

La pollinisation de la camerise

Étude sur les insectes pollinisateurs indigènes Phase 1



Agriculture, Pêcheries
et Alimentation

Québec





Crédits

Rédaction

Kévin Lanoue-Piché, technicien agricole, Cultur'Innov
Stéphane Demers, biologiste M. Sc., Cultur'Innov

Soutien à la rédaction

Madeleine Chagnon, entomologiste et chercheure en apiculture, UQAM

Coordination du projet

Caroline Turcotte, agronome, Conseillère en horticulture fruitière, MAPAQ Estrie
Madeleine Chagnon, entomologiste et chercheure en apiculture, UQAM
Kévin Lanoue-Piché, technicien agricole, Cultur'Innov
Pierre-Olivier Martel, agronome, Conseiller en horticulture fruitière, MAPAQ Saguenay Lac-Saint-Jean
Stéphane Demers, biologiste M. Sc., Cultur'Innov

Analyse statistique

Stéphane Demers, biologiste M. Sc., Cultur'Innov

Identification des insectes pollinisateurs

Joseph Moisan-De Serres, MAPAQ, Laboratoire de diagnostic

Remerciements

Elsa Poulin, Cultur'Innov
Francis Bernier-Blanchet, Cultur'Innov
Guylaine Lemieux, Productrice
Marie-Ange Therrien, MAPAQ Estrie
Pauline Samson, Productrice

Photographies

Kévin Lanoue-Piché, Cultur'Innov

Ce projet a été réalisé grâce à une participation financière du programme d'appui au développement de l'agriculture et de l'agroalimentaire en région du MAPAQ :

**Agriculture, Pêcheries
et Alimentation**

Québec 

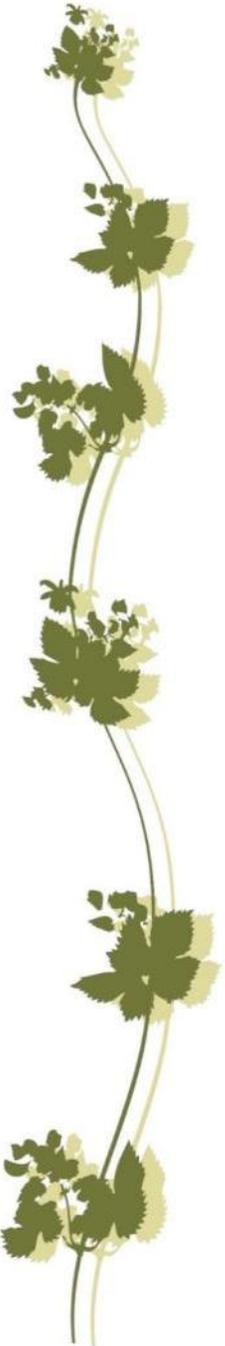
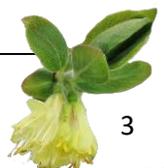




Table des matières

1.	Introduction.....	6
2.	Protocol experimental.....	7
2.1	Sites expérimentaux.....	7
2.2	Dispositif expérimental	8
2.2.1	Échantillonnage d'insectes	8
2.2.2	Observations visuelles	8
2.2.3	Périodes d'activités.....	10
2.2.4	Durée moyenne d'un bourdon par fleur double	10
2.3	Analyse statistique	10
3.	Résultats	11
3.1	Observations visuelles et échantillonnage	11
3.2	Décompte des pollinisateurs capturés selon l'espèce et le site.....	11
3.3	Comparaison entre les régions à l'étude au niveau du nombre de bourdons, abeilles et autres insectes observés.....	13
3.4	Relation entre le nombre moyen d'insectes (bourdons, abeilles et autres) et l'heure de la journée, toutes journées confondues.....	14
3.4.1	Etrie	14
3.4.2	Saguenay Lac-Saint-Jean.....	16
3.5	Relation entre le nombre moyen d'insectes (bourdons, abeilles et autres) et la température, toutes journées confondues.	18
3.5.1	Etrie	18
3.5.2	Saguenay Lac-Saint-Jean.....	19
3.6	Relation entre le nombre moyen d'insectes (bourdons, abeilles et autres) et la vitesse du vent (km/h), toutes journées confondues.....	20
3.6.1	Etrie	20
3.6.2	Saguenay Lac-Saint-Jean.....	21
3.7	Relation entre le nombre moyen d'insectes (bourdons, abeilles et autres) et l'ensoleillement, toutes journées confondues.	22
3.7.1	Etrie	22
3.7.2	Saguenay Lac-Saint-Jean.....	23
3.8	Observation de l'achalandage des bourdons sur un même transect sur une période de plus de 10 heures	24





3.9	Durée de visite moyen du bourdon par paire de fleur.....	26
3.10	Évolution de la floraison.....	29
3.10.1	Etrie.....	29
3.10.2	Saguenay Lac-Saint-Jean.....	30
4.	Discussion.....	30
5.	Conclusion.....	32
6.	Références.....	33
	Annexes.....	36

Liste des figures

Figure 1.	Photo panoramique du site d'observation au Saguenay Lac-Saint-Jean.....	7
Figure 2.	Cultivars observés sur les deux sites. De gauche à droite : Berry Blue, Indigo Gem et Indigo Treat.....	8
Figure 3.	Plan des transects et des plants observés pour le verger en Estrie.....	9
Figure 4.	Plan des transects et des plants observés pour le verger au Saguenay Lac-Saint-Jean.....	10
Figure 5.	Nombre moyen de bourdons, d'abeilles et d'autres insectes observés par période de 10 minutes en Estrie et au Saguenay Lac-Saint-Jean.....	14
Figure 6.	Nombre moyen de bourdons, d'abeilles et d'autres insectes observés par période de 10 minutes selon l'heure de la journée sur le site en Estrie.....	15
Figure 7.	Nombre moyen de bourdons, d'abeilles et d'autres insectes observés en avant-midi et en après-midi sur le site de l'Estrie.....	16
Figure 8.	Nombre moyen de bourdons, d'abeilles et d'autres insectes observés par période de 10 minutes selon l'heure de la journée sur le site du Saguenay Lac-Saint-Jean.....	17
Figure 9.	Nombre moyen de bourdons, d'abeilles et d'autres insectes observés en avant-midi et en après-midi sur le site du Saguenay Lac-Saint-Jean.....	18
Figure 10.	Nombre moyen de bourdons, d'abeilles et d'autres insectes observés par période de 10 minutes selon la température sur le site en Estrie.....	19
Figure 11.	Nombre moyen de bourdons, d'abeilles et d'autres insectes observés par période de 10 minutes selon la température sur le site du Saguenay Lac-Saint-Jean.....	20
Figure 12.	Nombre moyen de bourdons, d'abeilles et d'autres insectes observés par période de 10 minutes selon la vitesse du vent (km/h) sur le site de l'Estrie.....	21
Figure 13.	Nombre moyen de bourdons, d'abeilles et d'autres insectes observés par période de 10 minutes selon la vitesse du vent (km/h) sur le site du Saguenay Lac-Saint-Jean.....	22
Figure 14.	Nombre moyen de bourdons, d'abeilles et d'autres insectes observés par période de 10 minutes selon l'ensoleillement sur le site de l'Estrie.....	23

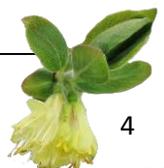
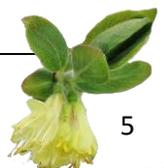




Figure 15. Nombre moyen de bourdons, d'abeilles et d'autres insectes observés par période de 10 minutes selon l'ensoleillement sur le site du Saguenay Lac-Saint-Jean.....	24
Figure 16. Nombre de bourdons observés par période de 10 minutes sur un même transect de 10 mètres selon l'heure de la journée sur le site de l'Estrie.	25
Figure 17. Nombre de bourdons observés par période de 10 minutes sur un même transect de 10 mètres selon l'heure de la journée sur le site de l'Estrie.	26
Figure 18. Durée de visite du bourdon pour visiter une paire de fleur (seconde) en Estrie, selon l'heure de la prise de données.	27
Figure 19. Taux (%) de bourdons ayant passé moins de 2 secondes par paire de fleurs selon l'heure de la journée.	28
Figure 20. Évolution de la floraison durant l'essai selon les stades « fleurs ouvertes » et « fruits noués » (%) sur le site en Estrie.	29
Figure 21. Évolution de la floraison durant l'essai selon les stades « fleurs ouvertes » et « fruits noués » (%) sur le site au Saguenay Lac-Saint-Jean.	30

Liste des tableaux

Tableau 1. Nombre d'insecte pollinisateur selon l'espèce dans chacune des régions à l'étude.	12
Tableau 2. Comparaison de la présence des espèces de bourdons (<i>Bombus sp.</i>) dans différentes cultures inventoriées au Québec selon le sud et le nord du Québec.	13



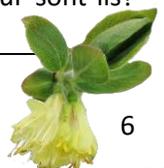


1 Introduction

La culture de la camerise (*Lonicera caerulea*) est en plein essor au Québec, passant de 2000 plants implantés en 2007 à plus d'un million en 2015. Pour produire des fruits, la camerise nécessite une pollinisation croisée avec un autre cultivar compatible. Le cultivar Berry blue est le plus couramment utilisé comme plant pollinisateur au Québec. La camerise a des fleurs géminées, c'est-à-dire une inflorescence à double-fleur, avec 5 lobes égaux, d'un blanc jaunâtre, inodores. Les ovaires inférieurs des 2 fleurs sont regroupés en feuilles/sépales qui forment un revêtement homogène du fruit multiple. Ainsi, le fruit mûr se compose en fait de 2 fausses baies et ressemble à une simple baie. Au sud du Québec, la floraison débute entre la fin d'avril et le début de mai et les fruits sont prêts à être récoltés vers la mi-juin. Assez sucrés pour être consommés frais, les fruits peuvent également être transformés. La camerise est une excellente source alimentaire de composés phytochimiques nutraceutiques (anthocyanes, polyphénols et acide ascorbique) (Plekhanova 2000, Thompson et al. 2003) et possède un grand potentiel antioxydant (Vasanth Rupasinghe et al. 2012).

Il est connu qu'une pollinisation limitée peut réduire la mise à fruit et le nombre de graines par fruit et ce, pour plusieurs productions fruitières et légumières. Il est également connu que lorsque la disponibilité des ressources de la plante sont limitées (ex. : sols pauvres en éléments nutritifs et en eau), la mise à fruit nécessitera une pollinisation plus efficace (Knight et al. 2005). Selon une étude réalisée en Pologne, la nouaison des fleurs du camerisier est aussi fortement reliée à la présence des insectes, passant de moins de 24% lorsqu'il n'y a pas d'insectes pollinisateurs à près de 89% lorsque les insectes peuvent visiter librement les fleurs (Bozek, 2007). Ils ont aussi observé que le poids des fruits pouvait doubler sous de bonnes conditions de pollinisation et que les fruits développés à partir de fleurs non butinées par les insectes avaient significativement moins de graines. L'étude conclue que la présence suffisante d'insectes pollinisateurs pouvait augmenter les récoltes en fruits et la qualité des fruits du camerisier. Au Saguenay-Lac-St-Jean, une étude entreprise par le MAPAQ (Beaudoin et al. 2012) a démontré que les bourdons fébriles (*Bombus impatiens*) avaient un impact significatif sur le rendement du camerisier. Toutefois, l'étude souligne certaines lacunes dans son analyse telles que de ne pas avoir considéré la contribution des autres espèces d'insectes pollinisateurs. Des études venant de Pologne rapportent que les fleurs du camerisier sont visitées par les abeilles, les bourdons et les abeilles solitaires (Bozek, 2007). La biodiversité des insectes pollinisateurs est essentielle à la pollinisation et à la production de la camerise d'autant plus que l'abeille domestique ne semble pas être le meilleur pollinisateur pour ce petit fruit (Gagnon, 2015). Cependant, une seule étude a été réalisée sur les pollinisateurs indigènes de la camerise au Canada. Cette étude a été réalisée en Saskatchewan et a comparé les performances de trois espèces (*A. mellifera*, *Osmia lignaria* Say et *Bombus* spp.) comme insectes pollinisateurs de la camerise (Frier et al., 2016).

Selon Roubik (1989), avoir une grande diversité de micro-habitats pour la nidification des pollinisateurs et maintenir une flore riche tout au long de la saison sont les critères primordiaux afin de s'assurer une pollinisation convenable des espèces cultivées. Les fossés, les bordures de forêt et de champs, les friches, les bandes riveraines et autres zones non activement cultivées peuvent répondre plus ou moins efficacement à chacun des besoins des pollinisateurs. L'utilisation et la protection des différentes composantes du paysage agricole pourraient être indispensables pour la conservation des pollinisateurs indigènes. Au sud du Québec, les camerisiers fleurissent très tôt, fin avril-début mai, soit à un moment où les abeilles domestiques sont peu efficaces à cause du temps froid (Jean et coll., 2012). De plus, l'aménagement de fleurs introduites est invraisemblable si tôt en saison et il est donc préférable d'identifier, de préserver et de favoriser les milieux naturels qui permettent une diversité de pollinisateurs tout en répondant à leurs besoins. Les insectes pollinisateurs indigènes deviennent donc particulièrement importants pour la camerise mais, qui sont-ils?





L'objectif global du projet est de déterminer si les insectes pollinisateurs indigènes peuvent assurer des rendements optimums pour la camerise tandis que les objectifs spécifiques à cette première phase sont d'identifier et caractériser les pollinisateurs indigènes présents dans les vergers de camerises ainsi que de déterminer si la latitude (Saguenay Lac St-Jean, 48° de latitude nord vs Estrie, 45° de latitude nord) a une influence sur la biodiversité des pollinisateurs indigènes.

2 Protocol experimental

2.1 Sites expérimentaux

Le projet s'est réalisé sur deux sites expérimentaux dont l'un était situé en Estrie et l'autre au Saguenay Lac-Saint-Jean.

La ferme estrienne sur laquelle l'essai s'est déroulé possède un verger diversifié d'espèces fruitières en régie biologique : cerisier nain rustique, camerise, amélanchier, prunier, poirier et bien d'autres. Elle est située à Compton près de Sherbrooke, où la zone de rusticité est classée 4b (AAC, 2000). Les cultivars de camerises présents sur le site sont Berry blue, Indigo gem, Indigo treat, Indigo Yum, Tundra et Borealis. 400 plants ont été implantés en 2009 et 400 plants en 2011 et 2012, totalisant 800 plants.

Le site du Saguenay Lac-Saint-Jean est situé dans le secteur de Saint-Cœur-de-Marie à Alma (Figure 1.). La zone de rusticité du site est classée 3a (AAC, 2000). Il s'agit d'un verger de camerise implanté en 2008 dont les cultivars présents sont : Indigo Gem, Indigo treat, Blue bell, Tundra et Berry blue. Le modèle de verger est établi avec la séquence suivante : 1 plant pollinisateur pour 4 plants.

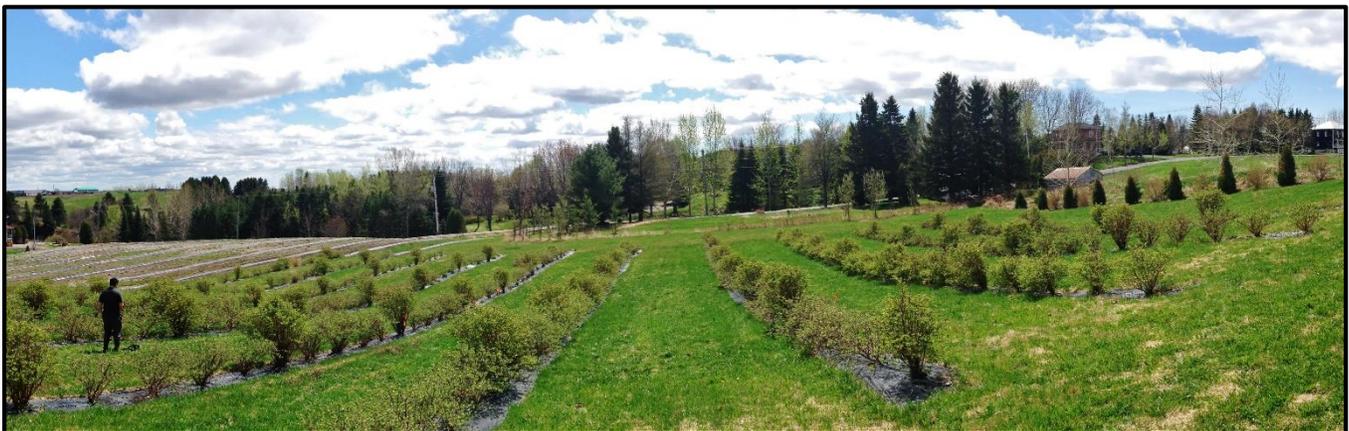


Figure 1. Photo panoramique du site d'observation au Saguenay Lac-Saint-Jean





2.2 Dispositif expérimental

2.2.1 Échantillonnage d'insectes

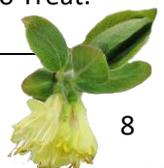
Nous avons capturé et identifié, sur les 2 sites, les insectes pollinisateurs indigènes présents dans le verger. Sur chacun des sites, la capture des insectes a débuté lorsque plus de 10% des fleurs étaient ouvertes et s'est effectuée le long de transects (Figures 3 et 4). En tout, 9 sections de 10 m furent échantillonnées de façon aléatoire pendant 10 min et ce, 2 fois par jour (11h30 et 15h00) à 5 dates différentes. Les insectes ont été capturés sur les fleurs de camerisier à l'aide de pots mason dont l'intérieur du couvercle comprenait une ouate imbibée d'acétone. Les spécimens ont été congelés jusqu'au moment de l'épingleage. Ils ont ensuite été identifiés à l'espèce par M. Joseph Moisan-De Serres, biologiste-entomologiste au Laboratoire de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ. Cet échantillonnage a permis de connaître la diversité des espèces qui butinent les fleurs de camerisiers.

2.2.2 Observations visuelles

Sur les 2 sites et pour les cultivars Berry blue, Indigo gem et Indigo treat (Figure 2.), nous avons dénombré, pendant 10 minutes, le nombre de visites d'insectes en contact avec les fleurs. Ce dénombrement s'est fait sur trois plants de chaque cultivar (Figure 3 et 4) et ce, à 5 dates pour 2 périodes de la journée (entre 10h00 et 11h30 ainsi qu'entre 13h00 et 14h30). La séquence des observations était établie de façon aléatoire selon un plan préétabli (voir annexe). Afin de faciliter les observations, les insectes dénombrés étaient seulement ceux qui se posaient sur une ou plusieurs fleurs d'un seul côté du plant, soit celui où l'observateur était posté. Afin de diminuer les risques de perturber les insectes, l'observateur était assis et immobile du côté opposé au soleil par rapport au plant (pas de mouvement et pas d'ombre sur le plant). Pour chaque visite (une visite = un insecte arrivant d'un autre plant qui se pose sur une ou plusieurs fleurs du plant observé), l'identité du pollinisateur fut notée selon 3 catégories : abeilles, bourdons, ou autres pollinisateurs. Ces observations nous permettent de connaître l'attractivité des fleurs de camerisier et la fréquentation des pollinisateurs. Aussi, des données météorologiques ont été notées pour évaluer l'influence des facteurs environnementaux sur les insectes tels que la température, le vent et l'ensoleillement. Au final, après chaque période de 10 minutes, un décompte des fleurs fermées, ouvertes et nouées était effectué pour suivre l'évolution de la floraison.



