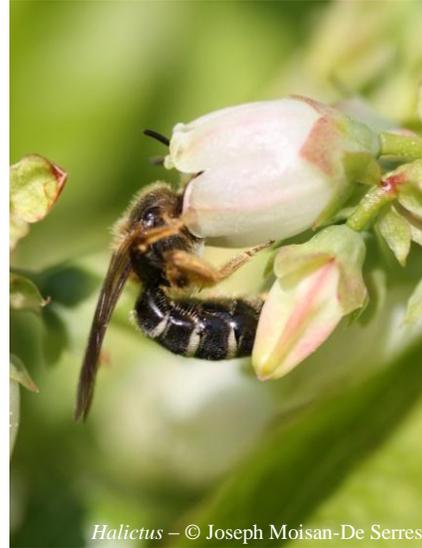


Revue de littérature

Les parcelles de butinage en bleuetière



Pour le Syndicat des Producteurs de Bleuets du Québec (SPBQ)

Par

Mireille Bellemare, *M.Sc.* Biologie

Professionnelle en recherche et innovation

Mars 2015

Table des matières

Contexte	3
Pollinisation du bleuetier	4
Mise à fruit	5
Espèces pollinisatrices et importance de la diversité	5
<i>Abondance des espèces pollinisatrices</i>	5
<i>Importance de la diversité</i>	6
Influence du paysage sur la présence des pollinisateurs indigènes	7
Définition d'une parcelle de butinage	9
Exemples de parcelles de butinage implantées en bleuetière au Québec	11
<i>Projet d'Agrinova</i>	11
<i>Projet du Centre de recherche les Buissons</i>	12
Exemple de parcelles de butinage implantées au Maine (États-Unis)	12
Exemple de parcelles de butinage dans la canneberge	13
Mesures incitatives au Québec et en Europe pour l'attraction des pollinisateurs indigènes	14
Conclusion	14
Références	15
Statistiques Canada. L'évolution du secteur canadien des fruits et légumes : de 1941 à 2011	19
Annexe : Exemple de listes de plantes appréciées par les pollinisateurs	20

Table des figures

Figure 1 : Superficie des bleuetières de 2004 à 2010 (Source MAPAQ 2014)	3
Figure 2 : Répartition des superficies des bleuetières (Source MAPAQ 2014)	4
Figure 3 : Bourdon (<i>Bombus ternarius</i>) butinant des fleurs de bleuetier (© Joseph Moisan-De Serres)	4
Figure 4 : Abeille domestique, bourdon fébrile et mégachile découpeuse de la luzerne (© Joseph Moisan-De Serres)	6
Figure 5 : L'efficacité de la pollinisation de différents insectes pollinisateurs pour le bleuet nain (tirée de Jesson et <i>al.</i> , 2014 – adapté de Javorek et coll. 2002)	6
Figure 6: Portrait de la diminution des colonies d'abeilles domestiques associées au parasite <i>Varroa destructor</i> . (Image adaptée de Neumann et Carreck, 2010)	7
Figure 7 : Exemple d'une parcelle de butinage tirée du guide de Drummond et <i>al.</i> (2009)	11

Contexte

La rédaction de cette revue de littérature a été réalisée à la suite d'une demande du Syndicat des producteurs de bleuets du Québec (SPBQ) qui souhaitait approfondir ses connaissances sur les parcelles de butinage en bleuetière. Cette revue vient compléter le projet « *Accroître les connaissances sur l'implantation de parcelles de butinage dans la culture du bleuet sauvage* » qui est réalisé en 2014-2016 dans le cadre du programme Prime-Vert – Volet 4 – Appui au développement et au transfert de connaissances en agroenvironnement (MAPAQ).

Le portrait de la culture du bleuet a beaucoup changé au cours des dernières années. La superficie est passée de 19 000 ha à 28 000 ha de 2004 à 2010 (bleuets nains et corymbes confondus : Statistiques Canada et données MAPAQ 2014 – figure 1). Actuellement, seulement 8,6% des entreprises possèdent des bleuetières de plus de 200 ha. À elles seules, ces entreprises possèdent 70% de la superficie totale en bleuetières (données MAPAQ 2014 – figure 2). Cette **augmentation des superficies des bleuetières** n'est pas sans conséquence sur la présence des pollinisateurs indigènes puisqu'avec cette augmentation de production, vient inévitablement une **diminution de la superficie des habitats naturels des pollinisateurs** indigènes (bordures forestières, îlots boisés, etc.). Les pollinisateurs, qu'ils soient indigènes ou commerciaux, sont indispensables à la pollinisation du bleuet sauvage... D'ailleurs, des diminutions des espèces indigènes ont été associées aux altérations du milieu et à l'utilisation de pesticides au Maine (Stubbs et al., 1992)

