une période de deux ans (2018 et 2019). Trois densités différentes ont été comparées: 2 ruches par acre (n=2 champs), 3 ruches par acre (n=2 champs), et 4 ruches par acre (n=7 champs). Il n'y a pas eu d'effet significatif de la densité des ruches sur la croissance des colonies pendant la pollinisation ( $F_{2,8} = 0.48$ ;  $P = 0.634$ ) (Figure 1).



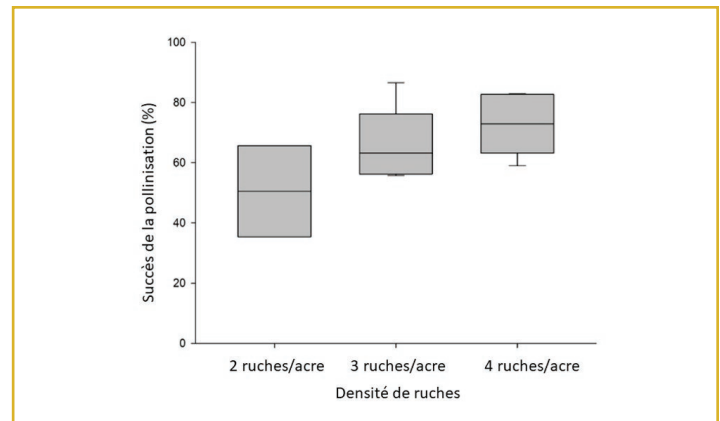
**Figure 1. Diagramme de quartiles démontrant l'effet de la densité des ruches d'abeilles mellifères (ruches par acre) sur la croissance des colonies dans les champs à l'étude au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse, en 2018 et 2019.**

Dans les colonies ayant une densité de 2 ruches par acre, l'augmentation moyenne du nombre d'inter-cadres occupés par les abeilles a été de 4.5 ( $S \pm 0.18$ ). Pour les colonies à 3 ruches par acre, l'augmentation moyenne a été de 4.2 ( $S \pm 0.45$ ) inter-cadres et pour les colonies à 4 ruches par acre, l'augmentation moyenne a été de 3.4 ( $S \pm 0.71$ ) inter-cadres.

## EFFET DE LA DENSITÉ SUR LE SUCCÈS DE LA POLLINISATION

L'effet de la densité des ruches d'abeilles mellifères (ruches par acre) sur le succès de la pollinisation (nombre de bleuets à la récolte divisé par le nombre de fleurs pendant la pollinisation) a été évalué dans des bleuetières du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle-Écosse sur une période de trois ans (de 2017 à 2019). En raison des impacts du gel sévère de juin 2018 sur le succès de la pollinisation, seulement les données de 2017 et 2019 sont présentées. Trois densités différentes ont été comparées: 2 ruches par acre (n=2 champs), 3 ruches par acre (n=5 champs), et 4 ruches par acre (n=6 champs). Il n'y a pas eu d'effet significatif de la densité des ruches sur le succès de la pollinisation ( $F_{2,11} = 2.29$ ;  $P = 0.147$ ) (Figure 2).

Les champs ayant une densité de 2 ruches par acre ont démontré un taux de succès de pollinisation de 50.5% ( $S \pm 15.2$ ) en moyenne tandis que les champs ayant une densité de 3 ruches par acre ont démontré un succès moyen de 66.4% ( $S \pm 5.0$ ). Les champs ayant une densité de 4 ruches par acre ont démontré un taux de succès moyen de 72.5% ( $S \pm 4.2$ ).