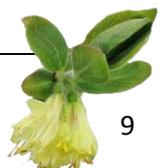
Figure 2. Cultivars observés sur les deux sites. De gauche à droite : Berry Blue, Indigo Gem et Indigo Treat.





Rang 1	Rang 2	Rang 3	Légende
			Transects (10 m)
			Plants observés
			A19 = Indigo Treat
			B33 = Berry Blue
			C48 = Berry Blue
			D70 = Indigo Treat
			E78 = Berry Blue
			F106 = Indigo Treat
			G26 = Indigo Gem
			H74 = Indigo Gem
			I106 = Indigo Gem
			x = Plant manquant
A 18 A19	D 17	G 20 x x G26 x	
29	27	30	
B33 C48			
	E 59		
B 64 x x D70 x x 75		H 66 x x H74 x	
	71		
E78		78	
	F 97		
C 101x x F106 x x 112		I 104 x I106 x x 116	
	108		

Figure 3. Plan des transects et des plants observés pour le verger en Estrie.



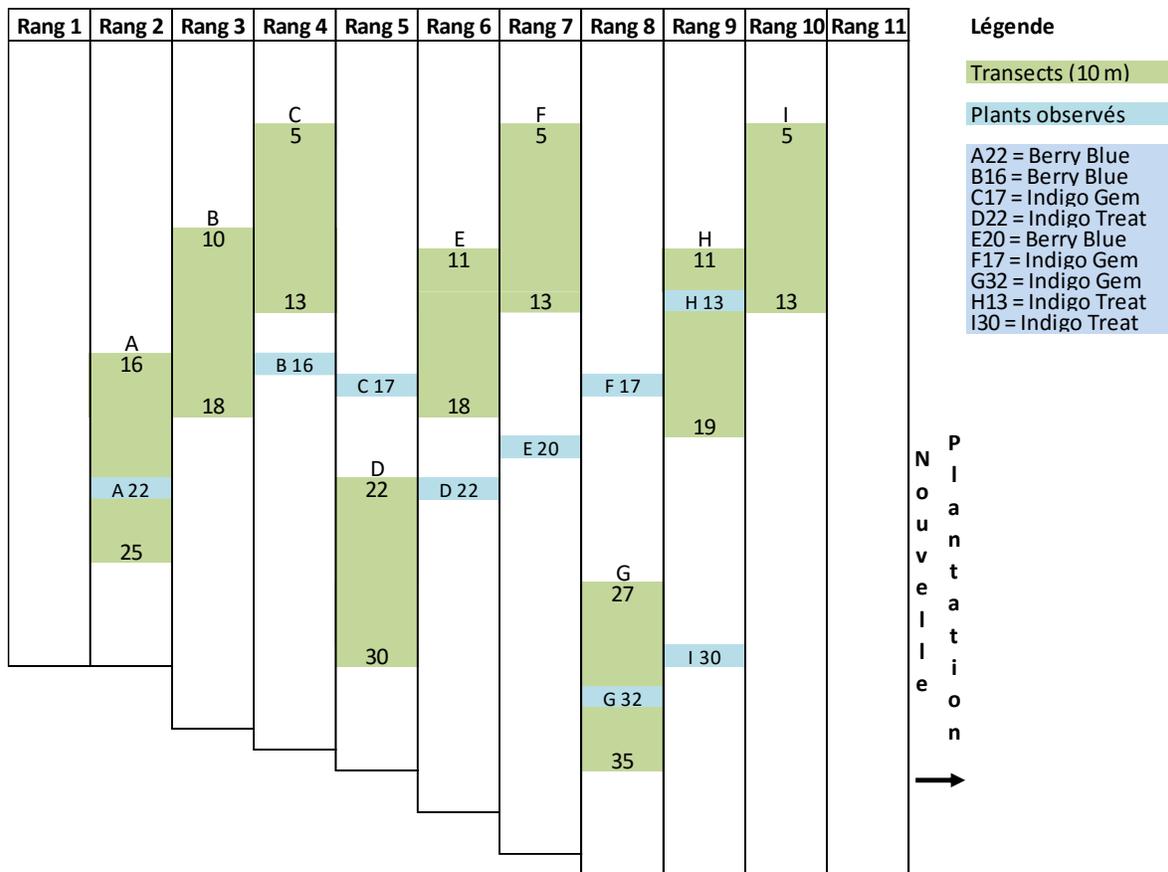


Figure 4. Plan des transects et des plants observés pour le verger au Saguenay Lac-Saint-Jean.

2.2.3 Périodes d'activités

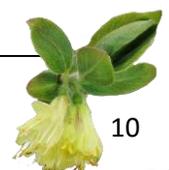
Afin de connaître les périodes d'achalandage des pollinisateurs dans les vergers, une journée d'observation de 11 heures a été effectuée sur chaque site. Le même transect de 10 m était parcouru durant une période de 10 minutes et ce, deux fois par heure. Les insectes observés dans le transect étaient notés selon les mêmes catégories que pour les postes d'observations visuelles, soit les bourdons, les abeilles et les autres insectes.

2.2.4 Durée moyenne d'un bourdon par fleur double

Pour connaître le temps que prend un bourdon à visiter une paire de fleur, nous avons suivi et chronométré le temps de plusieurs d'entre eux, entre le moment où le bourdon se posait sur une paire de fleurs et celui où il les quittait. Nous ne retenons le temps que lorsque les deux fleurs (la paire) étaient visitées. Cette évaluation s'est faite uniquement sur le site de Compton en Estrie à neuf périodes d'une même journée (11h40; 11h50; 12h00; 14h05; 14h12; 14h20; 14h30; 14h40 et 14h46). Pour chaque période, trente données ont été prises.

2.3 Analyse statistique

Dans le cadre des analyses statistiques, la normalité des résidus et l'égalité des variances n'ont pas été rencontrées pour les données, des tests non-paramétriques (ex. : Kruskal-Wallis) ont donc été utilisés pour comparer les résultats. Dans le cas de comparaison post-hoc entre les traitements, une correction a été





appliquée pour minimiser les risques d'erreur de type I. La formule de Bonferroni a été utilisée pour déterminer le niveau de confiance corrigé : (corrigé= $\alpha/(k(k-1)/2)$) ou $\alpha=0,05$ et k = le nombre de traitements à comparer (Scherrer 1984).

3 Résultats

3.1 Observations visuelles et échantillonnage

En Estrie, chaque poste d'observation a été relevé 14 fois sur une période de 5 jours, soit les 8, 12, 13, 14 et 15 mai 2015 tandis que pour les captures, chaque transect a été échantillonné 10 fois sur une période de 5 jours. De façon similaire, chaque poste d'observation pour le verger situé au Saguenay Lac-Saint-Jean, a été relevé 14 fois sur une période de 6 jours, soit les 16, 17, 18, 19, 20 et 25 mai 2015 et, pour les captures, chaque transect a été échantillonné 10 fois sur une période de 6 jours.

Lors des analyses statistiques, nous avons remarqué que les données obtenues lors de la journée du 8 mai pour l'Estrie engendraient des résultats surprenants et différents des autres journées. En fait, la journée du 8 mai a été la journée la plus chaude avec une température dépassant 28 °C soit au moins 8°C de plus que les autres journées d'échantillonnage. De plus, ce fut une journée ensoleillée avec très peu de vent et peu d'insectes pollinisateurs ont été observés comparativement aux autres journées dont les conditions pourraient être qualifiées comme moins propices pour les activités des pollinisateurs. Puisque la majorité des observations ont été réalisées 4 jours plus tard et que le 8 mai se trouve à être une journée particulière tôt en saison, nous avons décidé de l'exclure des analyses statistiques.

3.2 Décompte des pollinisateurs capturés selon l'espèce et le site

Au total, 415 insectes pollinisateurs ont été récoltés sur les fleurs de camérisier pour l'ensemble des deux régions échantillonnées dont 68,4% (284 spécimens) en Estrie et 31,5% (131 spécimens) au Saguenay Lac-Saint-Jean. Les spécimens identifiés étaient en majorité des bourdons (*Bombus sp.*) représentant, respectivement, 87,6% (249 bourdons) et 75% (99 bourdons) des spécimens capturés en Estrie et au Saguenay Lac-Saint-Jean. Les autres espèces d'abeilles sauvages capturées étaient des genres *Andrena*, *Colletes*, *Halictus* et *Lasioglossum* (Tableau 1). Les pollinisateurs sauvages les plus fréquents, mis à part les bourdons, étaient du genre *Halictus* en Estrie (11 captures) et du genre *Lasioglossum* au Saguenay Lac-Saint-Jean (10 captures). Parmi les bourdons, sept espèces ont été retrouvées sur les fleurs du camérisier : *Bombus bimaculatus*, *B. impatiens*, *B. perplexus*, *B. sandersoni*, *B. ternarius*, *B. terricola* et *B. vagans* (Tableau 1). Des fiches descriptives des insectes capturés et identifiés sont disponibles en annexe.

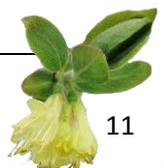




Tableau 1. Nombre d'insectes pollinisateurs selon l'espèce dans chacune des régions à l'étude.

Espèce	Estrie	Saguenay Lac-Saint-Jean
<i>Andrena</i>	3	3
<i>Apis mellifera</i>	6	15
<i>Bombus bimaculatus</i>	158	11
<i>Bombus frigidus</i>	0	1
<i>Bombus impatiens</i>	9	14
<i>Bombus perplexus</i>	43	3
<i>Bombus rufocinctus</i>	0	2
<i>Bombus sandersoni</i>	2	2
<i>Bombus ternarius</i>	27	40
<i>Bombus terricola</i>	7	24
<i>Bombus vagans</i>	2	1
<i>Bombus sp.</i>	0	1
<i>Colletes inaequalis</i>	4	0
<i>Halictus rubicundus</i>	16	2
<i>Lasioglossum</i>	5	10
<i>Nomada</i>	1	0
<i>Syrphe</i>	1	0
<i>Vespula acadica</i>	0	1
<i>Vespula vulgaris</i>	0	1

Sept des vingt espèces de bourdons présentes au Québec (Savard, 2009) ont été retrouvées sur les fleurs du camerisier en Estrie tandis que le site au Saguenay Lac-Saint-Jean en compte neuf (Tableau 1). De plus, les sept espèces présentes en Estrie ont aussi été retrouvées sur les camerisiers du site au Saguenay Lac-Saint-Jean. Le tableau 2 présente une comparaison des espèces observées sur les camerisiers avec celles retrouvées lors d'études sur les pollinisateurs de la canneberge au Centre-du-Québec et du bleuet nain au Saguenay Lac-Saint-Jean.

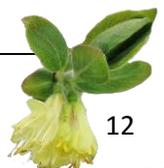


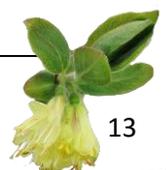


Tableau 2. Comparaison de la présence des espèces de bourdons (*Bombus sp.*) dans différentes cultures inventoriées au Québec selon le sud et le nord du Québec.

Espèce	Culture, région			
	Sud du Québec		Nord du Québec	
	Canneberge, Centre-du- Québec	Camerise, Estrie	Bleuet nain, Saguenay Lac- Saint-Jean	Camerise, Saguenay Lac- Saint-Jean
<i>Bombus affinis</i> Cresson	X			
<i>Bombus bimaculatus</i> Cresson	X	X		X
<i>Bombus borealis</i> Kirby	X		X	
<i>Bombus femaldae</i> Franklin	X			
<i>Bombus fervidus</i> Latreille			X	
<i>Bombus frigidus</i> Smith			X	X
<i>Bombus impatiens</i> Cresson	X	X	X	X
<i>Bombus insularis</i> Smith			X	
<i>Bombus mixtus</i> Cresson	X			
<i>Bombus perplexus</i> Cresson	X	X		X
<i>Bombus rufocinctus</i> Cresson			X	X
<i>Bombus sandersoni</i> Franklin		X		X
<i>Bombus ternarius</i> Say	X	X	X	X
<i>Bombus terricola</i> Kirby	X	X		X
<i>Bombus vagans</i> Smith	X	X	X	X

3.3 Comparaison entre les régions à l'étude au niveau du nombre de bourdons, abeilles et autres insectes observés

Le nombre de bourdons observés est significativement différent entre les deux sites à l'étude (Wilcoxon : $Z = -6,149$; $n = 239$; $p < 0,001$; Figure 5.). En fait, trois fois plus de bourdons ont été observés par période de 10 minutes sur le site de Compton comparativement à celui d'Alma. Cependant, le nombre observé d'abeilles (Wilcoxon : $Z = -0,707$; $n = 239$; $p < 0,479$) et des autres insectes pollinisateurs (Wilcoxon : $Z = 1,516$; $n = 239$; $p < 0,129$) ne diffèrent pas entre les deux sites (Figure 5.).



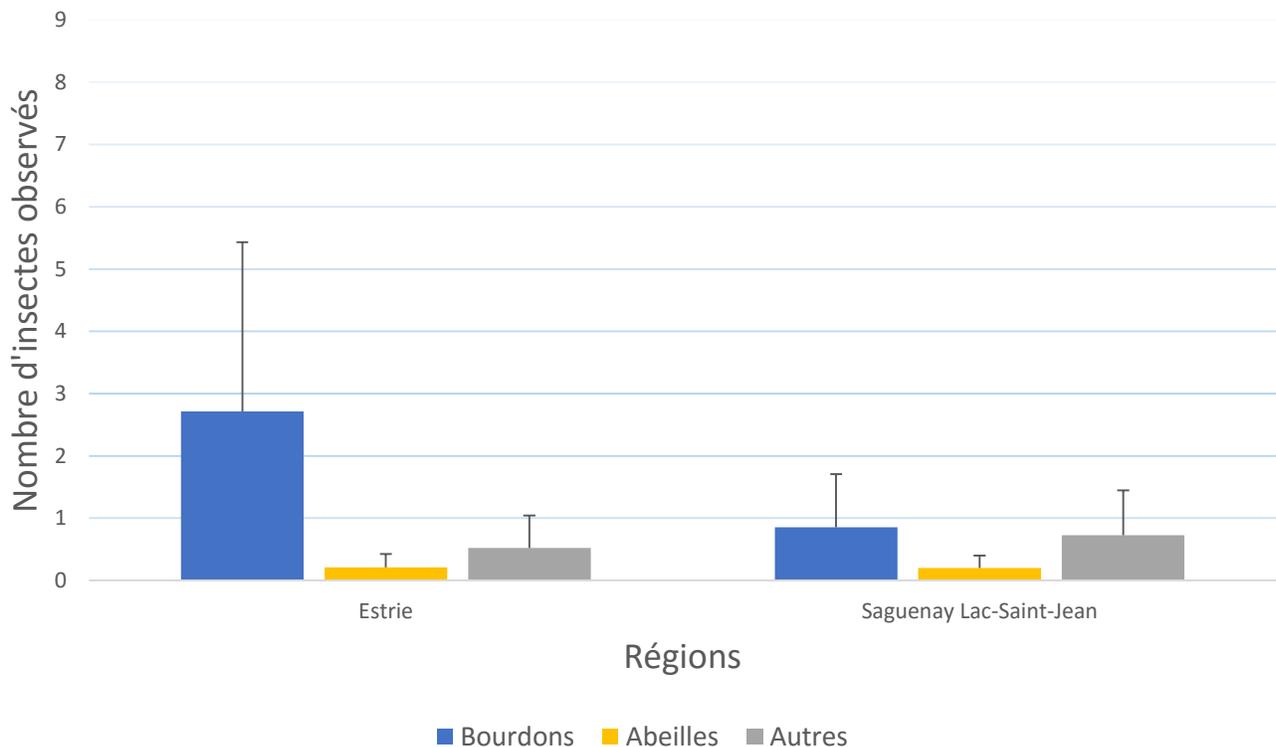


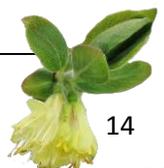
Figure 5. Nombre moyen de bourdons, d'abeilles et autres insectes observés par période de 10 minutes en Estrie et au Saguenay Lac-Saint-Jean.

3.4 Relation entre le nombre moyen d'insectes (bourdons, abeilles et autres) et l'heure de la journée, toutes journées confondues.

3.4.1 Estrie

Le nombre moyen de bourdons observés par bloc de 10 minutes est significativement différent selon l'heure du jour (Kruskal-Wallis : $\chi^2=25,982$; ddl = 10; $n=87$; $p=0,004$, Figure 6.). Cependant, lors des comparaisons par paires, nous observons une seule différence significative entre le nombre de bourdons observés à 10h00 et 14h00. Malgré la différence non significative ($p=0,001$ avec α corrigé = 0.0009) entre le nombre de bourdons observés à 9h30 et à 14h00, les résultats laissent suggérer que le nombre de bourdons tôt l'avant-midi est inférieur à celui observé en milieu d'après-midi. Finalement, le nombre moyen d'abeilles (Kruskal-Wallis : $\chi^2=13,624$; ddl = 10; $n=87$; $p=0,191$) et le nombre moyen d'autres insectes pollinisateurs (Kruskal-Wallis : $\chi^2=5,185$; ddl = 10; $n=87$; $p=0,878$) observé par bloc de 10 minutes n'est pas significativement différent selon l'heure du jour (Figure 6.). Veuillez noter que nous avons une seule donnée à 12h30 pour chacun des groupes de pollinisateurs et que l'interprétation de celle-ci doit être faite avec précaution.

L'étude du nombre d'insectes pollinisateurs observés en avant-midi comparés à celui de l'après-midi, sans tenir précisément compte de l'heure, démontre que le nombre de bourdons (Wilcoxon : $Z=4,110$; $n=87$; $p<0,001$) et d'abeilles (Wilcoxon : $Z=2,674$; $n=87$; $p=0,007$) observés en après-midi est plus grand que le nombre observé en





avant-midi (Figure 6.). Cependant, aucune différence n'est observée entre le nombre d'individus observés le matin et celui de l'après-midi pour les autres pollinisateurs (Wilcoxon : $Z=-0,245$; $n=87$; $p=0,846$).

