

Sous-volet 3.1 – Appui au développement expérimental, à l'adaptation technologique et au transfert technologique des connaissances en agroenvironnement

TITRE

NICHOIRS ARTIFICIELS ET SITES D'HIVERNAGE DES BOURDONS DANS LES CULTURES FRUITIÈRES DU QUÉBEC

ORGANISME

Université Laval

COLLABORATEURS

AUTEURS

Lydia Millette-St-Hilaire, Frédéric McCune, Amélie Gervais et Valérie Fournier

INTRODUCTION

Ce projet visait à pérenniser les populations de bourdons sauvages sur les fermes fruitières du Québec (pomme, canneberge, bleuet en corymbe). Les bourdons ont un cycle de vie complexe qui requiert des ressources et des habitats différents selon les différentes étapes du cycle. Les phases les plus cruciales sont l'établissement des colonies au printemps et la diapause hivernale des nouvelles reines à l'automne. Ce projet visait donc à accroître nos connaissances sur l'utilisation de l'habitat et des ressources artificielles par les bourdons lors de ces deux moments. Nous avons testé l'efficacité de quatre différents types de nichoirs artificiels récemment développés par des chercheurs en Angleterre, en Utah (É.-U.) et au Canada anglais. Il s'agit de deux nichoirs en bois (sous terre et au-dessus du sol), d'un nichoir sous une dalle de béton et d'un nichoir dans un pot en terre cuite. Le taux d'occupation des nichoirs, les espèces de bourdons les occupant et la présence de parasites/prédateurs ont été évalués. Le projet a également permis de caractériser les sites de diapause hivernale grâce à la télémétrie.

OBJECTIFS

L'objectif général du projet était de mieux comprendre le cycle de vie des bourdons retrouvés dans les cultures à fruits du Québec afin de pérenniser leur présence sur les fermes et d'optimiser les services de pollinisation. Les objectifs spécifiques étaient 1) de déterminer le type de nichoir artificiel le mieux adapté aux communautés de bourdons nichant dans les cultures fruitières; 2) de déterminer la diversité des espèces qui utilisent les nichoirs artificiels de bourdons; et 3) de caractériser les sites de diapause hivernale des reines bourdons grâce à la télémétrie. Ultimement, ce projet visait la protection des bourdons indigènes en milieu agricole.

Les objectifs présentés ci-dessus permettaient de répondre à la deuxième priorité de l'appel de projet « Appui au Plan d'agriculture durable – Protection des insectes polliniseurs en milieu agricole » du sous-volet 3.1 de Prime-Vert, soit : Documenter les enjeux de nidification des insectes polliniseurs indigènes en milieu agricole et outiller les exploitations agricoles sur les bonnes pratiques à adopter. La réalisation de ces objectifs a permis d'outiller les producteurs et productrices sur le meilleur outil (nichoir artificiel) pour améliorer la nidification des bourdons indigènes sur leur ferme ainsi que d'identifier des habitats de diapause hivernale potentiels pour les bourdons sur leur ferme. Les producteurs et productrices peuvent ainsi permettre aux bourdons de compléter l'ensemble de leur cycle de vie sur leur ferme.

MÉTHODOLOGIE

Quatre types de nichoirs artificiels ont été installés sur 18 fermes de bleuets en corymbes (N = 6), de pommes (N = 6) et de canneberges (N = 6), situées dans les régions de la Capitale-Nationale, de Chaudière-Appalaches et du Centre-du-Québec. Les fermes comportaient trois répétitions de chacun des quatre types de nichoirs (en bois sous terre, en bois hors du sol, dans un pot en terre cuite ou en béton), pour un total de 12 nichoirs par ferme. Le nichoir en béton comportait deux chambres offrant la possibilité d'accueillir une colonie de bourdons dans chacune d'entre elles. Un total de 216 nichoirs a ainsi été installé, ce qui représentait 270 chambres disponibles pour abriter une colonie de bourdons. Durant l'observation mensuelle des nichoirs au printemps et à l'été 2023 et 2024, nous avons noté le statut de chaque nichoir (occupé ou non et le stade de la colonie) et identifié les espèces les occupant, le cas échéant. À la fin de la saison, l'intérieur des nichoirs a été examiné afin de noter les traces laissées par les bourdons et la présence de parasites ou de prédateurs.