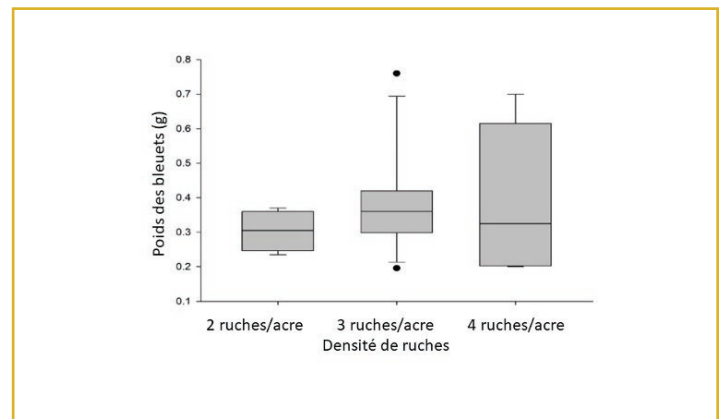


**Figure 2. Effet de la densité de ruches d'abeilles mellifères (ruches par acre) sur le succès de la pollinisation (%) dans les champs à l'étude au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse, en 2017 et 2019.**

## EFFET DE LA DENSITÉ SUR LE POIDS DES BLEUETS À LA RÉCOLTE

Le poids moyen des bleuets à la récolte a été évalué sous trois densités différentes: 2 ruches par acre (n = 4), 3 ruches par acre (n = 11) et 4 ruches par acre (n = 7), et pendant trois saisons: de 2017 à 2019. Il n'y a pas eu d'effet significatif de la densité des ruches sur le poids moyen des bleuets à la récolte ( $F_{2,20} = 0.39$ ;  $P = 0.684$ ) (Figure 3).

Les champs ayant une densité de 2 ruches par acre ont produit des bleuets d'un poids moyen de 0.30 g ( $S \pm 0.03$ ) tandis que les champs ayant une densité de 3 ruches par acre ont produit des bleuets de 0.39 g ( $S \pm 0.04$ ) en moyenne. Les champs ayant une densité de 4 ruches par acre ont produit des bleuets de 0.39 g ( $S \pm 0.07$ ) en moyenne.



**Figure 3. Diagramme de quartiles démontrant l'effet de la densité des ruches (ruches par acre) sur le poids moyen (g) des bleuets sauvages dans les champs à l'étude au Nouveau-Brunswick en 2018 et 2019.**

## EFFET DE LA DENSITÉ SUR LE RENDEMENT

Le rendement de bleuets sauvages à la récolte (livres par acre) a été comparé sous deux densités différentes (3 ruches par acre ( $n = 3$ ) et 4 ruches par acre ( $n = 6$ )) au Nouveau-Brunswick, en 2019. Il n'y a pas eu d'effet significatif de la densité des ruches d'abeilles mellifères sur le rendement à la récolte ( $F_{1,7} = 0.24$ ;  $P = 0.639$ ) (Figure 4).

Les champs ayant une densité de 3 ruches par acre ont produit une moyenne de 6,654 livres par acre ( $S \pm 878$  livres), tandis que les champs ayant une densité de 4 ruches par acre ont produit en moyenne 7,143 livres par acre ( $S \pm 565$  livres).

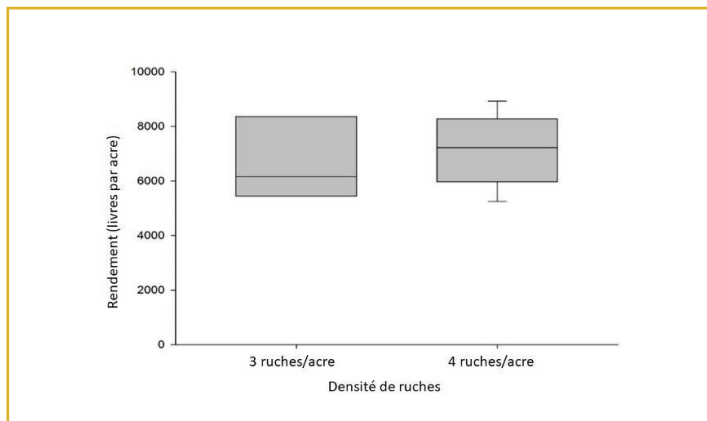


Figure 4. Rendement de bleuets sauvages pour deux traitements de densité de ruches testés au Nouveau-Brunswick en 2019: 3 et 4 ruches par acre.