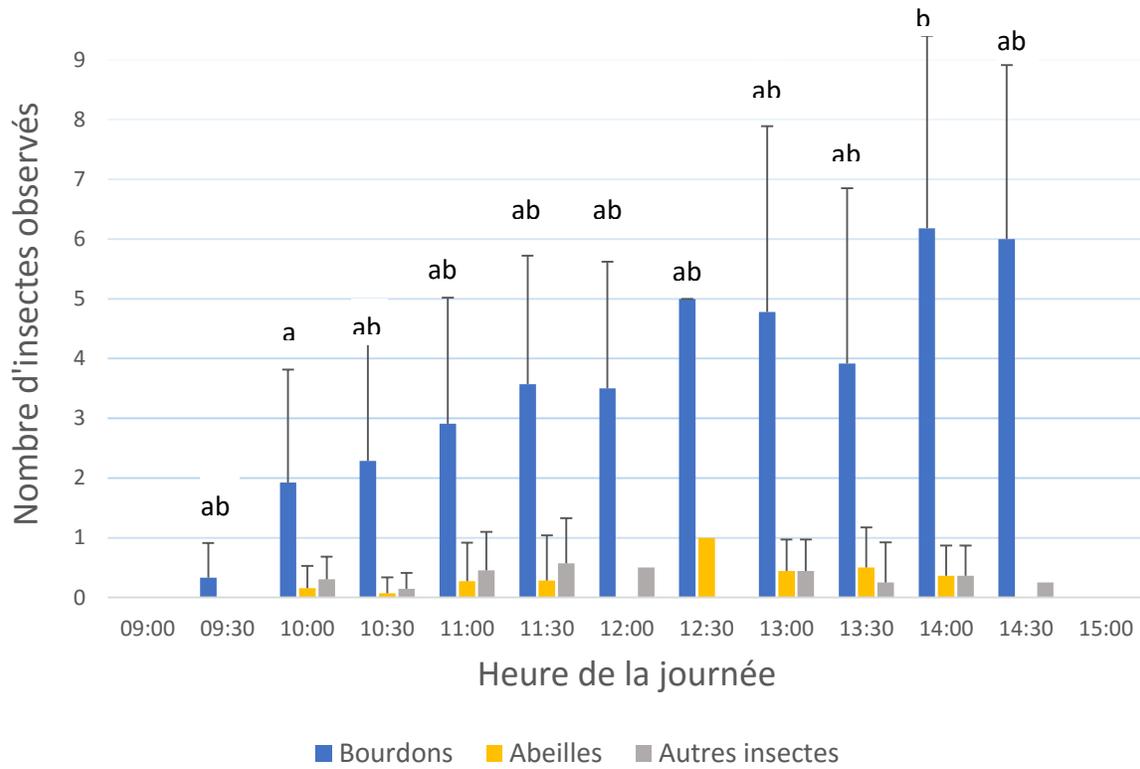
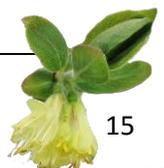


Figure 6. Nombre moyen de bourdons, d'abeilles et d'autres insectes observés par période de 10 minutes selon l'heure de la journée sur le site en Estrie.



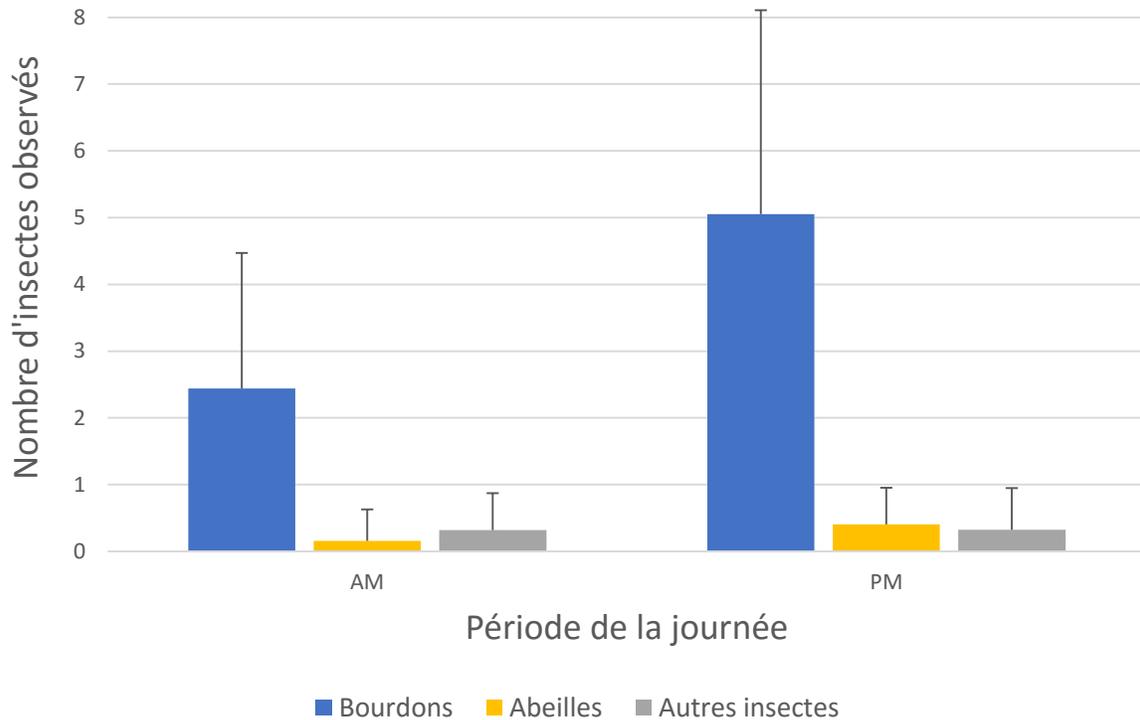
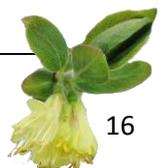


Figure 7. Nombre moyen de bourdons, d'abeilles et d'autres insectes observés en avant-midi et en après-midi sur le site de l'Estrie.

3.4.2 Saguenay Lac-Saint-Jean

Pour le Saguenay Lac-Saint-Jean, le nombre moyen d'individus observés par bloc de 10 minutes n'est pas significativement différent selon l'heure de la journée pour les bourdons (Kruskal-Wallis : $\chi^2=16,746$; ddl = 15; $n=116$; $p=0,334$, Figure 8.), les abeilles (Kruskal-Wallis : $\chi^2=9,894$; ddl = 15; $n=116$; $p=0,826$, Figure 8.) et les autres insectes pollinisateurs (Kruskal-Wallis : $\chi^2=16,746$; ddl = 15; $n=116$; $p=0,334$, Figure 8.).

L'étude du nombre d'insectes pollinisateurs observés en avant-midi comparés à celui de l'après-midi démontre aussi que le nombre de bourdons (Wilcoxon : $Z=0,992$; $n=116$; $p=0,321$), d'abeilles (Wilcoxon : $Z=-0,257$; $n=116$; $p=0,797$) et autres pollinisateurs (Wilcoxon : $Z=1,130$; $n=116$; $p=0,259$) ne diffèrent pas entre les deux périodes (Figure 9.).



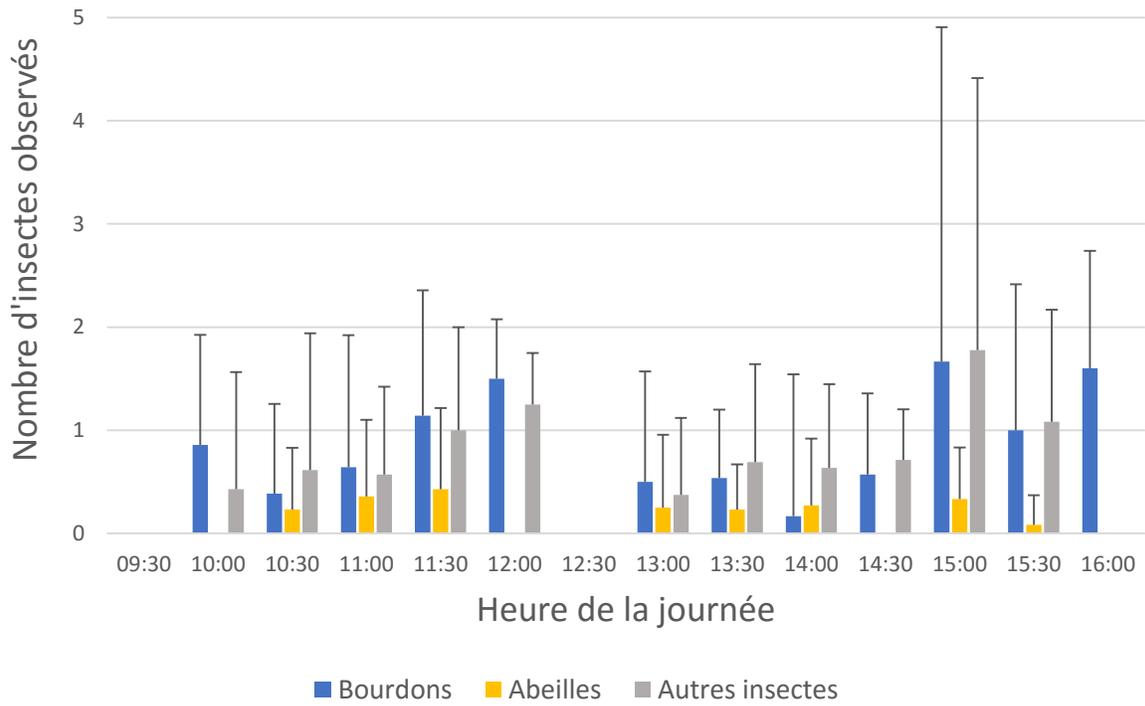
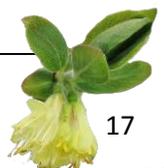


Figure 8. Nombre moyen de bourdons, d'abeilles et d'autres insectes observés par période de 10 minutes selon l'heure de la journée sur le site du Saguenay Lac-Saint-Jean.



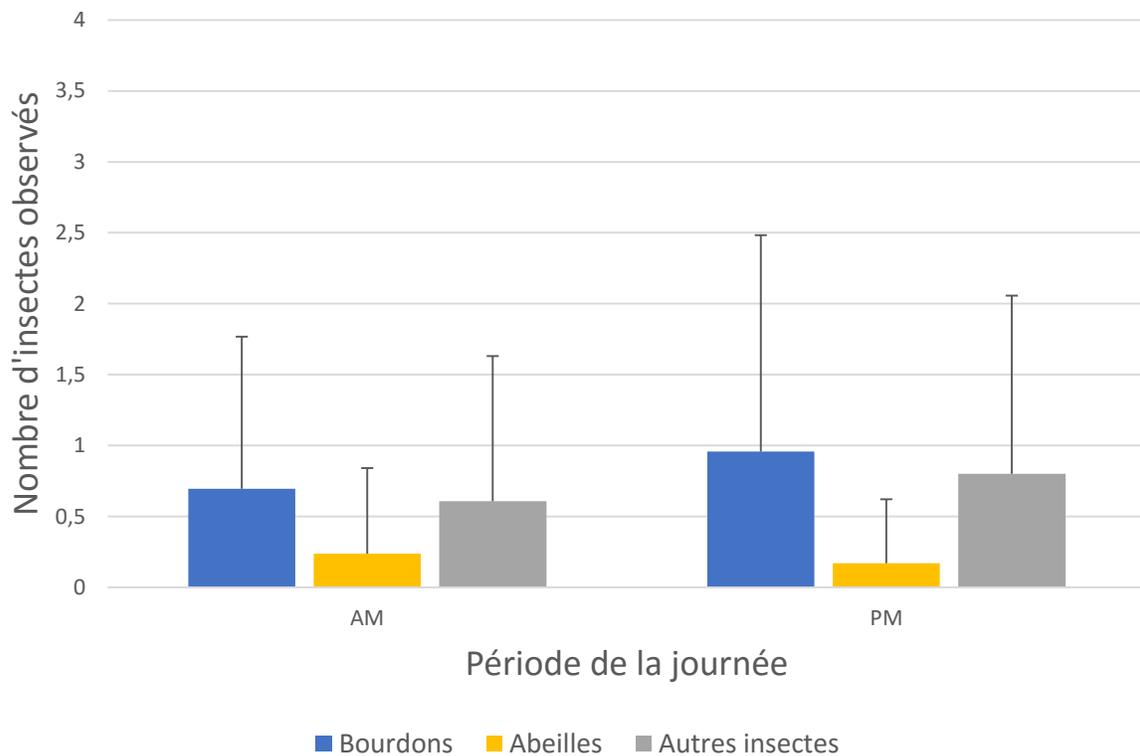
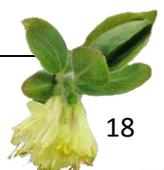


Figure 9. Nombre moyen de bourdons, d'abeilles et d'autres insectes observés en avant-midi et en après-midi sur le site du Saguenay Lac-Saint-Jean.

3.5 Relation entre le nombre moyen d'insectes (bourdons, abeilles et autres) et la température, toutes journées confondues.

3.5.1 Estrie

Le nombre moyen de bourdons observés par bloc de 10 minutes est significativement différent selon la température (Kruskal-Wallis : $\text{Chi}^2=17,925$; $\text{ddl}=6$; $p=0,006$, Figure 10.). En effet, la présence de bourdons est significativement plus faible à 5°C qu'à 15°C et 20°C (Wilcoxon : $Z= -3,153$ et $Z= -3,601$; $n=87$; $p=0,034$ et $p=0,007$). Tout comme les bourdons, le nombre moyen d'abeilles (Kruskal-Wallis : $\text{Chi}^2=13,072$; $\text{ddl}=6$; $p=0,042$) et des autres insectes pollinisateurs (Kruskal-Wallis : $\text{Chi}^2=12,911$; $\text{ddl}=6$; $p=0,044$) observés par bloc de 10 minutes est aussi significativement différent selon la température (Figure 10.). Cependant, lors des tests de comparaisons multiples, l'ajustement du α à 0,0024 fait qu'aucun couple de comparaison ne diffère significativement pour les abeilles et les autres pollinisateurs.



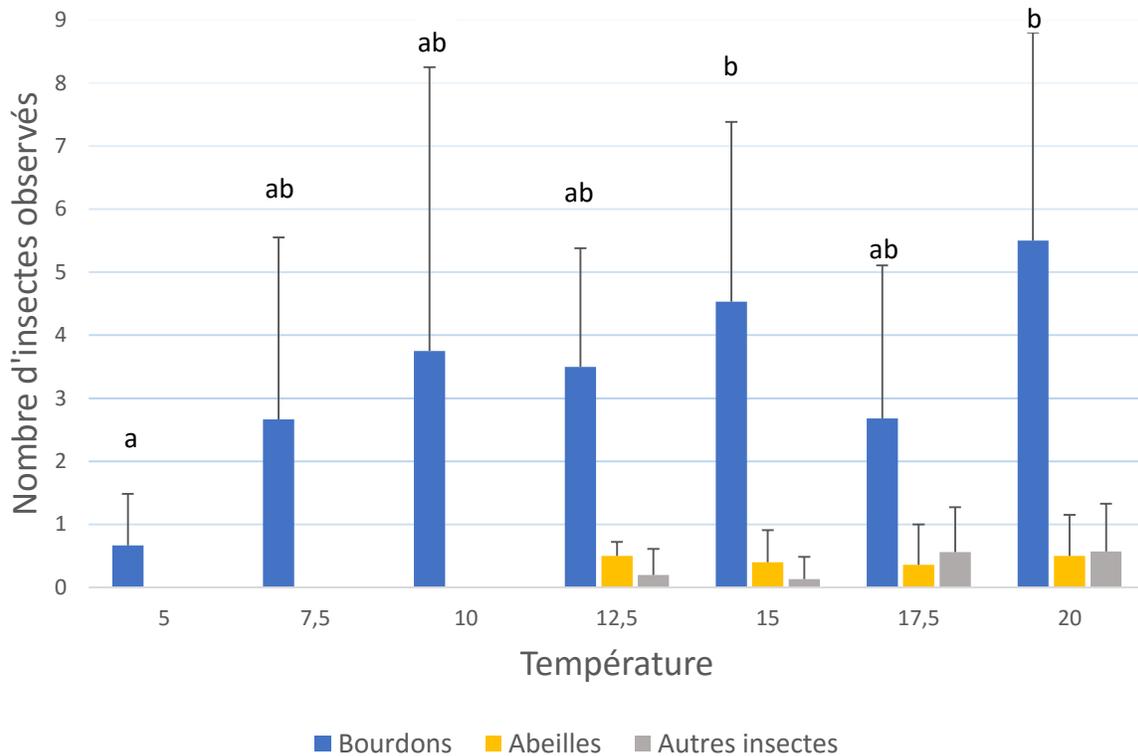
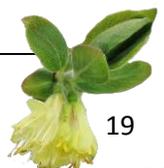


Figure 10. Nombre moyen de bourdons, d'abeilles et 'autres insectes observés par période de 10 minutes selon la température sur le site en Estrie.

3.5.2 Saguenay Lac-Saint-Jean

Le nombre moyen de bourdons observés par bloc de 10 minutes est significativement différent selon la température (Kruskal-Wallis : $\chi^2=16,977$; $ddl=8$; $p=0,03$, Figure 11.). Cependant, lors des tests de comparaisons multiples, l'ajustement du α à 0,0014 fait qu'aucun couple de comparaison ne diffère significativement. Pour ce qui est des abeilles (Kruskal-Wallis : $\chi^2=14,787$; $ddl=8$; $p=0,063$) et des autres insectes pollinisateurs (Kruskal-Wallis : $\chi^2=15,410$; $ddl=8$; $p=0,052$) observés par bloc de 10 minutes, aucune différence significative a été observée selon la température (Figure 11.).



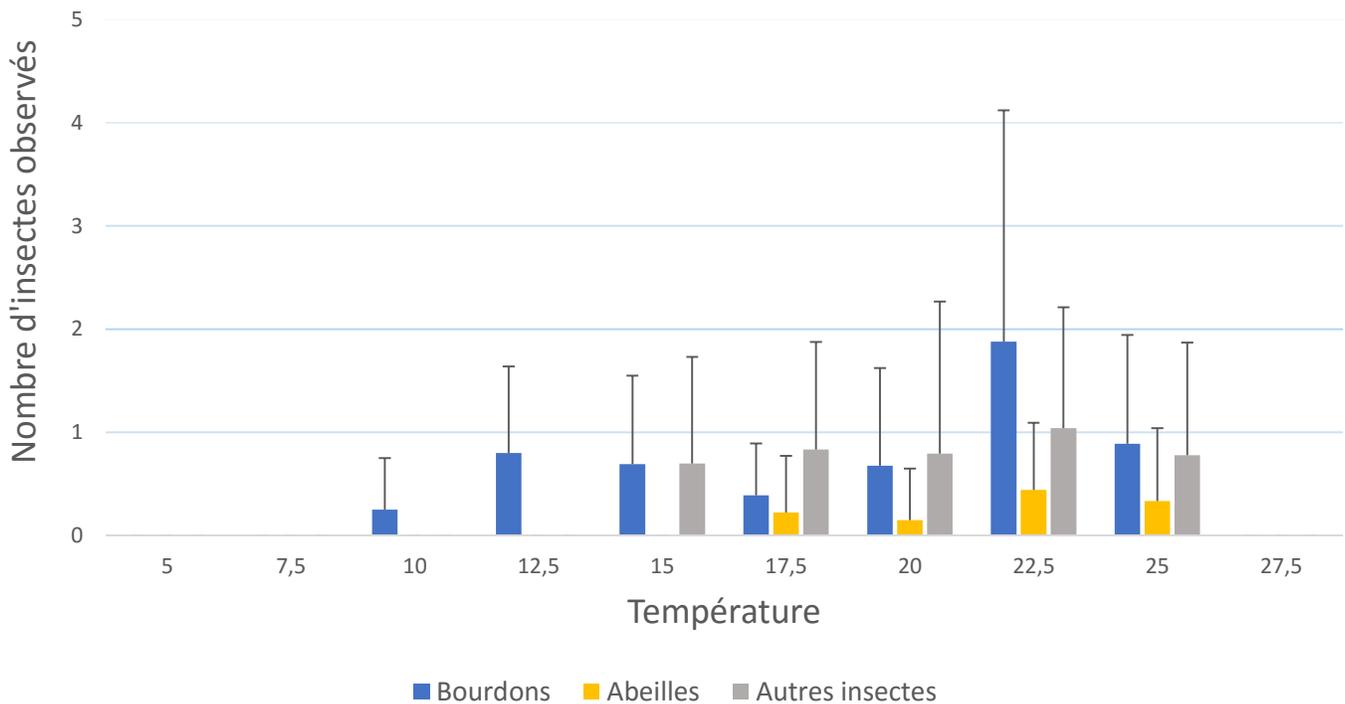
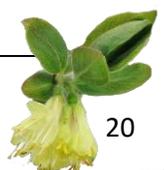


Figure 11. Nombre moyen de bourçons, d'abeilles et d'autres insectes observés par période de 10 minutes selon la température sur le site du Saguenay Lac-Saint-Jean.