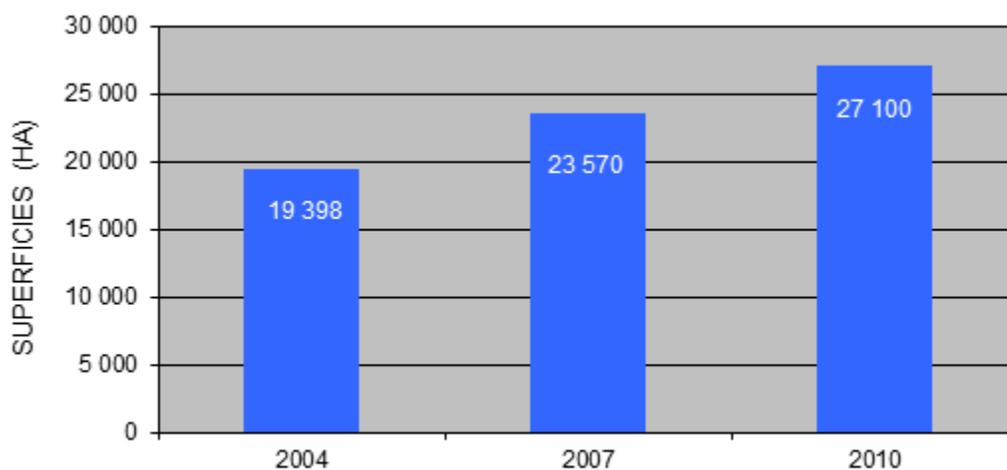


Figure 1 : Superficie des bleuetières de 2004 à 2010 (Source MAPAQ 2014)

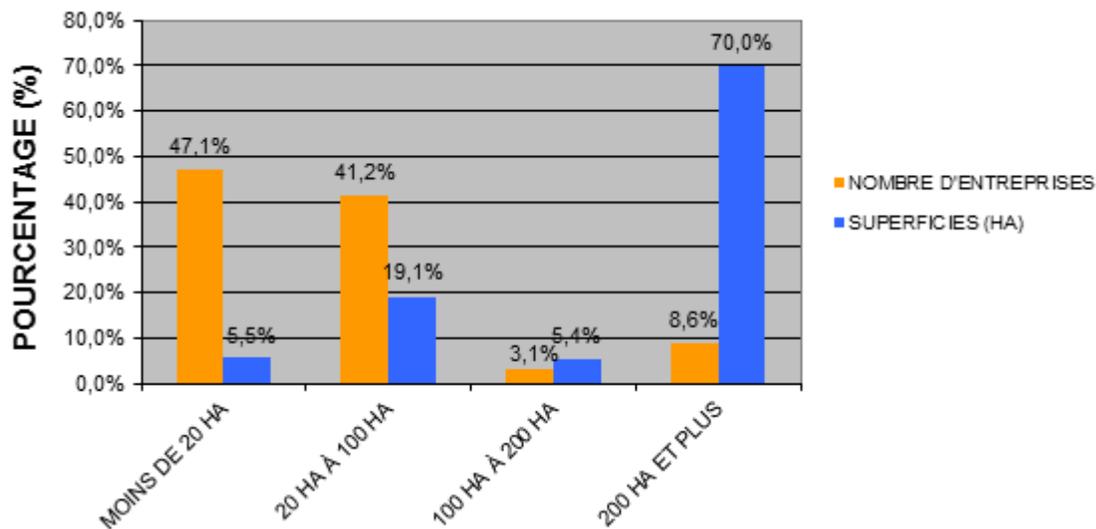


Figure 2 : Répartition des superficies des bleuëtiers (Source MAPAQ 2014)

Pollinisation du bleuëtier

Les fiches 26 à 32 du Guide de production du bleuët sauvage (Agrinova et *al.*, 2014) traitent de la pollinisation du bleuëtier et sont une mine d'informations. En résumé, il est bon de savoir que les **insectes pollinisateurs** réalisent **91%** de la pollinisation du bleuëtier. Le bleuëtier est doté d'une fleur bisexuée autostérile en forme de cloche dirigée (figure 3) vers le bas et un vecteur actif (par exemple un insecte) doit disperser le pollen d'une fleur à l'autre.

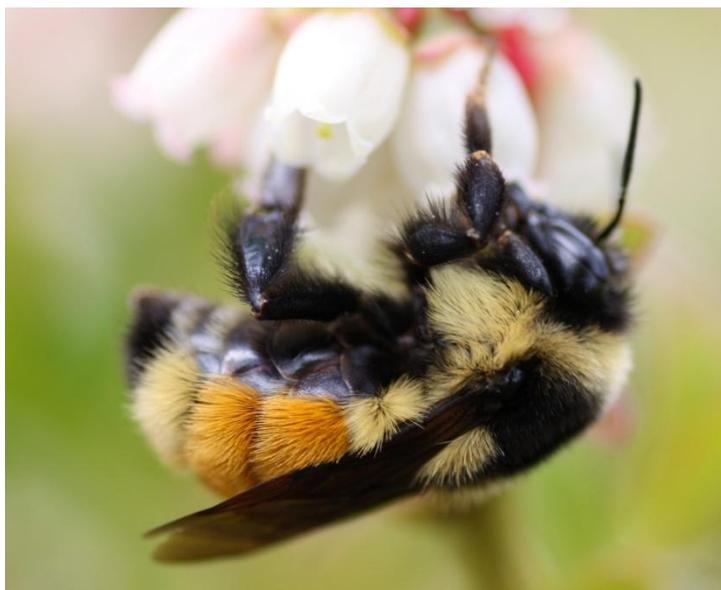


Figure 3 : Bourdon (*Bombus ternarius*) butinant des fleurs de bleuëtier (© Joseph Moisan-De Serres)