## EFFET DE LA DENSITÉ SUR L'ABONDANCE ET LA DIVERSITÉ DES ABEILLES

Nous n'avons observé aucune interaction significative entre la densité des ruches et le type d'abeilles (*Apis* ou non-*Apis*) ( $F_{1,14} = 0.02$ ;  $P = 0.899$ ) (Figure 5). Il n'y a pas eu d'effet significatif de la densité sur l'abondance des abeilles ( $F_{1,14} = 0.22$ ;  $P = 0.643$ ) ou le type d'abeilles ( $F_{1,14} = 1.28$ ;  $P = 0.276$ ) observées lors des marches de relevés dans les transects de trente minutes. Dans les champs ayant une densité de 3 ruches par acre, nous avons observé une moyenne de 40 ( $S \pm 5.29$ ) abeilles mellifères et 25.33 ( $S \pm 6.36$ ) abeilles indigènes. Pour les champs ayant une densité de 4 ruches par acre, 33 ( $S \pm 14.8$ ) abeilles mellifères et 21.33 ( $S \pm 4.28$ ) abeilles indigènes ont été observées.

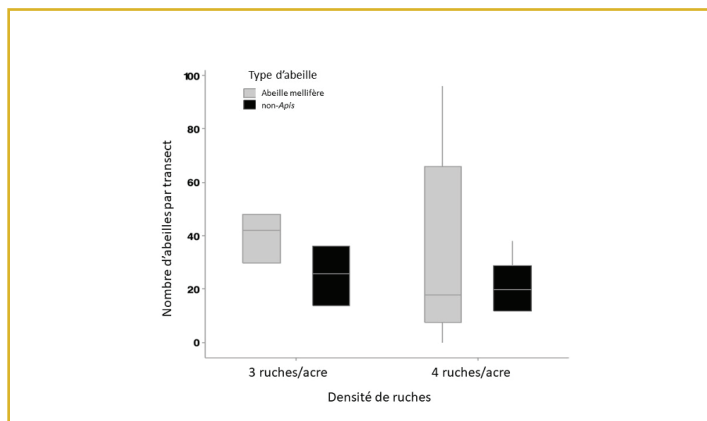


Figure 5. Effet de la densité des ruches d'abeilles mellifères sur l'abondance d'abeilles mellifères (*Apis*) et indigènes (non-*Apis*) dans les bleuetières du Nouveau-Brunswick en 2019.

## DISCUSSION EFFET DE LA DENSITÉ SUR LA CROISSANCE DES COLONIES

Nous avons observé que les colonies ayant une densité de 2 ruches par acre ont démontré une croissance supérieure, pas de façon significative cependant, aux colonies de densités de 3 et 4 ruches par acre.

## LES STANDARDS DE POLLINISATION DU NOUVEAU-BRUNSWICK SONT

<https://www2.gnb.ca/content/gnb/fr/ministeres/10/agriculture/content/abeilles/pollinisation.html>

- Au moins 2 boîtes ou hausses
- Contient une reine pondreuse et du couvain
- 25,000-30,000 abeilles

## LES STANDARDS DE POLLINISATION DE LA NOUVELLE-ÉCOSSE SONT

<http://www.nsbeekeepers.ca/newBeekeepersDetail.php?Pollination-Standard-12>

- 4 cadres à couvain (couverture à 100% ou l'équivalent)
- 8 cadres d'abeilles (couverture à 100% ou l'équivalent)
- 2 cadres à miel
- 1 reine pondreuse

Nos résultats suggèrent une tendance de diminution de la croissance des colonies avec une augmentation de la densité des ruches. Cependant, lorsque l'état des ruches correspond aux standards de pollinisation, elles démontrent une croissance optimale sans essaimage. Il est important de s'assurer que les ruches rencontrent ces standards, peu importe quelle sera la densité au champ. Quand les ruches sont placées à haute densité, il peut être même plus important que les colonies aient une population élevée et de bonnes réserves de pollen et de miel. Des colonies placées en haute densité et qui sont en-dessous des standards de pollinisation peuvent être affectées de façon négative et même arrêter la production du couvain dans le but de conserver leurs ressources.