3.6 Relation entre le nombre moyen d'insectes (bourçons, abeilles et autres) et la vitesse du vent (km/h), toutes journées confondues.

3.6.1 Estrie

Lors de l'étude des effets de la vitesse du vent sur le nombre de bourçons observés (Figure 12.), aucune différence significative n'est observée (Kruskal-Wallis : $\text{Chi}^2=8,508$; $n=87$; $\text{ddl}=5$; $p=0,130$). De façon similaire, le vent ne semble pas affecté les abeilles (Kruskal-Wallis : $\text{Chi}^2=8,154$; $n=87$; $\text{ddl}=5$; $p=0,148$) ni les autres insectes pollinisateurs (Kruskal-Wallis : $\text{Chi}^2=5,578$; $n=87$; $\text{ddl}=5$; $p=0,349$).



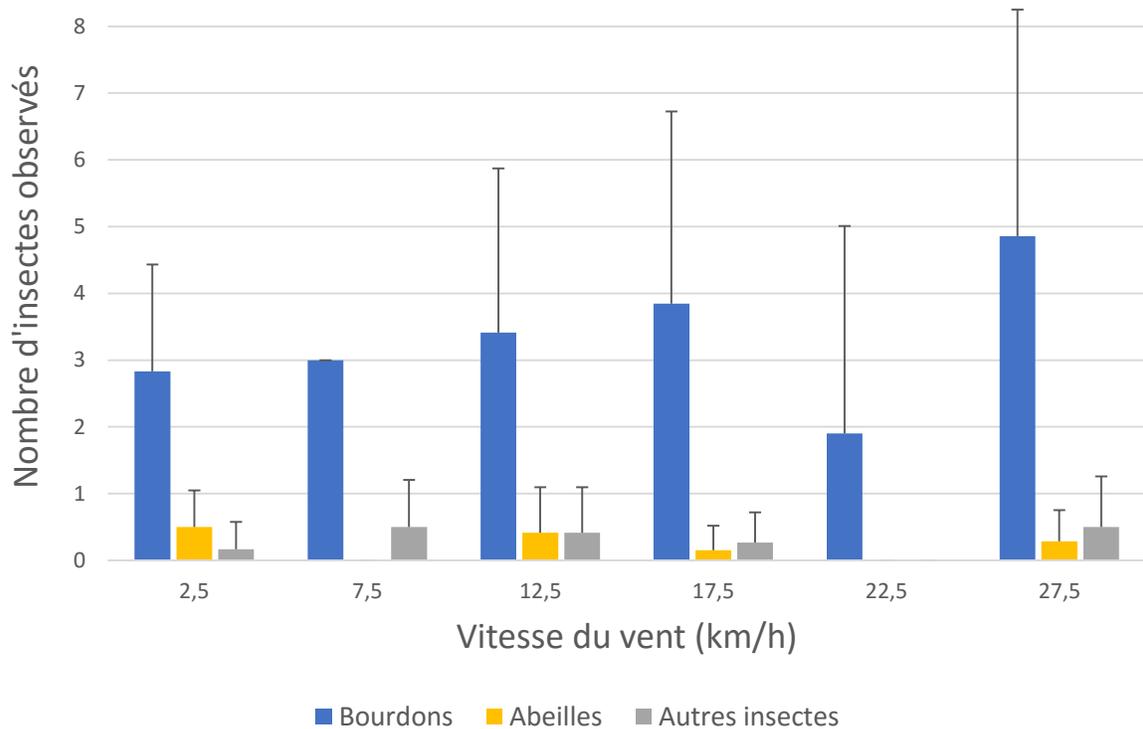
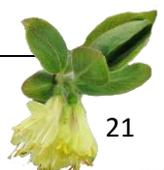


Figure 12. Nombre moyen de bourçons, d’abeilles et d’autres insectes observés par période de 10 minutes selon la vitesse du vent (km/h) sur le site de l’Estrie.

3.6.2 Saguenay Lac-Saint-Jean

La vitesse du vent ne semble pas affecter le travail des bourçons (Kruskal-Wallis : $\chi^2=6,726$; $n=116$; $ddl=6$; $p=0,347$, Figure 13.). Cependant, nous observons une différence significative entre les catégories pour les abeilles (Kruskal-Wallis : $\chi^2=14,83$; $n=116$; $ddl=6$; $p=0,022$, Figure 13.) ainsi que pour les autres insectes pollinisateurs (Kruskal-Wallis : $\chi^2=23,008$; $n=116$; $ddl=6$; $p=0,001$, Figure 13.). Dans les deux cas, les différences observées sont dues au fait que moins d’insectes pollinisateurs sont observés lorsque le vent souffle à plus de 30 km/h.



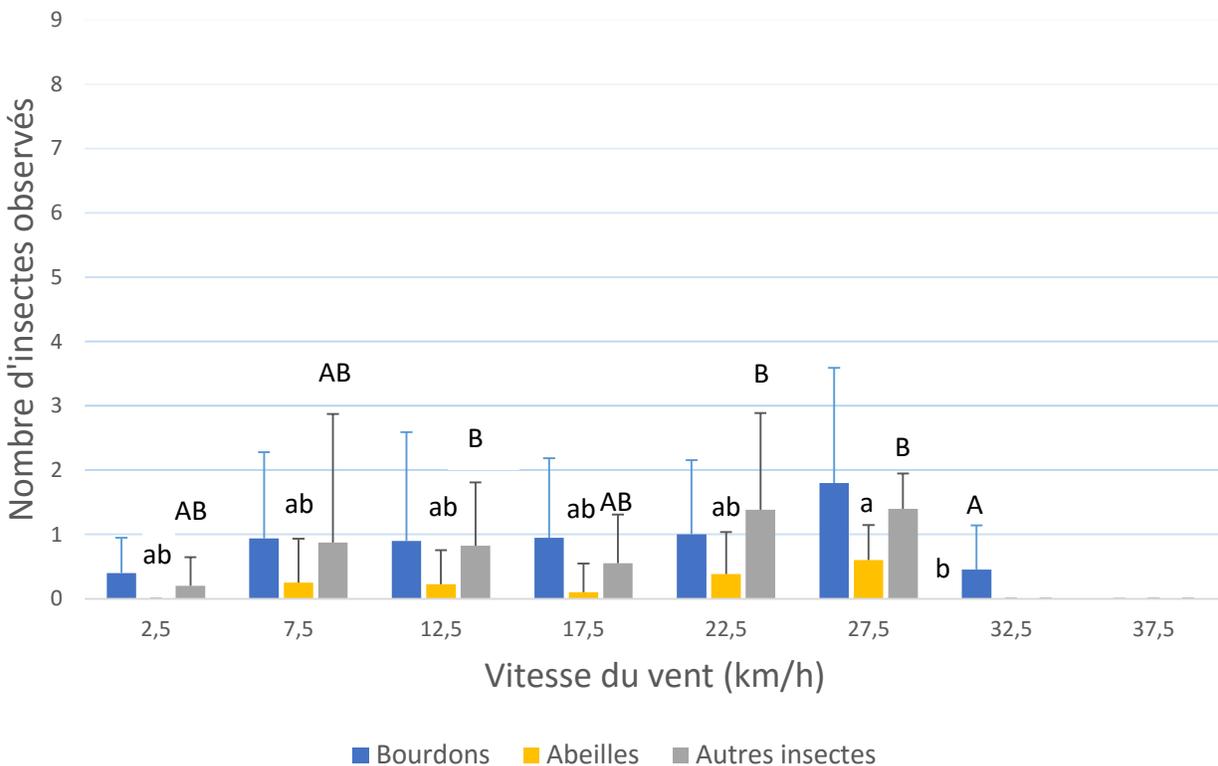


Figure 13. Nombre moyen de bourdons, d'abeilles et d'autres insectes observés par période de 10 minutes selon la vitesse du vent (km/h) sur le site du Saguenay Lac-Saint-Jean.

3.7 Relation entre le nombre moyen d'insectes (bourdons, abeilles et autres) et l'ensoleillement, toutes journées confondues.

3.7.1 Estrie

Le degré d'ensoleillement a un impact sur l'activité des bourdons en Estrie (Kruskal-Wallis : $\chi^2=8,914$; $n=87$; $ddl=2$; $p=0,012$, Figure 14.). Lors des comparaisons par paires, nous constatons que les bourdons sont moins actifs lorsque le temps est couvert comparativement à une journée ensoleillée ou partiellement nuageuse. Cependant, aucune différence n'a été observée pour les abeilles (Kruskal-Wallis : $\chi^2=1,899$; $n=87$; $ddl=2$; $p=0,387$, Figure 14.) ni pour les autres pollinisateurs (Kruskal-Wallis : $\chi^2=1,028$; $n=87$; $ddl=2$; $p=0,598$, Figure 14.).



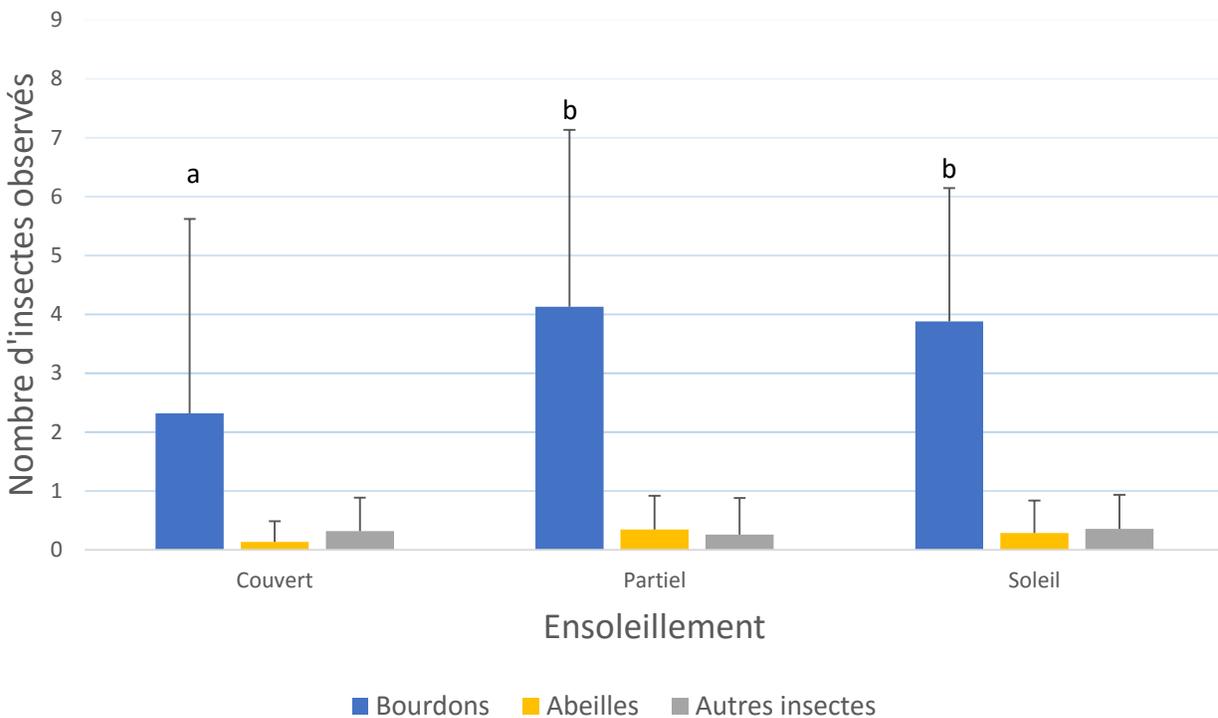


Figure 14. Nombre moyen de bourdons, d'abeilles et d'autres insectes observés par période de 10 minutes selon l'ensoleillement sur le site de l'Estrie.

3.7.2 Saguenay Lac-Saint-Jean

Dans la région d'Alma, le degré d'ensoleillement (Figure 15.) ne semble pas avoir d'impact sur l'activité des bourdons (Kruskal-Wallis : $\text{Chi}^2=0,014$; $n=116$; $\text{ddl}=2$; $p=0,993$), des abeilles (Kruskal-Wallis : $\text{Chi}^2=1,507$; $n=116$; $\text{ddl}=2$; $p=0,471$) ni des autres pollinisateurs (Kruskal-Wallis : $\text{Chi}^2=3,294$; $n=116$; $\text{ddl}=2$; $p=0,193$).



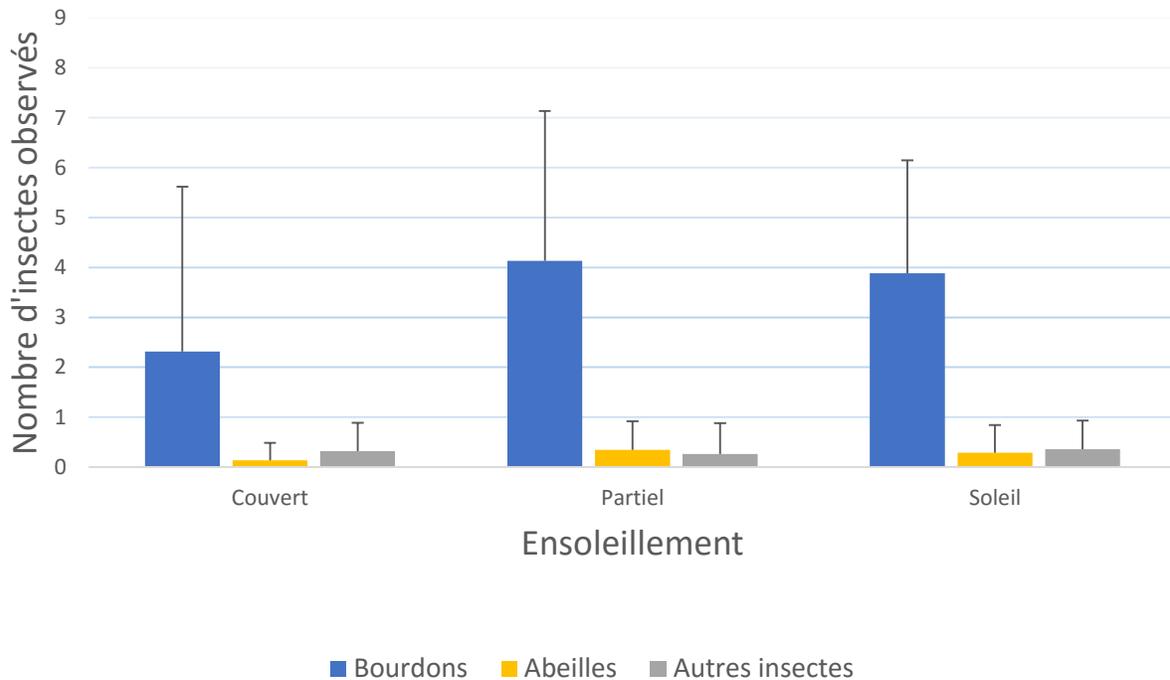
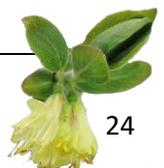


Figure 15. Nombre moyen de bourdons, d'abeilles et d'autres insectes observés par période de 10 minutes selon l'ensoleillement sur le site du Saguenay Lac-Saint-Jean.

3.8 Observation de l'achalandage des bourdons sur un même transect sur une période de plus de 10 heures

L'étude de l'achalandage des bourdons sur un même transect pendant une journée laisse sous-entendre deux pics d'activités plus importants. En Estrie, le premier pic se situe entre 7h45 et 9h le matin et le second, plus important que le premier, survient après une baisse d'achalandage sur l'heure du midi, soit en début d'après-midi, plus précisément vers 14h00 – 14h30 (Figure 16.). Au Saguenay Lac-Saint-Jean, la présence de deux pics dans le patron d'activités des bourdons est moins évidente (faible pic vers 8h15 et un plus important sur l'heure du midi). Il semble que l'activité des bourdons soit relativement uniforme à partir de 11h00 et ce, pour tout l'après-midi (Figure 17.). Cependant, le fait d'avoir une seule donnée par site limite beaucoup l'interprétation de ces résultats.



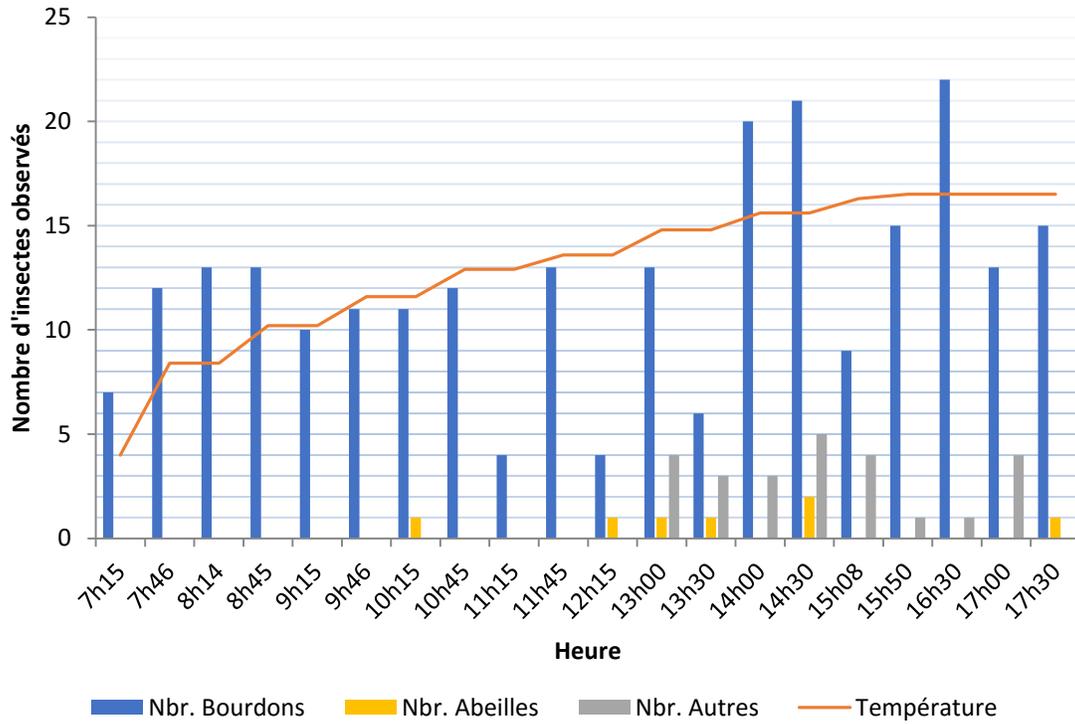
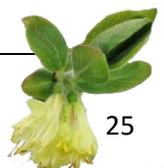


Figure 16. Nombre de bourdons observés par période de 10 minutes sur un même transect de 10 mètres selon l'heure de la journée sur le site de l'Estrie.