Concernant le volet télémétrie, visant l'atteinte de l'objectif 3, les manipulations de la première année ont été effectuées à l'automne 2022, suivis d'une répétition à l'automne 2023. Un verger situé sur la Côte-de-Beaupré a été sélectionné pour la diversité de bourdons, mais aussi d'habitats, présente sur la ferme. Nous avons utilisé 20 émetteurs de la compagnie ATS (T15 Tiny Transmitter) en 2022 et 14 Nano Pin tag de la compagnie Lotek en 2023. Les émetteurs ont été posés sur l'abdomen de reines bourdons avec de la super colle. Leur signal a été détecté grâce à une antenne branchée sur un récepteur VHF R410, qui nous permettait de trouver l'emplacement exact des bourdons et d'effectuer un suivi quotidien de leurs positions. Au repérage d'un site de diapause hivernale, la profondeur de l'hibernacle, l'orientation de la pente et le type de végétation ont été décrits.

Le logiciel R-4.4.1 a été utilisé pour effectuer les analyses statistiques. Le taux d'initiation et le taux d'établissement des colonies ont été évalués avec un modèle linéaire mixte généralisé avec distribution binomiale négative. La présence de pyrales a été évaluée avec un modèle linéaire généralisé avec distribution binomiale. La proportion des espèces présentes sur les fermes et dans les nichoirs a été évaluée avec un test du chi-carré.

RÉSULTATS

Au cours des deux années du projet, le taux d'initiation du nid dans les nichoirs artificiels était de 14 % (77 sur 540). Le taux d'initiation du nid était affecté par le type de nichoir artificiel ($\chi^2 = 44,31$, $P < 0,001$) (Figure 1) et la culture dans laquelle le nichoir était installé ($\chi^2 = 50,33$, $P < 0,001$) (Figure 2). Le nichoir artificiel en bois hors du sol a montré un taux d'initiation du nid plus élevé (23 %) comparé au nichoir en béton (chambre supérieure (5 %) et inférieure (3 %)) et aux pots en terre cuite (1 %). Cependant, aucune différence significative n'a été observée avec les nichoirs en bois sous terre (8 %). En ce qui concerne la culture, le taux d'initiation du nid était plus élevé dans les vergers de pommiers (28 %) et les champs de bleuets en corymbe (23 %) que dans les cannebergières (1 %). Le taux d'établissement des colonies dans les nichoirs artificiels était de 10 % (53 sur 540), c'est-à-dire que 10 % des nichoirs ont produit des ouvrières. Les types de nichoirs artificiels ont affecté le taux de colonies établies ($\chi^2 = 36,57$, $P < 0,001$), présentant les mêmes tendances que pour le taux d'initiation du nid. Des gynes, soit de nouvelles reines, ont été produites par 13 % des colonies établies. La pyrale *Aphomia sociella* (une espèce de papillon de nuit) était le prédateur le plus présent dans les nichoirs artificiels (34 nichoirs parasités sur les 77 nichoirs où un nid a été initié). Le type des nichoirs artificiels a affecté la prédation ($\chi^2 = 13,31$, $P = 0,004$). Le nichoir artificiel en bois hors du sol a montré un taux d'infestation par les pyrales plus élevé (93 %) comparé au nichoir en béton (chambre supérieure (50 %)) et aux nichoirs en bois sous terre (47 %). Cependant, aucune différence significative n'a été observée avec la chambre inférieure du nichoir en béton (71 %). Six espèces de bourdons ont occupé les nichoirs artificiels, soit *Bombus impatiens*, (14 %), *B. bimaculatus* (26 %), *B. perplexus* (30 %), *B. borealis* (18 %), *B. vagans* (9 %) et *B. ternarius* (4 %). La proportion des espèces de bourdons occupant les nichoirs artificiels dans une culture donnée était différente de celle des espèces inventoriées dans la même culture ($p < 0,001$).

À propos de l'expérience avec la télémétrie, en 2022, nous n'avons pas localisé de sites de diapause hivernale. En 2023, nous avons eu davantage de succès et avons localisé un site de diapause hivernale de *B. impatiens*. Il était situé autour de l'entrée d'une colonie de la même espèce, dans une érablière, sur une pente orientée sud-ouest et sur un sol argileux. Deux cent trois reines ont émergé de ce site au printemps suivant avec un taux de survie hivernale de 81 %.