Nous avons observé une diminution de la croissance dans les champs à haute densité (3 et 4 ruches par acre) par rapport aux champs à 2 ruches par acre, bien que non statistiquement significatif. Un taux de succès de pollinisation de 73% a été observé pour une densité de 4 ruches par acre. Une densité au-delà de 4 ruches par acre n'est peut-être pas avantageuse pour la santé des colonies, particulièrement s'il est peut-être impossible d'atteindre un taux de succès de plus de 73%.

Les ruches qui étaient faibles avant la période de pollinisation (qui ne rencontraient pas les standards de pollinisation) ne se sont pas développées durant cette période et n'ont pas été incluses dans l'analyse. Les ruches qui étaient trop fortes (plusieurs en 2019) ont essaimé et ont possiblement eu des effets négatifs sur la pollinisation. Lorsque les ruches sont trop faibles, elles ne possèdent pas les ressources qui sont nécessaires pour polliniser. Lorsque les ruches sont trop fortes, elles ne sont pas dans une situation optimale et n'ont pas la même capacité ou habileté à polliniser (p.ex. la ponte diminue avant l'essaimage, il y a donc une diminution du couvain à nourrir et une diminution du besoin de butiner) (Sammataro et Avitabile 2011; Schneider 2015). Ceci est aussi désavantageux pour l'apiculteur; lorsque les abeilles essaient dans un champ de bleuets, la population d'abeilles butineuses est réduite ce qui entraînera une diminution de la production de miel et réduira le potentiel de diviser les colonies pour la vente ou le remplacement. Lorsque les ruches rencontrent les standards de pollinisation, elles possèdent les ressources nécessaires pour assurer le butinage. La colonie maximise son potentiel, se développe au champ et augmente sa population, ce qui permettra la récolte de miel ou la possibilités de faire des divisions après la pollinisation. L'apiculteur pourra donc augmenter son nombre de ruches ou ses revenus.

### **EFFET DE LA DENSITÉ SUR LE SUCCÈS DE LA POLLINISATION**

Bien que les différences entre les densités n'étaient pas significatives, nous avons observé une tendance indiquant une amélioration du taux de succès avec l'augmentation de la densité des ruches. Une densité de 2 ruches par acre, qui correspond au standard de l'industrie, a démontré un taux de succès de 50.5%. En augmentant la densité à 3 ruches par acre et 4 ruches par acre, nous avons observé un taux de succès de 66.4% et 72.5%, respectivement. Le taux de succès de la pollinisation optimal pour les champs à l'étude est inconnu car il peut être influencé par plusieurs facteurs dont le génotype, les conditions climatiques, l'abondance de pollinisateurs, le degré d'auto-pollinisation et la proportion de clones différents (Drummond 2002). Au Nouveau-Brunswick, un taux de succès entre 40 et 50% est considéré comme étant « très bon », et « excellent » lorsqu'il se situe entre 50 et 60% (Chaisson 1996). Les résultats de cette étude démontrent qu'une densité de 3 et 4 ruches par acre atteint un taux de succès au-dessus d'un « excellent » taux pour les champs à l'étude. Les conditions climatiques de la saison 2017 et 2019 étaient idéales pour le butinage des abeilles et a peut-être contribué aux taux de succès observés.

### **EFFET DE LA DENSITÉ SUR LE POIDS DES BLEUETS À LA RÉCOLTE**

Les résultats de cette étude n'ont pas identifié de différence significative entre les poids des bleuets à la récolte parmi les différentes densités testées (2, 3 et 4 ruches par acres). Les champs ayant 3 et 4 ruches par acre ont produit des bleuets de poids supérieur aux bleuets provenant des champs ayant 2 ruches par acre, le standard de l'industrie. Ces poids n'étaient pas différents statistiquement cependant. Nous avons observé qu'à 4 ruches par acre, le poids des bleuets était plus variable. Par exemple, certains bleuets avaient un poids élevé (indiquant une meilleure pollinisation), alors que d'autres étaient plus petits et plus variables.