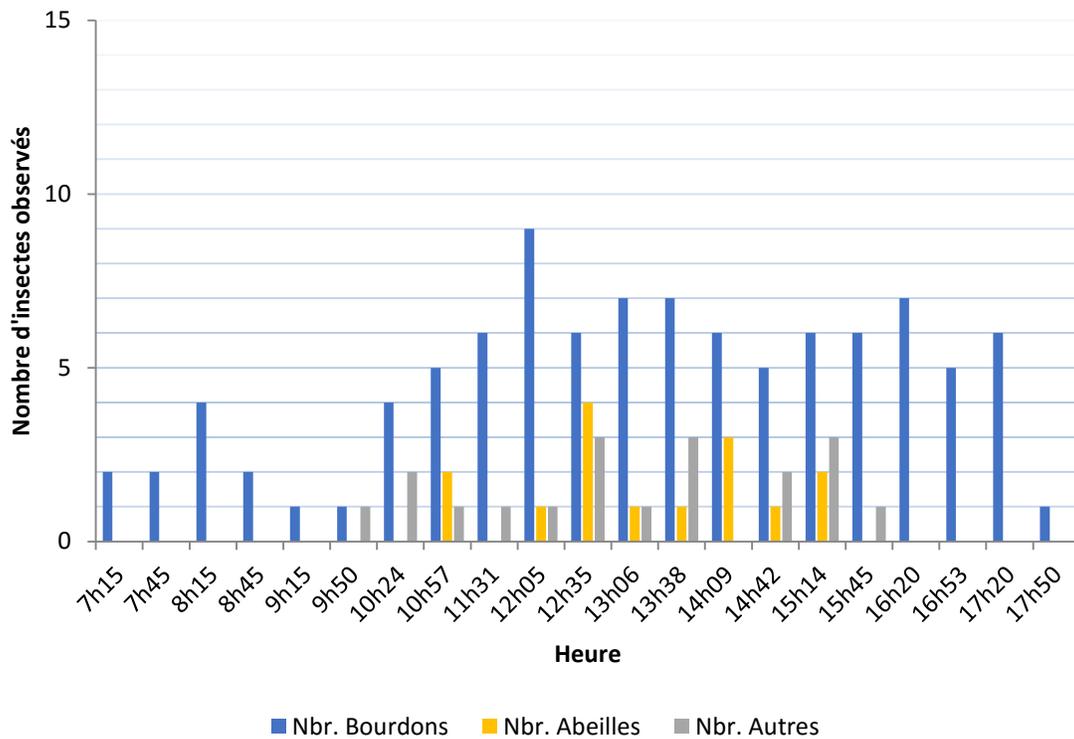
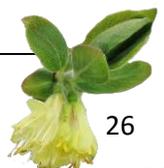


Figure 17. Nombre de bourdons observés par période de 10 minutes sur un même transect de 10 mètres selon l'heure de la journée sur le site du Saguenay Lac-Saint-Jean.

3.9 Durée de visite moyenne du bourdon par paire de fleurs

Pour évaluer le temps moyen, un total de 270 données ont été prises sur neuf périodes de temps différentes (30 données par période) pendant une même journée. Globalement, le temps moyen passé par un bourdon à visiter une paire de fleurs serait de 2,43 secondes ($\pm 1,2$ secondes (ET)). Cependant, si nous étudions ce temps en fonction de l'heure de la journée, nous observons une différence significative entre les périodes (Kruskal-Wallis : $\chi^2=33,201$; $n=270$; $ddl=8$; $p < 0,001$, Figure 18.). Lors des tests de comparaisons multiples, nous remarquons que le temps de visite des bourdons est significativement plus long à 14h30 comparativement à celui de 11h40, 11h50, 12h00, 14h05 et 14h12 mais qu'il ne diffère pas significativement de celui de 14h20, 14h40 et 14h46. De plus, une étude plus approfondie démontre que 50% des visites durent moins de 2 secondes pour les quatre périodes de mesure comprises entre 11h40 et 14h05 comparativement à seulement 7% pour 14h30 (Figure 19.).



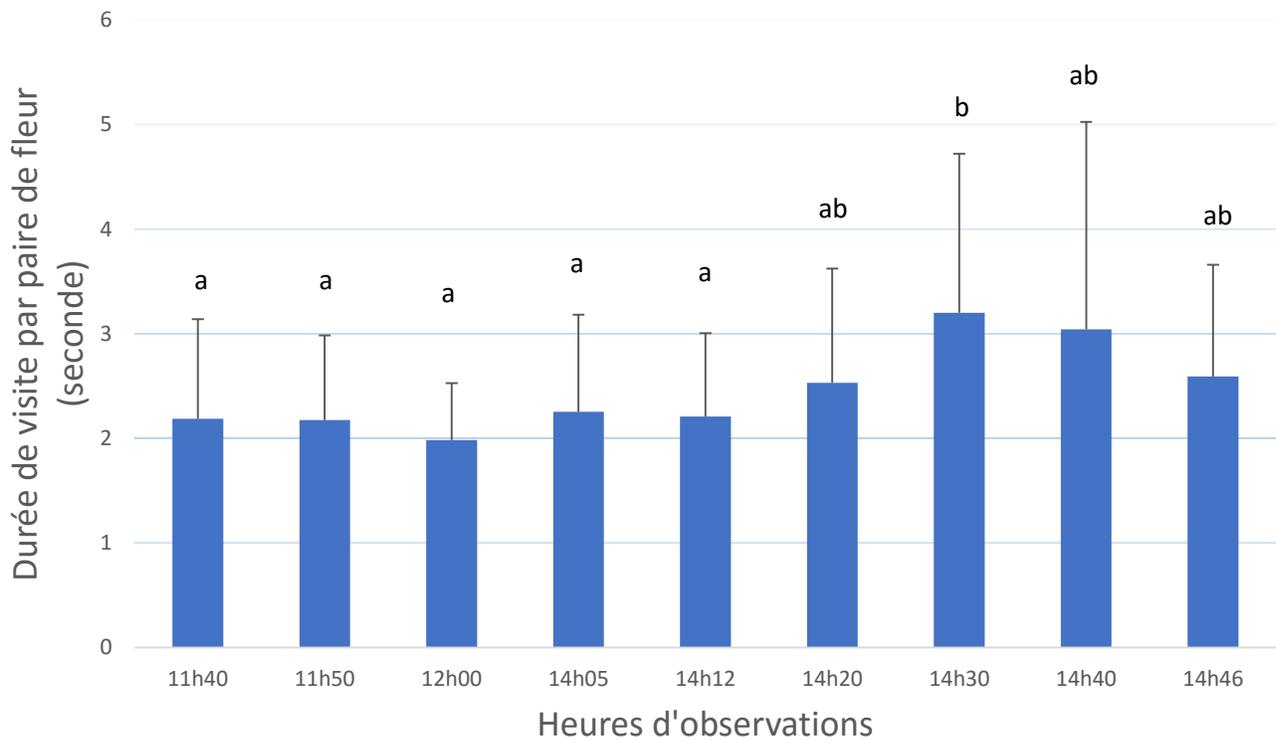
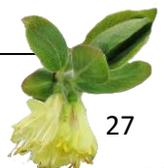


Figure 18. Durée de visite du bourdon pour visiter une paire de fleurs (seconde) en Estrie, selon l'heure de la prise de données.



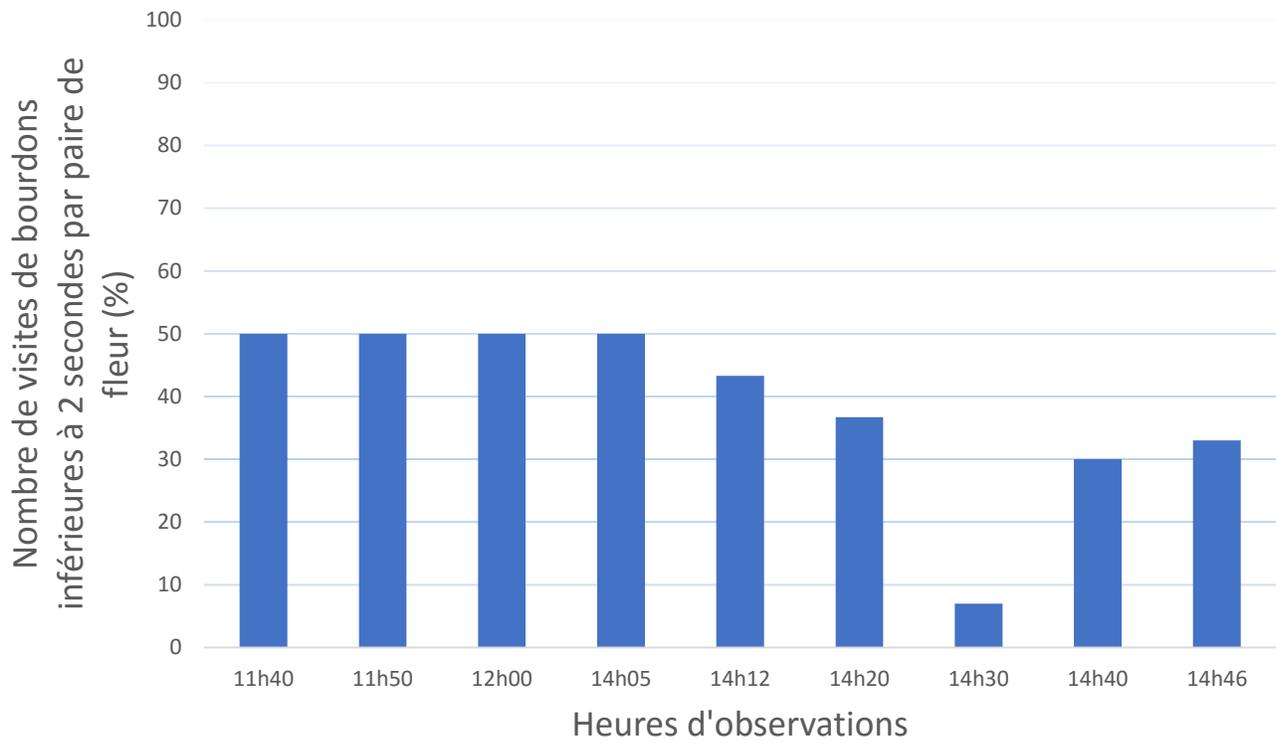
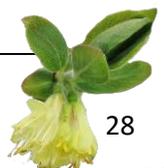


Figure 19. Taux (%) de bourdons ayant passé moins de 2 secondes par paire de fleurs selon l'heure de la journée.





3.10 Évolution de la floraison

Le décompte des fleurs ouvertes, fermées et fruits noués effectué sur une branche par plant par période d'observation de 10 minutes permet de suivre l'évolution de la floraison pour chacun des cultivars. Les figures 20 et 21 représentent l'évolution moyenne de la floraison vers la nouaison des plants observés sur les sites à l'étude durant la période de prise de données.

3.10.1 Estrie

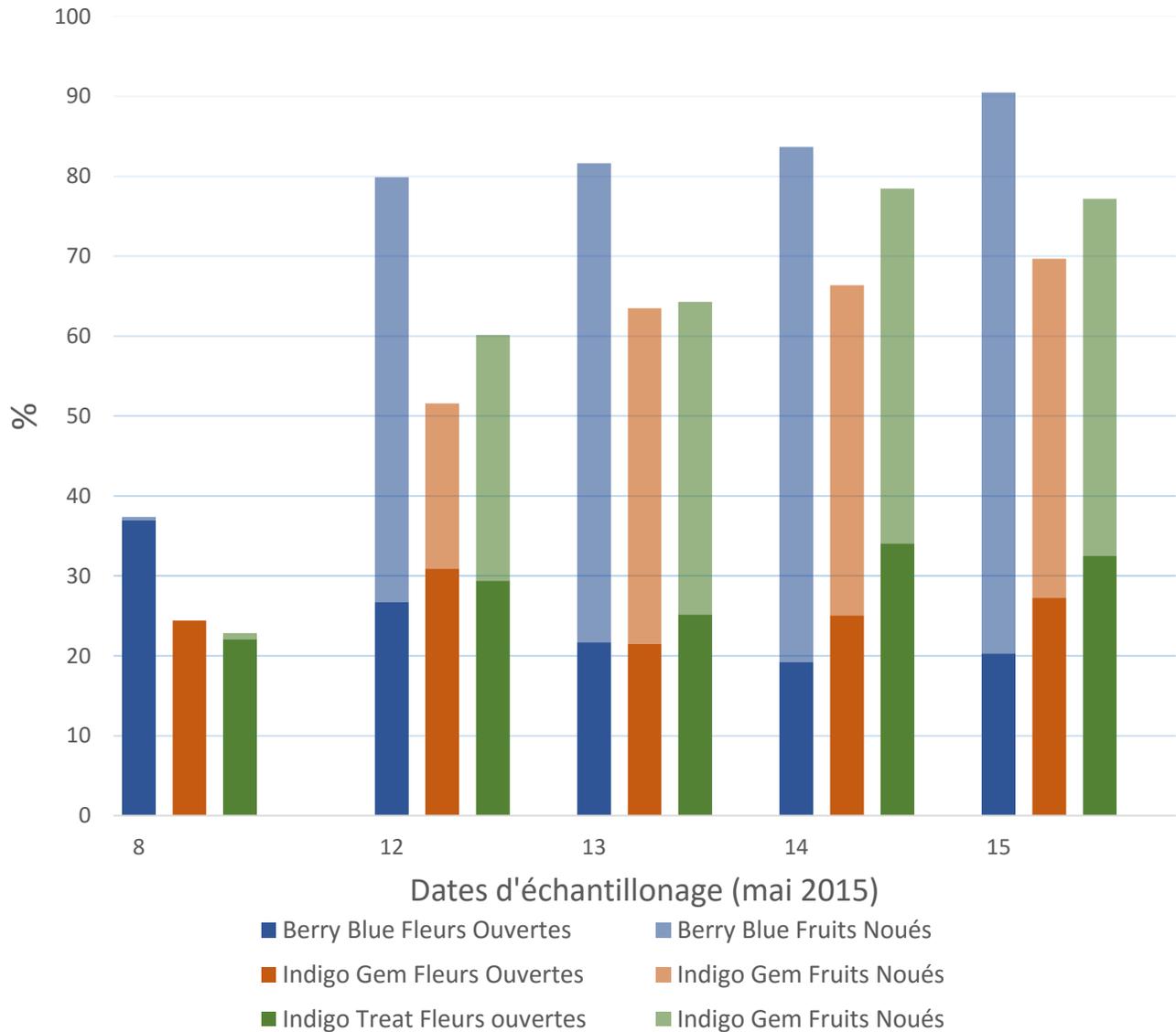
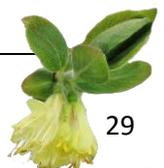


Figure 20. Évolution de la floraison durant l'essai selon les stades « fleurs ouvertes » et « fruits noués » (%) sur le site en Estrie.





3.10.2 Saguenay Lac-Saint-Jean

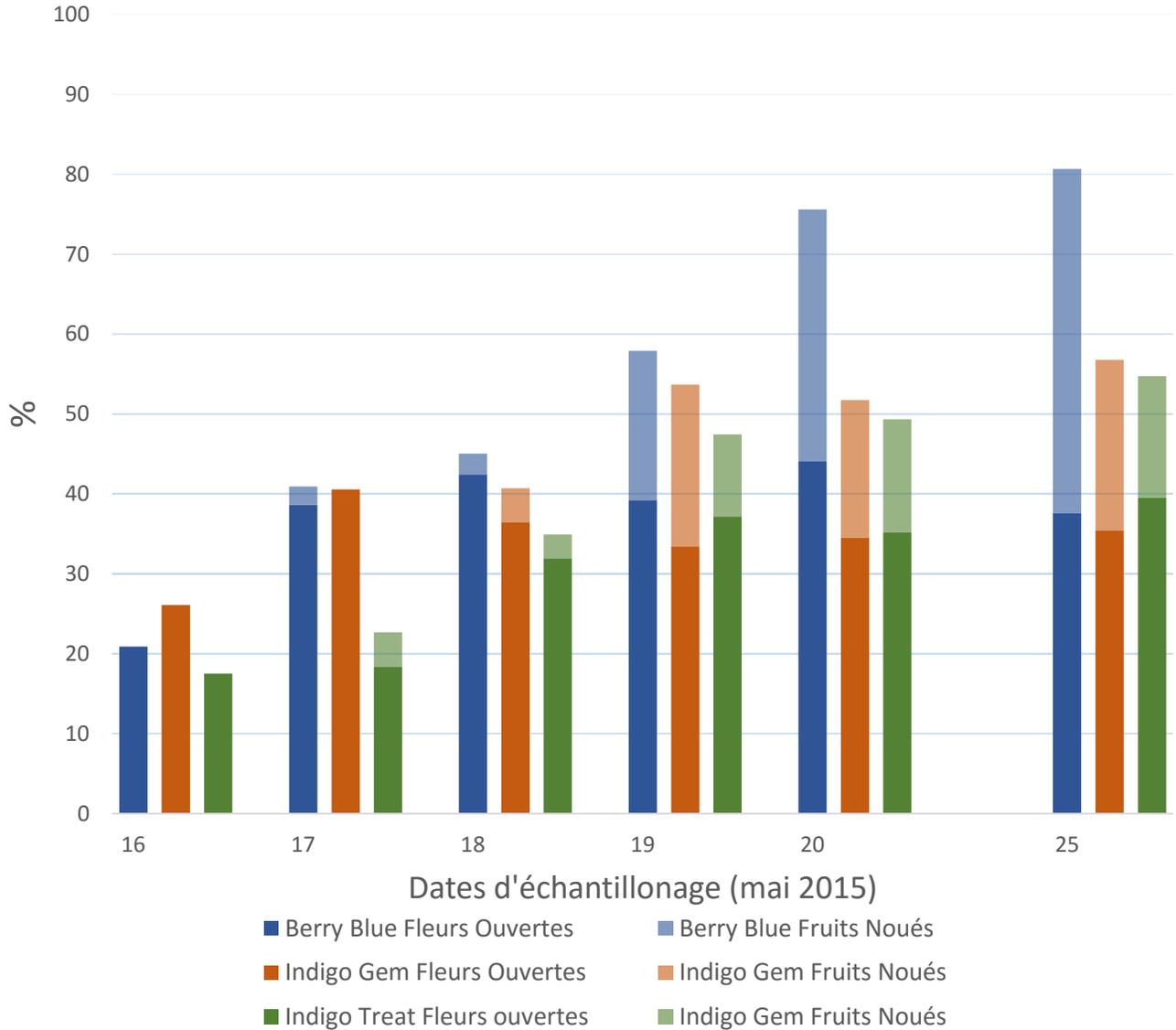
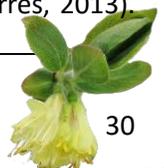


Figure 21. Évolution de la floraison durant l’essai selon les stades « fleurs ouvertes » et « fruits noués » (%) sur le site au Saguenay Lac-Saint-Jean.

4 Discussion

L’un des facteurs qui influencent fortement les communautés d’insectes pollinisateurs indigènes est la disponibilité des sites, des substrats et des matériaux de nidification. Pour cette raison, les pollinisateurs indigènes sont souvent subdivisés selon leurs besoins de nidification et on retrouve dans la littérature deux principaux groupes : les nicheurs de cavités et les nicheurs de sol. Les nicheurs de cavité utilisent des trous ou des orifices pour emmagasiner la nourriture nécessaire à la survie de leur progéniture (Moisan-De Serres, 2013). Des fissures dans le sol ou entre des roches, la surface ou le dessous de roches, l’intérieur de tiges creuses peuvent répondre à leur besoin. Plusieurs nicheurs de cavité sont considérés comme dépendants de la matière ligneuse puisqu’ils utilisent des cavités présentes dans le bois pour leur nidification (Moisan-De Serres, 2013).