IMPACTS ET RETOMBÉES DU PROJET

En conclusion, il est possible d'améliorer la pérennité des populations de bourdons sur les fermes avec des nichoirs artificiels. En effet, les nichoirs répondent à un besoin en termes d'habitat. Le nichoir en bois au-dessus du sol a obtenu les meilleurs taux d'initiation du nid et d'établissement de colonies, avec le nichoir en bois sous le sol, mais a davantage été victime des parasites. De leur côté, les deux chambres du nichoir en béton ont obtenu des résultats intermédiaires, alors que les pots en terre cuite se sont révélés inefficaces. En ce qui a trait aux cultures, les nichoirs installés dans les vergers et les bleuettières de bleuet en corymbe ont obtenu de meilleurs résultats que ceux déployés dans les cannebergières.

À la lumière de ces résultats, nous recommandons l'installation de nichoirs artificiels pour bourdons dans les vergers et les bleuettières de bleuet en corymbe afin d'y pérenniser les populations de bourdons. Nous avons observé que les nouvelles reines peuvent être en diapause hivernale autour des nichoirs ou autour de nids naturels (tel que découvert avec la télémétrie). L'ajout de nichoirs procure donc à la fois des sites de nidification et de diapause hivernale. Les nichoirs en bois au-dessous et sous le sol, de même que le nichoir en béton, sont des modèles de nichoirs offrant des résultats intéressants. Les différentes espèces de bourdons utilisent différentes ressources de nidification et il peut s'avérer avantageux d'installer plusieurs modèles de nichoirs sur un même site afin de diversifier la population de bourdons sur la ferme. Il sera cependant primordial qu'un bon entretien des nichoirs artificiels soit fait chaque printemps, avant l'émergence des reines sauvages. Cela permettra d'éviter la transmission de pathogènes et de parasites entre les colonies.

TABLEAUX, GRAPHIQUES OU IMAGES

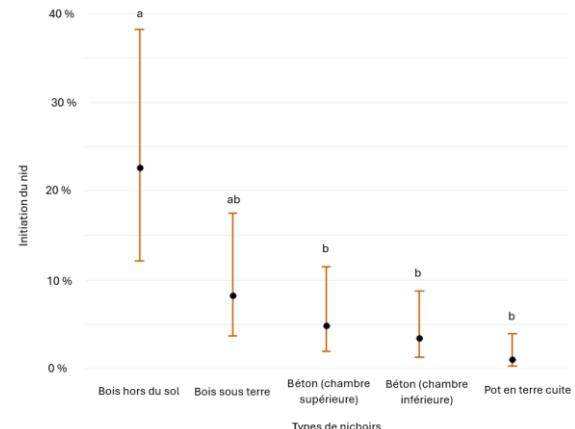


Figure 1. Taux d'initiation du nid estimé du modèle (%) en fonction du type de nichoirs pour quatre types de nichoirs artificiels à bourdons installés sur des vergers, des bleuettières de bleuet en corymbe et des cannebergières.

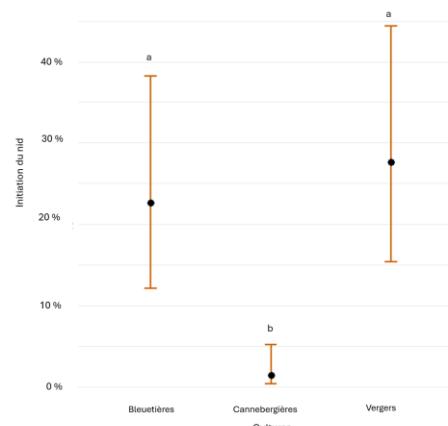


Figure 2. Taux d'initiation du nid estimé du modèle (%) en fonction de la culture pour quatre types de nichoirs artificiels à bourdons installés sur des vergers, des bleuettières de bleuet en corymbe et des cannebergières.

DÉBUT ET FIN DU PROJET

Avril 2022 / Mars 2025

POUR INFORMATION

Lydia Millette-St-Hilaire, étudiante à la maîtrise responsable du projet,
lydia.millette-st-hilaire@videotron.ca

Valérie Fournier, professeure titulaire
 Département de phytologie, Université Laval
Valerie.fournier@fsaa.ulaval.ca
 418-656-2131 poste 404629