### **EFFET DE LA DENSITÉ SUR LE RENDEMENT**

L'analyse des résultats a démontré qu'au Nouveau-Brunswick, les champs ayant 4 ruches par acre n'ont pas produit de rendement plus élevé que les champs ayant 3 ruches par acre. Cependant, la différence de rendement observée à 4 ruches par acre comparée à 3 ruches par acre a pu justifier cette augmentation du plus d'une unité de pollinisation, si le prix du bleuet est de \$0.45 par livre. Nous avons aussi remarqué qu'il y avait moins de variabilité dans les champs ayant 4 ruches par acre; les champs à cette densité ont produit des rendements plus uniformes que les champs à 3 ruches par acre. Les données de rendement ont été récoltées seulement en 2019 et au Nouveau-Brunswick, ce qui a permis de comparer des champs semblables et de réduire la variabilité. Cependant, ceci indique aussi que nos recommandations doivent être orientées vers des producteurs et des régions spécifiques. Par exemple, ce qui est recommandé pour les champs du Nouveau-Brunswick (qui ont un plus grand potentiel de rendement) n'est pas nécessairement applicable aux champs d'autres régions des Maritimes (où les champs ont un potentiel de rendement plus faible). D'après ces résultats, si les champs ne produisent pas un rendement constant de plus de 6,500 livres par acre, une densité de 4 ruches par acre ne serait peut-être pas économiquement viable. Cette expérience devrait être répétée dans d'autres régions incluant la Nouvelle-Écosse et l'Île-du-Prince-Édouard.

En Nouvelle-Écosse, Eaton et Nams (2012) ont observé une augmentation linéaire du rendement en bleuets sauvages jusqu'à une densité de 4 ruches par hectare (1.6 ruches par acre). Cependant, le rendement le plus élevé cité dans cette étude était de 5000 kg/ha (environ 4500 livres par acre) (Eaton et Nams 2012), ce qui représente un faible rendement pour les champs de notre étude au Nouveau-Brunswick. Les auteurs de cette étude en Nouvelle-Écosse suggèrent que la variabilité est trop grande au-delà de 1.6 ruches par acre pour faire des recommandations sur la densité de ruches à utiliser. D'après les résultats de notre étude, nous sommes maintenant en mesure de faire des recommandations jusqu'à 4 ruches par acre. De là l'importance de prendre des décisions en fonction des résultats de recherches basés sur la région, les champs en particulier et le potentiel de rendement.

## **EFFET DE LA DENSITÉ SUR L'ABONDANCE ET LA DIVERSITÉ DES ABEILLES**

La densité des ruches d'abeilles mellifères n'a pas eu d'effet significatif sur le nombre d'abeilles mellifères et indigènes observées dans les champs à l'étude. Nous avons remarqué une plus grande variabilité dans le nombre d'abeilles mellifères dans les champs à 4 ruches par acre mais ceci peut être dû à l'augmentation de la compétition pour les ressources florales ainsi que la capacité des abeilles à se déplacer sur de grandes distances (jusqu'à 5 km) pour accéder à ces ressources. D'après nos résultats, il ne semble pas y avoir de compétition entre les abeilles mellifères et les abeilles indigènes lorsque la densité de ruches est élevée. Ceci suggère que l'utilisation de ruches d'abeilles mellifères à ces densités (jusqu'à 4 ruches par acre) ne déloge pas les pollinisateurs indigènes qui assurent une pollinisation de base, possiblement dû au fait que les ruches sont placées dans les champs de bleuets que pour une courte période.