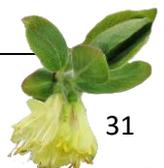
Pour leur part, les nicheurs de sol sont plutôt influencés par la texture du sol (granulométrie) puisque les autres facteurs abiotiques d'importance (facilité d'excavation, humidité, drainage, oxygénation) seront affectés par celle-ci (Cane, 1991).

Les insectes pollinisateurs identifiés lors de ce projet sont majoritairement des espèces considérées comme des nicheurs de sol. Parmi ces espèces, les bourdons sont les plus importants en termes de nombre d'espèces mais aussi d'abondance. Parmi les neuf espèces de bourdons capturées, certains ont un intérêt particulier. *Bombus bimaculatus* s'est retrouvé, de loin, l'espèce la plus fréquemment récoltée sur les plants de l'Estrie représentant près des deux tiers des captures de bourdons. Toutefois, seulement 11 individus ont été retrouvés au Saguenay Lac-Saint-Jean durant l'échantillonnage. Les ressources d'approvisionnement locales favorisant *B. bimaculatus* étaient vraisemblablement plus abondantes sur le site en Estrie que sur celui au Saguenay Lac-Saint-Jean. Il se pourrait aussi que cette espèce, qui est en expansion vers le nord (Savard, 2014), soit rare dans la région du Lac Saint-Jean alors qu'elle ne figure pas sur les inventaires réalisés antérieurement dans les bleuetières (Agrinova 2009). Toutefois, *B. bimaculatus* avait représenté 4,3% des captures lors d'une étude dans les cannebergières du Centre du Québec (Gervais, 2015), une région aux conditions climatiques plus similaires à l'Estrie que du Saguenay Lac-Saint-Jean.

Malgré qu'aucune ruchette commerciale n'ait été introduite, la présence de *Bombus impatiens* a été constatée dans les camerisères des sites à l'étude. Cette espèce a été domestiquée pour une utilisation commerciale dans certaines cultures, particulièrement le bleuets, et on constate qu'elle est maintenant naturalisée à certains endroits au Québec. Si la présence de *B. impatiens* est plus souvent observée, ce n'est pas le cas de *Bombus terricola*. La situation de cette espèce de bourdon a été désignée « préoccupante » en 2015. Son déclin est d'au moins 34% dans certaines zones du sud du Québec et du Canada (COSEPAC, 2015) mais semble être épargné en zone boréale (Savard, 2014). Elle était une des espèces les plus communes au Canada dans son aire de distribution. Depuis 1999, *B. terricola* n'est presque plus observé aux États-Unis (Wildlife Preservation Canada).

L'abeille domestique (*Apis mellifera*) a été capturée sur le site de l'Estrie et sur celui du Lac Saint-Jean. Il s'agit cependant d'un faible décompte d'abeilles domestiques. Toutefois, il faut tenir en compte qu'aucune ruche n'avait été introduite à proximité des sites de l'essai. L'abeille semble donc fortement attirée par fleur du camerisier laissant croire que l'introduction de ruches d'abeilles domestiques dans les camerisères pourrait s'avérer intéressante, autant pour les abeilles que pour la pollinisation de cette culture.

Selon le Guide de production de la camerise (Gagnon, 2015), l'osmie sauvage, *Osmia* spp., serait l'un des insectes pollinisateurs les plus souvent observés dans les camerisères du Québec. Cependant, nous n'avons fait aucune capture de cet insecte sur les deux sites échantillonnés. Est-ce que l'osmie serait présente dans les plantations sans nécessairement s'intéresser aux fleurs du camerisier? Possiblement, puisque les captures consistaient à prendre uniquement les insectes qui étaient sur une fleur de camerisier et qu'elle n'a pas été capturée une seule fois. La méthode de capture utilisée était une bonne façon de prélever uniquement les insectes qui pollinisent la camerise. Cependant, cette méthode se prête bien à la capture des plus gros insectes comme les bourdons mais moins aux petits insectes qui sont plus difficiles à apercevoir et qui ont tendance à se sauver rapidement lorsque nous approchons d'eux. La proportion de bourdons capturés par rapport aux autres pollinisateurs (88% en Estrie et 75% au Lac-St-Jean) est légèrement supérieure à celle obtenue lors des observations où les bourdons représentaient respectivement 79% et 48% des spécimens observés en Estrie et au Lac-Saint-Jean. Cependant, cet écart n'est pas problématique puisque l'objectif n'était pas d'évaluer





l'abondance de chacun des pollinisateurs mais plutôt d'identifier les espèces présentes spécifiques à la camerise.

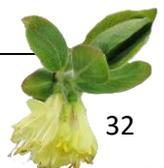
Les conditions climatiques (température, vent, précipitation) ont un impact sur l'activité des insectes pollinisateurs. Le nombre de pollinisateurs observés était plus élevé en après-midi soit au moment où les températures étaient plus chaudes. Contrairement aux abeilles et autres petits pollinisateurs qui étaient absents à des températures inférieures à 12°C, les bourdons, quoique moins nombreux, étaient actifs à des températures aussi basses que 6°C. Ces résultats sont corroborés par ceux de plusieurs études qui ont démontré la résistance des bourdons à des conditions climatiques plus rigoureuses (Stubbs et Drummond, 2001; Desjardins et de Oliveira, 2006). Les bourdons ont une capacité de thermorégulation supérieure à celle de la majorité des insectes pollinisateurs (Willmer, 1983) et celle-ci leur permet de butiner à de basses températures et même lorsqu'il pleut (Stubbs et Drummond, 2001). Cette capacité particulière aux bourdons est très intéressante pour assurer la pollinisation du camerisier qui fleurit tôt en saison, moment où les conditions météorologiques sont souvent difficiles.

Les bourdons passent peu de temps sur les fleurs de camerisier. En moyenne, ils visiteront une paire de fleurs en 2,43 secondes. Cependant, il semble que la durée moyenne de la visite varie en fonction de la journée et qu'elle prend le plus de temps vers 14h30 sur le site de Compton en Estrie qui est le seul site où nous avons mesuré le temps de visite. Coïncidence ou non, il semble aussi que c'est la période de la journée où les bourdons sont le plus nombreux sur ce site. Il est probable que l'abondance des bourdons combinée à un temps de visite plus long sur les fleurs soit le résultat de la production ou du renouvellement de la fleur en nectar qui attirerait les insectes pollinisateurs. N'ayant trouvé aucune information sur la production de nectar par la fleur de camerisier et son renouvellement dans la littérature, cet aspect pourrait être étudié dans une phase ultérieure de ce projet.

5 Conclusion

Cette étude des pollinisateurs indigènes de la camerise nous a permis de préciser que la pollinisation de cette culture est principalement effectuée par les bourdons sur les deux sites étudiés, en plus de quelques autres familles d'abeilles sauvages. La présence de neuf espèces de bourdons, incluant l'espèce menacée *Bombus terricola*, démontre que la culture de la camerise offre une ressource printanière intéressante pour ces pollinisateurs. Finalement, les principales espèces de pollinisateurs indigènes sont sensiblement les mêmes en Estrie qu'au Saguenay-Lac-St-Jean. Cependant, le nombre d'observations et de captures, toutes espèces confondues, est beaucoup plus élevé au sud.

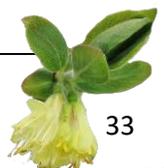
Il s'agit de la première étude réalisée sur les pollinisateurs indigènes de la camerise au Québec. La réalisation de cette première phase a permis d'identifier et de caractériser les pollinisateurs indigènes de la camerise. Cet aspect constitue le premier maillon du projet où nous tenterons de répondre dans une deuxième phase à la question : est-ce que les pollinisateurs indigènes peuvent assurer des rendements optimaux pour les camerisiers. Nous vérifierons alors s'il existe un déficit de pollinisation dans la camerise. Si c'est le cas alors divers aspects de la pollinisation seront par la suite étudiés tels que le ratio de plants pollinisateurs et le paysage agricole adjacent. Le cas échéant, une comparaison de la biodiversité de la structure des communautés de pollinisateurs indigènes (richesse, abondance, dominance) présents dans les vergers pourra être faite afin de mettre en relation certaines espèces de pollinisateurs et les caractéristiques des habitats qui leur sont les plus favorables.





6 Références

- AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE CANADA (AAC) (2015). « *Zones de rusticité des plantes au Canada* », Agriculture et Agroalimentaire Canada, [En ligne], <http://www.agr.gc.ca/atlas/pvga?webmap-en=78529700717d4cab81c13e9f9404ef10&webmap-fr=c1b454842d3748b0bb0807d7817d34c2> (Page consultée le 2 mars 2016).
- AGRINOVA (2009). « *Expérimentation et mise en place du modèle de production forêt/bleuet : Rapport final Août 2006 à novembre 2009* », [En ligne], http://nbwildblue.ca/wp-content/uploads/2014/03/QP0016CO_Rapport_final_2009.pdf
- BOZEK, Malgorzata (2007). « *Pollen productivity and morphology of pollen grains in two cultivars of honeyberry (Lonicera kamtschatica)* », Acta Agrobotanica : 60(1).
- BEE WASPS & ANTS RECORDING SOCIETY (2016). « *Lasioglossum zonulum* », [En ligne], <http://www.bwars.com/bee/halictidae/lasioglossum-zonulum>, (Page consultée le 19 mars 2016).
- BUGGUIDE (2006). « *Species Bombus bimaculatus - Two-spotted Bumble Bee* », Iowa State University, [En ligne], <http://bugguide.net/node/view/80615><http://bugguide.net/node/view/80615>, (Page consultée le 16 mars 2016).
- BUGGUIDE (2006). « *Species Bombus impatiens - Common Eastern Bumble Bee* », Iowa State University, [En ligne], <http://bugguide.net/node/view/56797>, (Page consultée le 15 mars 2016).
- BUGGUIDE (2006). « *Species Bombus perplexus - Perplexing Bumble Bee* », Iowa State University, [En ligne], <http://bugguide.net/node/view/79001>, (Page consultée le 15 mars 2016).
- BUGGUIDE (2005). « *Species Bombus rufocinctus - Red-belted Bumble Bee* », Iowa State University, [En ligne], <http://bugguide.net/node/view/23380>, (Page consultée le 18 mars 2016)
- BUGGUIDE (2005). « *Species Bombus ternarius - Tricolored Bumble Bee* », Iowa State University, [En ligne], <http://bugguide.net/node/view/15062>, (Page consultée le 16 mars 2016).
- BUGGUIDE (2005). « *Species Bombus terricola - Yellow-banded Bumble Bee* », Iowa State University, [En ligne], <http://bugguide.net/node/view/23879>, (Page consultée le 16 mars 2016).
- BUGGUIDE (2005). « *Species Bombus vagans - Half-black Bumble Bee* », Iowa State University, [En ligne], <http://bugguide.net/node/view/17720>, (Page consultée le 16 mars 2016).
- CANE, J. H. (1991). « *Soils of ground-nesting bees (Hymenoptera: Apoidea): texture, moisture, cell depth and climate.* » Journal of the Kansas Entomological Society 64: 406-413.
- COLLA et al. (2008). « *Bombus vagans, Bumble Bees of the Eastern United States* », The Xerces Society.
- COLLA, S., RICHARDSON, L. et WILLIAMS, P.H. (2011) « *Bumble Bees of the Eastern United States* » US Department of Agriculture Pollinator Partnership.





COLLA, S.R. et S. DUMESH (2010). « *The Bumble bees of Southern Ontario : Notes on natural history and distribution* », University of Guelph, [En ligne],

http://www.uoguelph.ca/canpolin/Publications/Colla_and_Dumesh_JESO_2010.pdf.

COSEPAC (2015). « *Bombus terricola* », Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, [En ligne],

http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct1/searchdetail_f.cfm?id=1288&StartRow=471&boxStatus=2,3,4,5,7&boxTaxonomic=All&location=All&change=All&board=All&commonName=&scienceName=&returnFlag=0&Page=48 (Page consultée le 10 mars 2016).

COSEPAC (2015). « *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le bourdon terricole (Bombus terricola) au Canada* », Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, 69 p., [En ligne],

https://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/virtual_sara/files/cosewic/sr_Yellow-banded%20Bumble%20Bee_2015_f.pdf

DESJARDINS, E. C. et DE OLIVEIRA, D. (2006). « *Commercial bumble bee Bombus impatiens (Hymenoptera : Apidae) as a pollinator in lowbush blueberry (Ericale : Ericaceae) fields.* » Journal of Economic Entomology 99: 443-449.

DISCOVERLIFE (2016). « *Bombus Latreille, BUMBLEBEES, Humble bees* », Discoverlife, [En ligne],

<http://stri.discoverlife.org/mp/20q?search=Bombus>, (Pages consultées les 15 et 16 mars 2016).

FÉDÉRATION CANADIENNE DE LA FAUNE (s.d.). « *Bourdon tricolore* », Fédération canadienne de la faune, [En

ligne], http://cwf-fcf.org/fr/decouvrez-la-faune/flore-faune/faune/insectes/Tricoloured_bumblebee_sp.html, (Page consultée le 15 mars 2016).

FRIER, S. D., SOMERS, C. M., & SHEFFIELD, C. S. (2016). « *Comparing the performance of native and managed pollinators of Haskap (Lonicera caerulea: Caprifoliaceae), an emerging fruit crop*». Agriculture, Ecosystems & Environment, 219, 42-48.

GAGNON, A., (2015). « *La camérisse, guide de production, édition 2015*»

GERVAIS, A. et coll. (2015). « *Biodiversité des pollinisateurs dans les cannebergières : effet des pratiques culturales et du type de sol. Mémoire de maîtrise en biologie végétale* », Université Laval (Québec).

HATFIELD, R. et al. (2014). « *Bombus frigidus* », IUCN Red List Of Threatened Species.

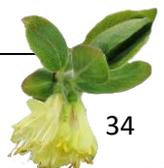
HEINRICH, Bernd (1979). « *Resource Heterogeneity and Patterns of Movement in Foraging Bumblebees* », Oecologia 40 : 235-245.

HEINRICH, Bernd; Patricia MUDGE et Pamela DERINGIS (1977). « *Laboratory Analysis of Flower Constancy in Foraging Bumblebees: Bombus ternarius and B. terricola* », Behavioral Ecology and Sociobiology 2: 247–265.

JEAN, Christine et coll. (2012). « *L'abeille domestique : la solution pour la pollinisation* », Fédération des apiculteurs du Québec (FAQ), [En ligne],

http://www.apiculteursduquebec.com/documents/72/Feuillet_abeilles&pollinisation.pdf (Page consultée le 9 mars 2016).

KNIGHT, Tiffany.M. et al. (2005). « *Tropic cascades across ecosystems* », Nature : 437, 880-883.





MEDLER, J.T. et D.W. CARNEY (1963). « *Bumblebees of Wisconsin: (hymenoptera: Apidae)* », Agricultural Experiment Station, University of Wisconsin.

MOISAN-DE SERRES, J. (2013). « *Influence du paysage de bleuetières sur les communautés de pollinisateurs indigènes du Lac-St-Jean et évaluation du potentiel de pollinisation des pollinisateurs du bleuet nain* » (Thèse de doctorat, Université Laval).

PLEKHANOVA, M.N. (2000). « *Blue honeysuckle (Lonicera caerulea L.) a new commercial berry crop for temperate climate: genetic resources and breeding* », Acta Horticulturae 538.

SAVARD, M. (2014). « *Pour connaître et protéger la diversité des bourdons du Québec* », Bulletin de l'entomofaune 47 : 5-7

SOUCY, SHERYL (2001). « *Nesting biology and socially polymorphic behavior of the sweat bee Halictus rubicundus (Hymenoptera: Halictidae)* » Annals of the Entomological Society of America 95 (1) : 57–65.

STUBBS, C. S. et DRUMMOND, F. A. (2001). « *Bombus impatiens (Hymenoptera: Apidae): An Alternative to Apis mellifera (Hymenoptera: Apidae) for Lowbush Blueberry Pollination.* » Journal of Economic Entomology 94: 609-616.

THOMPSON, M.M. et A. Chaovanalikit (2003). « *Preliminary observations on adaptation and 19 nutraceutical values of blue honeysuckle (Lonicera caerulea) in Oregon, USA* », Acta Horticulturae 626.

VASANTHA RUPASINGHE, H.P. et al. (2012). « *Short Communication : Haskap (Lonicera caerulea): A new berry crop with high antioxidant capacity* », Revue canadienne de phytotechnie, [En ligne], <http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.4141/cjps2012-073#.VuCFepzhDIV> (Page consultée le 9 mars 2016).

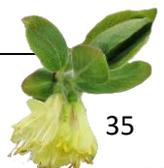
WILDLIFE PRESERVATION CANADA (s.d.). « *Yellow-banded Bumblebee* », Wildlife Preservation Canada, [En ligne], <https://wildlifepreservation.ca/yellow-banded-bumblebee/>, (Page consultée le 7 avril 2016).

WIKIPEDIA (2015). « *Bombus vagans* », Wikipedia, [En ligne], https://en.wikipedia.org/wiki/Bombus_vagans, (Page consultée le 16 mars 2016).

WIKIPEDIA (2015). « *Two-spotted bumble bee* », Wikipedia, [En ligne], https://en.wikipedia.org/wiki/Two-spotted_bumble_bee, (Page consultée le 15 mars 2016).

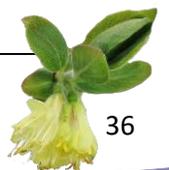
WILLIAMS, P.H., THORP, R.W., RICHARDSON, L.L. et COLLA, S.R. (2014). « *The Bumble bees of North America : An Identification guide.* » Princeton University Press, Princeton

WILLMER, P. G. (1983). « *Thermal constraints on activity patterns in nectar-feeding insects.* » Ecological Entomology 8: 455-469.





Annexes



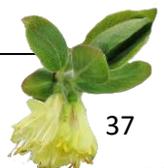


Annexe 1 : Séquences des observations

Séries aléatoires utilisées pour déterminer l'ordre de visite des plants et des parcelles.

Série 1	Série 2	Série 3	Série 4	Série 5	Série 6	Série 7	Série 8	Série 9
G	E	H	A	D	B	I	F	C
I	A	C	H	E	D	G	B	F
E	D	F	G	H	C	A	I	B
A	C	E	F	G	I	B	H	D
C	H	G	I	B	F	E	D	A
H	B	I	C	F	E	D	A	G
F	I	B	D	A	G	C	E	H
D	G	A	B	I	H	F	C	E
B	F	D	E	C	A	H	G	I

Annexe 2 : Description des principaux pollinisateurs identifiés.





Bombus bimaculatus (Bourdon bimaculé)

Longueur

- Reine : 17-22 mm
- Mâle : 13-14,5 mm
- Ouvrière : 11-16 mm

(BUGGUIDE ,2006)

Critères d'identification

Description précise et illustrée des critères d'identification :

[Discover life – *Bombus bimaculatus*](#)

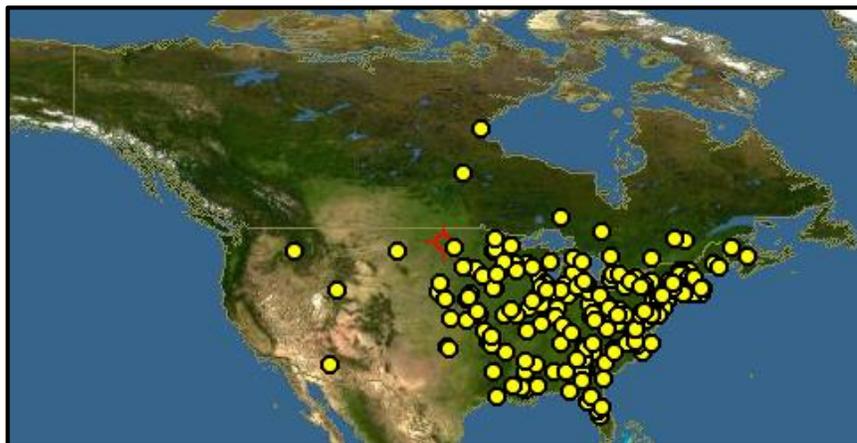
Habitat

Bombus bimaculatus vie dans le sol, près des zones boisées. Le nid peut se situer entre 15 et 30 cm dans le sol. *B. bimaculatus* peut aussi nidifier à l'intérieur de cavités telles que des tanières abandonnées de rongeurs, des trous d'arbres ou des structures appropriées conçues par l'homme (Williams et al., 2014).

Aire de distribution

Au nord-est de l'Amérique du Nord, de l'Ontario au Maine jusqu'en Floride passant par l'ouest du Mississippi. Espèce répandue dans la zone tempérée du Québec, plus fréquente ou en expansion vers le nord (Savard, 2014).

Carte de distribution de *Bombus bimaculatus*



Tiré du site Discoverlife.org

Particularité

B. bimaculatus est une des premières espèces à émerger au printemps (Medler, 1963).

Cette espèce possède une longue langue pour son genre et peut atteindre le nectar de fleur à long tube comme celles de la menthe (Lamiaceae) (Wikipédia, 2015).



Reine *Bombus bimaculatus*

Photo : Discoverlife.org





Bombus frigidus (Bourdon des tourbières)

Longueur

- Reine : 17 - 19mm
- Mâle : 10 - 12mm
- Ouvrière : 8 – 11mm

(WILLIAMS et al., 2014)

Critères d'identification

Description précise et illustrée des critères d'identification : [Discover life – *Bombus frigidus*](#)

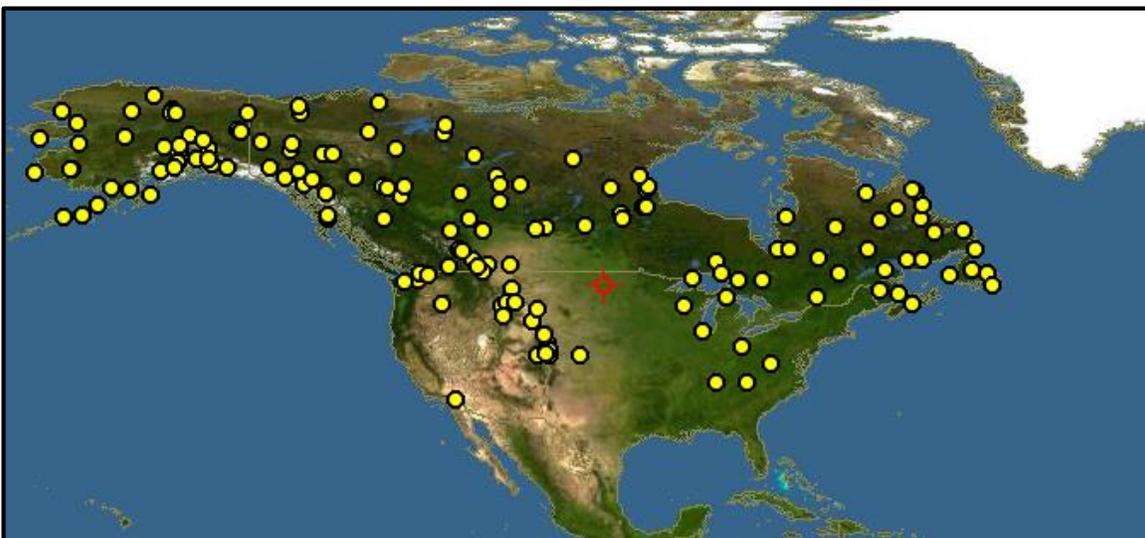
Habitat

Les colonies vivent soit dans de petites cavités dans le sol ou en surface.

Aire de distribution

De la côte est du Canada à l'Alaska jusqu'au Colorado. *B. frigidus* vit aux endroits frais soit haute altitude ou en haute latitude (Hatfield, 2014). Espèce répandue dans les régions boréales, rarement ou peu récolté dans les régions tempérées mixtes et feuillues des basses terres du Québec (Savard, 2014)

[Carte de distribution de *Bombus frigidus*](#)



Tiré du site Discoverlife.org



Reine *Bombus frigidus*
Photo : Discoverlife.org





Bombus impatiens (bourdon fébrile)

Longueur

- Reine : 17-21 mm
- Mâle : 12-17 mm
- Ouvrière : 8,5-16 mm

(BUGGUIDE, 2006)

Critères d'identification

Description précise et illustrée des critères d'identification : Discover life – [Bombus impatiens](#)
Se confond facilement avec *B. bimaculatus*.

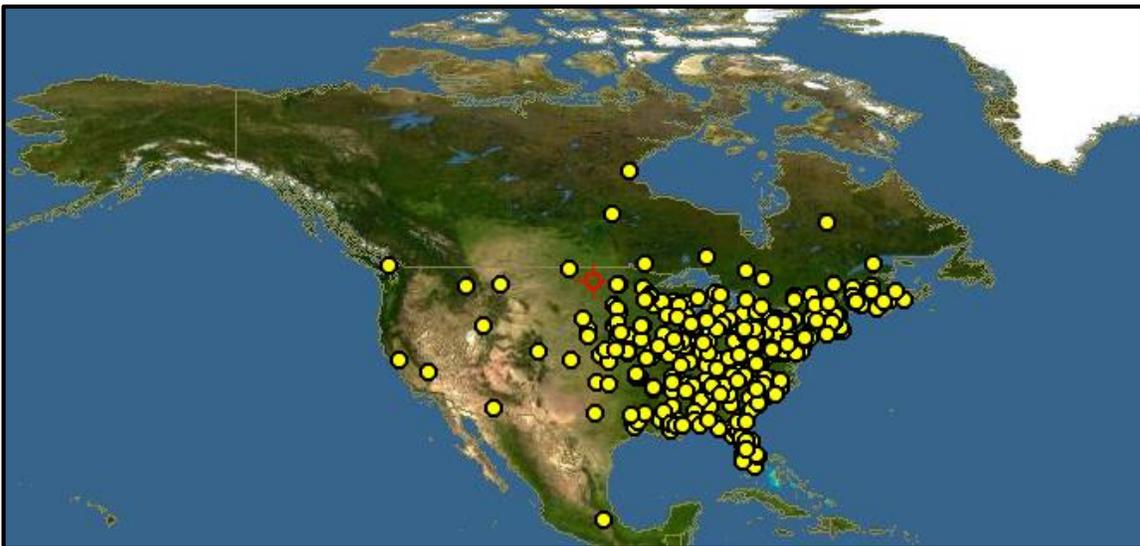
Habitat

S'adapte à un large éventail d'habitats, tel que les zones d'agriculture intensive, urbaines à haute densité ainsi que les banlieues. Leur nid est à une profondeur variant de 1 à 3 pieds sous la surface du sol et ils y entrent en utilisant des tunnels qui peuvent mesurer jusqu'à 9 pieds de long.

Aire de distribution

L'est de l'Amérique du Nord, de l'Ontario au Maine jusqu'au sud de la Floride. Espèce répandue dans la zone tempérée du Québec, plus fréquente ou en expansion vers le nord (Savard, 2014).

[Carte de distribution de *Bombus impatiens*](#)



Tiré du site Discoverlife.org

Particularité

Le bourdon fébrile est le plus répandu dans l'est de l'Amérique du nord (BUGGUIDE, 2006).
Espèce grandement utilisée pour la pollinisation de certaines cultures en champ et en serre.



Reine *Bombus impatiens*
Photo : Discoverlife.org





Bombus perplexus (Bourdon trapu)

Longueur

- Reine : 17-21 mm
- Mâle : 13-14 mm
- Ouvrière : 12-14 mm

(BUGGUIDE, 2006)

Critères d'identification

Description précise et illustrée des critères d'identification :

[Discover life – Bombus perplexus](#)



Reine *Bombus perplexus*

Photo : Discoverlife.org

Habitat

Les boisés, les vergers, les jardins urbains et les tourbières en présence d'éricacées. Les nids sont souvent localisés dans des nids de rongeur abandonnés ou en surface dans les touffes d'herbe, des vieux nids d'oiseau, des piles de roches ou des cavités dans des arbres morts.

Aire de distribution

De l'Alaska au Maine à la Géorgie. Espèce répandue dans les régions boréales et les régions tempérées mixtes et feuillues des basses terres du Québec (Savard, 2014).

Carte de distribution du *Bombus perplexus*



Tiré du site Discoverlife.org

Particularité

Aussi nommé *Bombus hudsonicus*.





Bombus rufocinctus (Bourdon à ceinture rouge)

Longueur

- Reine : 16 - 18mm
- Mâle : 12 - 13mm
- Ouvrière : 11 – 12,5mm

(BUGGUIDE, 2005)

Critères d'identification

Description précise et illustrée des critères d'identification : [Discover life – *Bombus rufocinctus*](#)

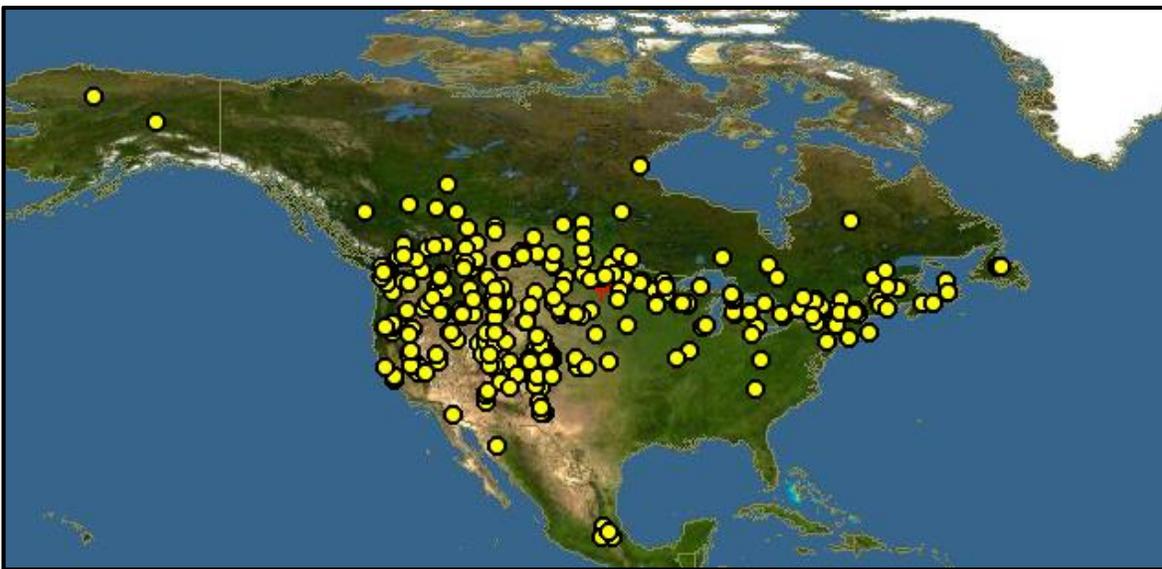
Habitat

Les espaces ouverts tels que les prairies ou les prairies montagneuses. Retrouvée parfois dans les pinèdes ou les carrières. Rarement identifiée dans les villes. Il niche dans le sol ou à la surface.

Aire de distribution

De l'Alaska au sud du Canada, dans tous les États-Unis ainsi qu'au sud du Mexique. Espèce répandue dans les régions tempérées mixtes et feuillues des basses terres du Québec et rarement ou peu récoltée dans les régions boréales. Plus fréquente ou en expansion vers le nord (Savard, 2014).

[Carte de distribution de *Bombus rufocinctus*](#)



Tiré du site Discoverlife.org



Reine *Bombus rufocinctus*
Photo : Discoverlife.org





Bombus sandersoni (Bourdon des bleuetiers)

Longueur

- Reine : 15 - 16mm
- Mâle : 10 - 13 mm
- Ouvrière : 8 – 13mm

(Wikipédia, 2015)

Critères d'identification

Description précise et illustrée des critères d'identification :

[Discover life – *Bombus sandersoni*](#)



Reine *Bombus sandersoni*

Photo : Hadel Go, 2014

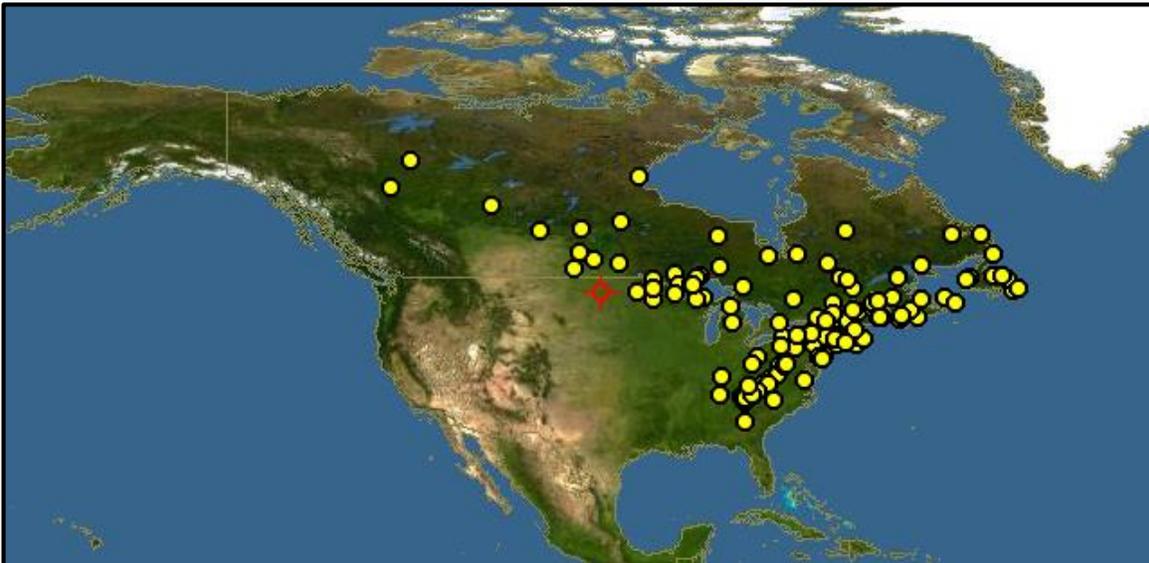
Habitat

B. Sandersoni nidifie dans le sol près ou dans les boisés.

Aire de distribution

De l'Ontario à Terre-Neuve au Tennessee à la Caroline du Nord. (Williams *et al.* 2014). Espèce répandue dans les régions boréales et les régions tempérées mixtes et feuillues des basses terres du Québec (Savard, 2014). Il niche dans le sol près ou à l'intérieur des zones boisées. Les nids sont souvent localisés dans des nids de rongeur abandonnés ou en surface dans les touffes d'herbe, des vieux nids d'oiseau, des piles de roches ou des cavités dans des arbres morts (Williams *et al.* 2014).

[Carte de distribution de *Bombus sandersoni*](#)



Tiré du site Discoverlife.org

Particularité

Émergence tardive (mois de mai dans l'est des États-Unis) (Colla *et al.*, 2011).





Bombus ternarius (bourdon tricolore)

Longueur

- Reine : 17-19 mm
- Mâle : 9,5-13 mm
- Ouvrière : 8-13 mm

(BUGGUIDE, 2005)

Critères d'identification

Description précise et illustrée des critères d'identification :

[Discover life – Bombus ternarius](#)

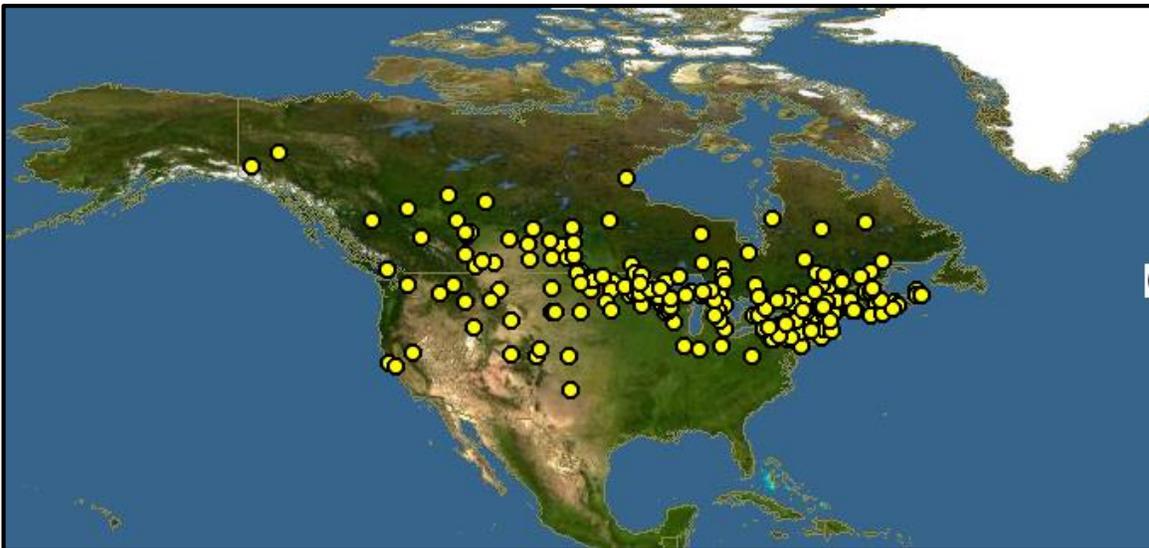
Habitat

Le bourdon tricolore est associé à de vastes peuplements de verge d'or dans les forêts ouvertes et dans les prairies. Les endroits riches en pollen et en nectar. Il nidifie dans le sol, dans de petites cavités (ex. : nids de souris abandonnés) ou sous les herbes (FÉDÉRATION CANADIENNE DE LA FAUNE, s.d.).

Aire de distribution

Du Yukon à la Nouvelle-Écosse à la Géorgie. Espèce répandue dans les régions boréales et les régions tempérées mixtes et feuillues des basses terres du Québec (Savard, 2014).

[Carte de distribution de *Bombus ternarius*](#)



Tiré du site Discoverlife.org



Reine *Bombus ternarius*

Photo : Discoverlife.org





Bombus terricola (bourdon-perceur)

Longueur

- Reine : 17-19 mm
- Mâle : 13-17 mm
- Ouvrière : 9-14 mm

(BUGGUIDE, 2005)

Critères d'identification

Description précise et illustrée des critères d'identification : [Discover life – *Bombus terricola*](#)

Habitat

Occupe un large éventail d'habitats, dont les forêts, les terres agricoles, les prairies, marécages et les zones urbaines. Il niche dans le sol.

Aire de distribution

Bombus terricola est présent au sud du Canada ainsi qu'à l'est et au Midwest des États-Unis. Espèce répandue dans les régions boréales et les régions tempérées mixtes et feuillues des basses terres du Québec (Savard, 2014).