## **LES DÉFIS RENCONTRÉS**

Comme dans la plupart des projets de recherche au champ, nous avons rencontré plusieurs défis lors de ces trois années de recherche. Nous avons fait face à d'importantes difficultés concernant la communication avec les producteurs et les apiculteurs. Par exemple, à chaque année, nous avons pris soin d'élaborer des expériences qui tenaient compte du nombre de répétitions nécessaire pour les analyses statistiques (p.ex. le nombre de champs ayant la même densité de ruches). À chaque année, nous avons dû éliminer des répétitions en raison de changement de densité ou à cause du déplacement ou retrait prématuré des ruches. Nous avons aussi rencontré des défis concernant la santé des colonies. Par exemple, les colonies qui ont été évaluées pour la croissance en 2017 ont dû être exclues des analyses car la plupart d'entre-elles ne rencontraient pas les standards de pollinisation du Nouveau-Brunswick ou elles n'étaient pas gérées de la même façon (p.ex. des ruches de différentes configurations, ou des ruches qui provenaient de différentes sources, du Nouveau-Brunswick ou de l'extérieur). Les ruches étudiées en 2018 et 2019 provenaient d'un plus petit nombre d'apiculteurs qui de façon générale, suivaient les mêmes pratiques de gestion. Ces ruches rencontraient les standards de pollinisation recommandés et étaient plus fortes, à l'exception d'un champ à l'étude en 2019 (ces ruches faibles ont été exclues de l'analyse statistique).

Ces défis ont aussi mis en évidence l'importance d'évaluer la force optimale des colonies d'abeilles mellifères avant qu'elles soient utilisées pour la pollinisation des bleuets sauvages, un objectif futur de notre projet. Durant ces trois années d'étude, nous avons exclu les ruches des analyses statistiques si elles ne répondaient pas aux standards de pollinisation ou si elles étaient gérées de façon unique. Nous avons aussi essayé de travailler avec un petit nombre d'apiculteurs dans le but de réduire la variabilité et de s'assurer d'obtenir les standards de pollinisation. Dans les travaux futurs, nous examinerons s'il existe une corrélation entre la santé des colonies au début de la période de pollinisation et la croissance des colonies, ainsi que le succès de la pollinisation, le poids des bleuets

et le rendement. Cette information nous permettra de déterminer si les standards de pollinisation actuels sont adéquats ou si de nouvelles recommandations sont requises.

Pour continuer d'aller de l'avant, la communication entre les producteurs, les apiculteurs et les chercheurs est primordiale. Nous reconnaissons que cette communication doit se faire dans les deux sens. Nous avons comme objectif d'élaborer des expériences de qualité supérieure et de travailler en collaboration avec les producteurs pour s'assurer que les données soient recueillies adéquatement. Cependant, en tant que chercheurs, nous devons partager les résultats de nos projets dans des délais convenables.

## **RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES**

Les résultats de notre étude démontrent qu'une augmentation de la densité de ruches peut réduire la variabilité dans le succès de la pollinisation et le rendement mais n'est peut-être économiquement viable que pour les champs ayant un potentiel de rendement élevé et lorsque le prix du bleuet est optimal.

La croissance des colonies a diminué avec l'augmentation de la densité, pas statistiquement cependant. Qui plus est, les ruches qui rencontraient les standards de pollinisation se sont développées convenablement et ont mieux performé que les ruches plus faibles. Il y a des avantages pour les producteurs de bleuets et les apiculteurs d'utiliser des ruches qui rencontrent les standards de pollinisation, jusqu'à 4 ruches par acre comme démontré ici, et d'après les potentiels de rendements que nous avons étudiés. La communication des standards de pollinisation et de leurs avantages aux parties impliquées ainsi que le partage de conseils pratiques pour y arriver seront utiles pour l'industrie. Par exemple, nous recommanderions aux apiculteurs que les ruches utilisées pour la pollinisation aient suffisamment d'espace pour se développer, favorisant la croissance des colonies et la prévention de l'essaimage. Les facteurs qui doivent être pris en compte incluent la force des colonies, le potentiel de rendement, les prévisions météorologiques et la projection du prix du bleuet. Si une forte densité de ruches (p.ex. 4 ruches par acre et plus) est utilisée dans les champs à haut potentiel de rendement, il existe des étapes à suivre pour protéger les colonies incluant rencontrer les standards de pollinisation et l'addition de substituts de pollen. Une bonne communication entre les apiculteurs et les producteurs de bleuets est essentielle lors de la préparation des ruches pour la pollinisation pour s'assurer d'obtenir un taux de succès maximum et d'avoir des colonies en santé.