[Carte de distribution du *Bombus terricola*.](#)



Tiré du site Discoverlife.org

Particularité

Espèce désignée « préoccupante » en raison de son fort déclin depuis la fin des années '90. Historiquement, *Bombus terricola* était une des espèces des plus communes au Canada dans son aire de distribution (COSEPAQ, 2015).

Le bourdon terricole visite les zones où les ressources en nectar sont fortement disponibles et ne retournent pas aux endroits appauvris. Il peut discerner quelles fleurs ont déjà été visitées ou sont pauvres en nectar ou pollen (HEINRICH, 1979). Toutefois, il peut visiter à plusieurs reprises les fleurs qui ont été gratifiantes en terme de qualité de nectar et de pollen (Heinrich et al., 1977).

Il est connu pour butiner sur les fleurs d'asclépiade (*Asclepia syriaca*), d'impatiante du cap (*Impatiens biflora*) et d'épilobe à feuilles étroites (*Epilobium angustifolium*) (Heinrich et al., 1977).



Reine *Bombus terricola*
Photo : Discoverlife.org





Bombus vagans (Bourdon foncé)

Longueur

- Reine : 14,5 - 19mm
- Mâle : 11 - 13mm
- Ouvrière : 6 - 15,5mm

(BUGGUIDE, 2005)

Critère d'identification majeur

Description précise et illustrée des critères d'identification :

[Discover life – *Bombus vagans*](#)

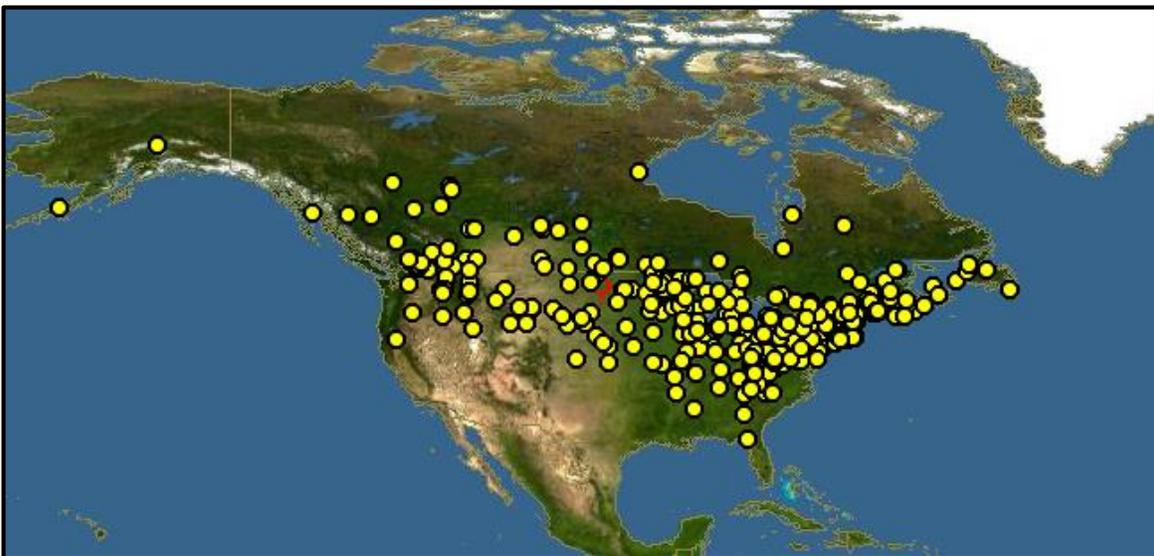
Habitat

Contrairement à la majorité des autres bourdons, *B. vagans* fréquente les forêts ombragées. (Colla et al., 2008). Il nidifie à la surface du sol et parfois dans le sol.

Aire de distribution

De l'Ontario à la Nouvelle-Écosse à la Géorgie. Espèce répandue dans les régions tempérées mixtes et feuillues des basses terres du Québec et rarement ou peu récoltée dans les régions boréales (Savard, 2014). Il niche dans le sol ou à la surface du sol.

Carte de distribution de *Bombus vagans*



Tiré du site Discoverlife.org

Particularité

Émergence tardive (mois de mai dans le Maine) (Colla, 2010).



Reine *Bombus vagans*
Photo : Discoverlife.org





Halictus rubicundus

Longueur

- Femelle : 10 - 11 mm
- Mâle : 10 - 11 mm

(Discoverlife.org)

Critères d'identification

Description précise et illustrée des critères d'identification :

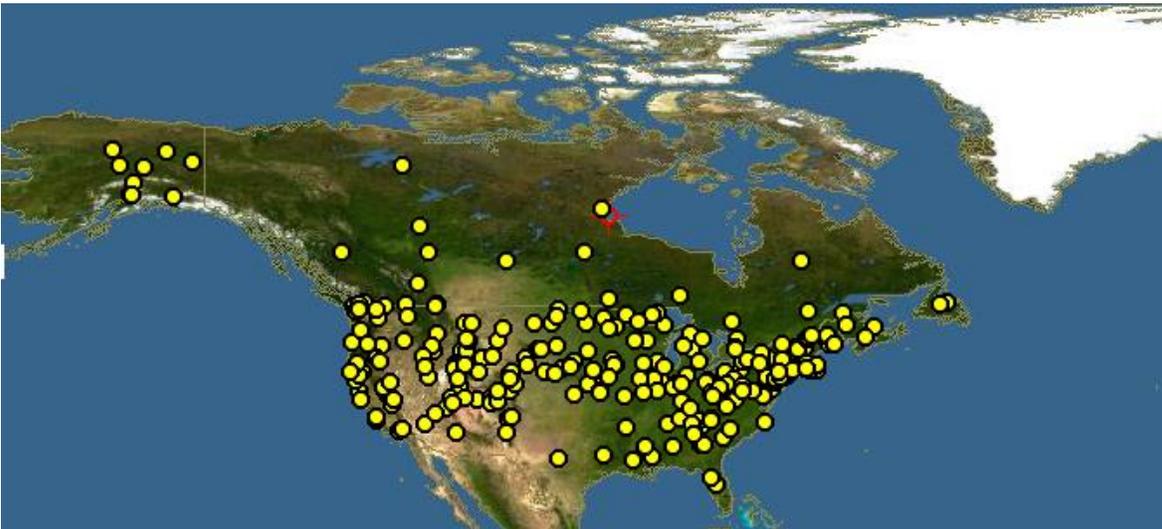
Discover life – [Halictus rubicundus](#)

Habitat

Les nids sont creusés dans le sol. *H. rubicundus* peut utiliser différents types de sol mais préfère un sol meuble afin de moins dépenser de temps et d'énergie pour creuser son nid (Soucy, 2001).

Aire de distribution

[Carte de distribution de Halictus rubicundus](#)



Tiré du site Discoverlife.org

Particularité

Dans les régions nordiques, *H. rubicundus* est solitaire tandis qu'elle vit en colonie dans les régions plus au sud.



Femelle *Halictus rubicundus*

Photo : Discoverlife.org





Lasioglossum zonulum

Longueur

- Femelle : 9 mm
- Mâle : 6 - 8 mm

(Discoverlife.org)

Critères d'identification

Description précise et illustrée des critères d'identification :

[Discover life – Lasioglossum zonulum](#)

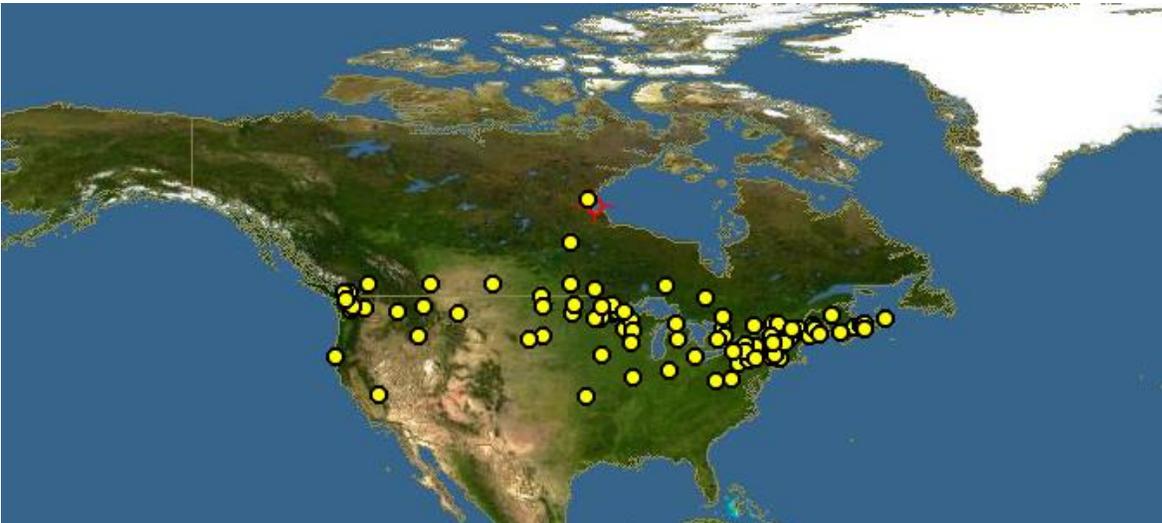
Habitat

Cette abeille minière solitaire niche dans les zones exposées au soleil. Le terrier principal est presque vertical à une profondeur d'environ 20 cm dans le sol (Bees Wasps & Ants Recording Society 2016).

Aire de distribution

Est de l'Amérique du Nord, de la Nouvelle-Écosse jusqu'au Minnesota

[Carte de distribution de Lasioglossum zonulum](#)



Tiré du site Discoverlife.org



Femelle *Lasioglossum zonulum*

Photo : Discoverlife.org





Lasioglossum coriaceum

Longueur

- Femelle : 8 - 10 mm
- Mâle : 7 - 8 mm

(Discoverlife.org)

Critères d'identification

Description précise et illustrée des critères d'identification :

[Discover life – Lasioglossum coriaceum](#)

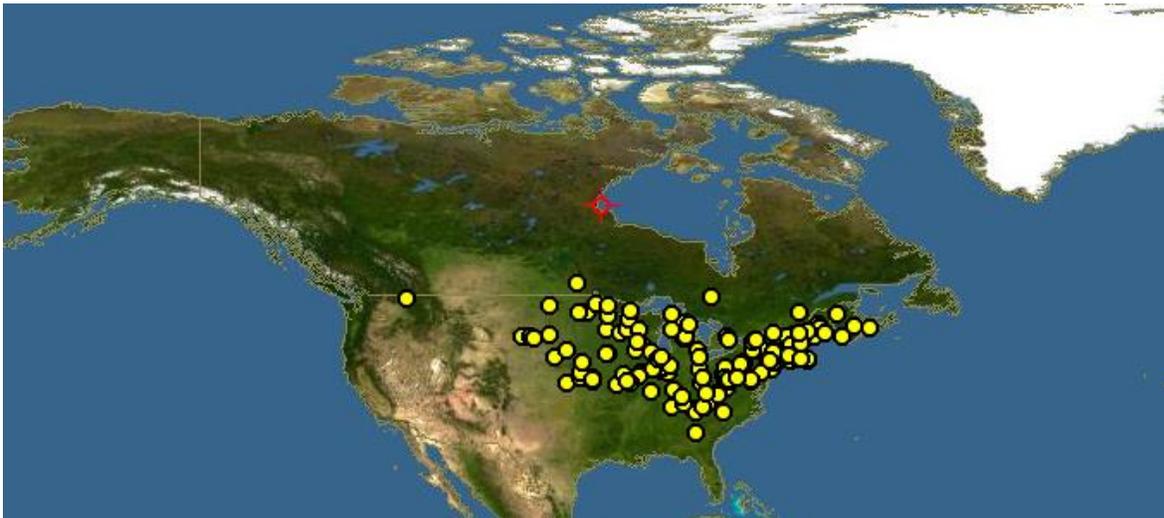
Habitat

Nichent au sol (Michener, 2000)

Aire de distribution

Elle se retrouve de l'Alberta à la Nouvelle-Écosse et du sud de l'Illinois à la Georgie

[Carte de distribution de Lasioglossum coriaceum](#)



Tiré du site Discoverlife.org



Femelle *Lasioglossum coriaceum*

Photo : Discoverlife.org





Colletes inaequalis

Longueur

- Femelle : 12 - 13 mm
- Mâle : 9 - 10 mm

(Discoverlife.org)

Critères d'identification

Description précise et illustrée des critères d'identification :

[Discover life – Colletes inaequalis](#)



Femelle *Colletes inaequalis*

Photo : Discoverlife.org

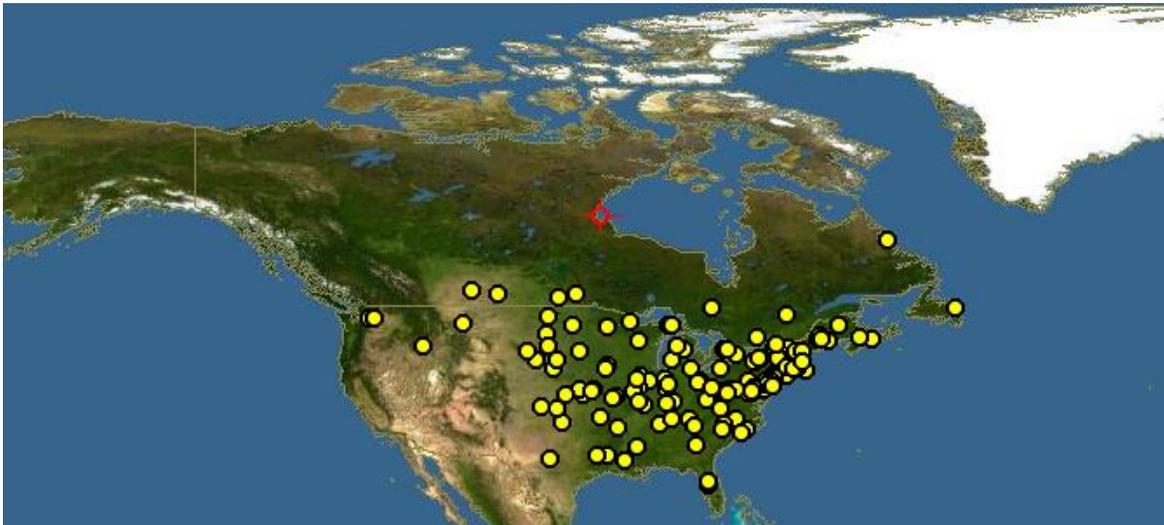
Habitat

Les nids sont creusés dans le sol. *C. inaequalis* tapisse ses nids d'un revêtement étanche qui lui permet de nicher dans des sols humides ou qui subissent des inondations occasionnelles (FÉDÉRATION CANADIENNE DE LA FAUNE, s.d.).

Aire de distribution

Elle se retrouve de la Nouvelle-Écosse au Minnesota, au sud de la Georgie.

[Carte de distribution de Colletes inaequalis](#)



Tiré du site Discoverlife.org





Apis mellifera (Abeille mellifère)

Longueur

- Femelle : 18 - 20 mm
- Ouvrière : 9 - 18 mm

(Insectidentification.org)

Critères d'identification

Description précise et illustrée des critères d'identification :

[Discover life – Apis mellifera](#)



Femelle *Apis mellifera*

Photo : Discoverlife.org

Au Québec, *Apis mellifera* est la seule espèce d'abeille à transporter le pollen sous forme de pelotes sur ses pattes (Moisan-De Serres et al., 2014).

Habitat

Les abeilles mellifères fréquentent les milieux disposants d'une forte présence de plantes à fleurs. En raison de sa capacité à polliniser une grande variété de fleurs, l'abeille domestique est utilisée pour polliniser plusieurs cultures (bleuets, canneberges, pommes, etc.) (Moisan-De Serres, 2014).

Aire de distribution

Originnaire d'Europe et d'Afrique, *A. mellifera* est aujourd'hui présente presque partout dans le monde en raison de son élevage pour le miel, la cire et d'autres produits. Comme l'abeille domestique a été introduite au Québec, elle ne peut survivre à notre climat sans être élevée à l'intérieures de ruches artificielles (Moisan-De Serres, 2014).

[Carte de distribution de Apis mellifera](#)



Tiré du site Discoverlife.org





Andrena sp.(Andrènes)

Le genre *Andrena* compte près de 1400 espèces dans le monde. Parmi celles-ci, 100 sont présentes à travers le Canada. Ces abeilles mesurent entre 7 et 18mm. Elles sont de couleur variant entre le brun et le noir avec une bande velue sur l'abdomen. Les *Andrena* nidifient dans les sols sablonneux aux endroits protégés par le soleil direct (Wilson et Carill, 2016). Ces abeilles sont parmi les premières à émerger au printemps et sont d'excellentes pollinisatrices pour les cultures à floraison hâtive. Toutes les espèces d'andrènes nichent dans le sol (Moisan-De Serres, 2014).

Nomada sp. (Abeilles coucous)

Le genre *Nomada* fait partie de la famille des abeilles (*Apidae*) et compte plus de 700 espèces à travers le monde. Ce sont des insectes de petite à moyenne taille (3 à 15mm) ressemblant aux guêpes. Les espèces du genre *Nomada* sont solitaires et cleptoparasites, c'est-à-dire que les femelles pondent dans les nids d'autres genres tels que les *Andrena*, les *Halictus* et les *Osmia* puis leurs larves seront traitées comme les progénitures des hôtes (Bugguide, 2004). Les femelles et les mâles se nourrissent du nectar des fleurs sans toutefois collecter le pollen (Moisan-De Serres, 2014).

Vespula vulgaris (Guêpe commune)

V. vulgaris fait partie de la famille des *Vespidae* regroupant plus de 5000 espèces. Cette espèce est présente dans toutes les provinces du Canada ainsi que dans plusieurs régions du monde. Les ouvrières mesurent de 12 à 17 mm alors que la reine peut mesurer jusqu'à 20 mm. L'espèce noire et jaune se nourrit de nectar, de miellat et de fruits murs. La guêpe commune est un insecte social nidifiant généralement dans le sol mais peut aussi se retrouver dans les souches en décomposition, les murs creux ou d'autres endroits aériens (Canadian journal of arthropod identification, s.d.).



Ouvrière *Vespula vulgaris*
Photo : Biologicalsurvey.ca

Vespula acadica

V. acadica est une guêpe sociale vivant principalement en milieu forestier. Elle construit son nid à l'intérieur de d'arbres mort mais peut parfois nidifier sur des branches. Cette guêpe est noire et jaune et mesure entre 10 et 15 mm et se nourrit de nectar et d'autres sources sucrées. L'espèce *acadica* se retrouve partout au Canada et dans plusieurs États américains (Bugguide, 2005).



Ouvrière *Vespula acadica*
Photo : Biologicalsurvey.ca

Syrphe

Les syrphes font parties de l'ordre des diptères. En Amérique du Nord, la famille des *syrphidae* comprend environ 950 espèces. Certains syrphes se confondent avec des abeilles en raison de leur coloration noire et jaune. D'autres sont de couleur foncée et uniforme. Leur longueur varie de quelques millimètres à 2 cm. Les larves vivent dans différents milieux selon l'espèce (végétaux en décomposition, excréments, eau polluée, nids





d'hyménoptères, etc) alors que les adultes vivent dans les milieux riches en angiospermes (Société d'entomologie du Québec, s.d.).