La participation et la collaboration des producteurs et des apiculteurs est fondamentale pour le succès de nos études. Nous apprécions tous ceux et celles qui nous ont aidé à recueillir cette information.

## RÉFÉRENCES

Chaisson, G. 1996. Pollination of wild blueberries.

[https://www2.gnb.ca/content/gnb/en/departments/10/agriculture/content/crops/wild\\_blueberries/pollination.html](https://www2.gnb.ca/content/gnb/en/departments/10/agriculture/content/crops/wild_blueberries/pollination.html)

Chiasson, G. and Argall, J. 1996. Determining percent fruit set in wild blueberry fields.

[http://www2.gnb.ca/content/gnb/en/departments/10/agriculture/content/crops/wild\\_blueberries/determining\\_percent\\_fruit\\_set.html](http://www2.gnb.ca/content/gnb/en/departments/10/agriculture/content/crops/wild_blueberries/determining_percent_fruit_set.html)

Drummond, F. A. 2002. Bees - 629-Honey Bees and Blueberry Pollination.

<https://extension.umaine.edu/blueberries/factsheets/bees/629-honey-bees-and-blueberry-pollination/>

Eaton, L. J. and Nams, V. O. 2012. Honey bee stocking numbers and wild blueberry production in Nova Scotia. Canadian Journal of Plant Science 92: 1305-1310.

Minitab Statistical Software. 2018. State College, PA.

Nasr, M. E., Thorp, R. W., Tyler, T. L. and Briggs, D. L. 1990. Estimating honey bee

(Hymenoptera: Apidae) colony strength by a simple method: measuring cluster size. Journal of Economic Entomology 83: 748-754.

Sammataro, D. and Avitabile, A. 2011. The Beekeeper's Handbook. 4th Edition. Cornell University Press. Ithaca, New York.

Schneider, S. S. 2015. The honey bee colony: life history. Chapter 4 of The Hive and the Honey Bee (ed. Joe Graham). Dadant and Sons. Inc. Hamilton, Illinois. Pp. 89-94.

## REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier les producteurs de bleuets et les apiculteurs qui ont participé à nos études: nous apprécions avoir accès à vos champs et à vos ruches. Le financement de ces projets provenait du projet de Facilitation de la recherche et de l'innovation en agriculture du Nouveau-Brunswick ainsi que des nombreux partenaires qui financent l'ETTACA: le Partenariat canadien pour l'agriculture, l'Initiative de recherche et d'innovation en agriculture de l'Atlantique, les gouvernements provinciaux du Nouveau-Brunswick, de la Nouvelle-Écosse et de l'Île-du-Prince-Édouard, des partenaires du secteur tels que Bleuets NB, l'Association des apiculteurs du Nouveau-Brunswick, l'Association des apiculteurs de la Nouvelle-Écosse, l'Association des producteurs de bleuets sauvages de la Nouvelle-Écosse, l'Association des producteurs de bleuets sauvages de l'Île-du-Prince-Édouard, l'Association des apiculteurs de l'Île-du-Prince-Édouard, ainsi que Jasper Wyman and Son. Nous remercions aussi Jillian Shaw pour son assistance dans ce projet.

## POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS, COMMUNIQUEZ AVEC L'ÉQUIPE DE TRANSFERT TECHNOLOGIQUE EN APICULTURE DU CANADA ATLANTIQUE (ETTACA):

**Robyn McCallum:** [rmccallum@perennia.ca](mailto:rmccallum@perennia.ca)