De plus, le **rendement du bleuetier est étroitement associé à la pollinisation** puisqu'un bleuet de gros calibre comportera 16 à 18 graines viables en comparaison avec 8 ou moins pour un petit fruit. Ces graines sont issues des grains de pollen qui ont germé et formé un tube pollinique qui descend jusqu'à l'ovule qui est alors fertilisé et forme une graine. Il doit donc y avoir un transport de pollen efficace lors de la pollinisation. Le nombre de visites est un facteur important, plusieurs visites sont nécessaires pour assurer une bonne pollinisation. De plus, les anthères de la fleur de bleuet étant poricides, il faut les secouer pour faire sortir les grains de pollen et les bourdons et plusieurs autres espèces sauvages peuvent accomplir cette vibration (mieux que les abeilles domestiques) (Jesson et *al.*, 2014).

Mise à fruit

Il y a plusieurs **facteurs** qui **influencent le taux de mise à fruit** du bleuetier, soit le pourcentage de fleurs qui formeront un fruit. Il y a la disponibilité des ressources, la génétique, la présence de champignons bénéfiques, ainsi que l'abondance, la diversité et le comportement des pollinisateurs (Jesson et *al.*, 2014). La politique de gestion vient bien souvent influencer les facteurs ci-haut mentionnés. Il faut savoir que certaines espèces déposent plus de pollen et du pollen de meilleure qualité que d'autres. Chaque espèce a une **morphologie particulière** et une **méthode de pollinisation** qui ont une influence sur la qualité de la pollinisation. Dans son mémoire, Joseph Moisan-De Serre, mentionne d'ailleurs que l'intérêt d'avoir accès à une plus grande diversité de pollinisateurs provient du fait que la visite d'insectes de différentes espèces sur une même fleur mène à une déposition plus complète de pollen sur le stigmate que lors de visites consécutives de représentants d'une même espèce (Chagnon et *al.*, 1993; Hoehn et *al.*, 2008; Bluthgen et Klein, 2011). Les **conditions climatiques** ont aussi une influence sur les pollinisateurs, certains, tels que les bourdons, sont plus résistants aux conditions climatiques rigoureuses (Stubbs et Drummond, 2001; Moisan-De Serres et *al.*, 2014). Comparée une à une, l'abeille indigène est plus efficace que l'abeille commerciale dans son mode de pollinisation (Vaughan et *al.*, 2011 (Xerces Society)).

Espèces pollinisatrices et importance de la diversité

Abondance des espèces pollinisatrices

Actuellement, dans les bleuetières sauvages du Québec, trois espèces de pollinisateurs commerciaux sont utilisés : l'**abeille domestique**, le **bourdon fébrile** et la **mégachile découpeuse de la luzerne** (figure 4). Il y a une grande variété de pollinisateurs indigènes qui viennent compléter le travail des pollinisateurs commerciaux.



Figure 4 : Abeille domestique, bourdon fébrile et mégachile découpeuse de la luzerne (© Joseph Moisan-De Serres)

Une étude de la pollinisation naturelle des bleuetiers datant de 1982-1983 (Morrissette et al., 1987) rapporte des observations de pollinisation des bleuetiers par spécimens des familles des andrènes, halictes, bourdons, mégachiles et apoïdes, ce qui avait été observé aussi par Jobin (1963, 1964). Ensuite, en 1983-1984, soixante-cinq espèces de pollinisateurs indigènes ont été observées par Morrissette et al., (1985) dont *Bombus terricola*, *Bombus ternarius*, *Evylaeus* et *quebecensis*. Quatre autres espèces étaient présentes dans beaucoup de bleuetières, mais de manière moins importante, soit *Bombus vagans vagans*, *Psithyrus insularis*, *Halictus rubicundus* et *Dialictus pilosus*. Les autres espèces étaient peu souvent observées. Le «*Guide d'identification et de gestion – Pollinisateurs et plantes mellifères*» (Moisan-De Serres et al., 2014) répertorie 44 groupes ou espèces d'insectes pollinisateurs dont environ **24 pourraient potentiellement visiter les fleurs de bleuetiers**.

Importance de la diversité

Le figure 5, tirée du document «*La pollinisation du bleuet nain*» (Jesson et al., 2014), démontre les différences au niveau de l'efficacité de différentes espèces pollinisatrices. On y voit que les sous-espèces **d'andrènes et de bourdons** ont un plus grand pourcentage de fleurs visitées ayant été fécondées et plus de grains de pollen déposés par visite que les abeilles domestiques (mellifiques).

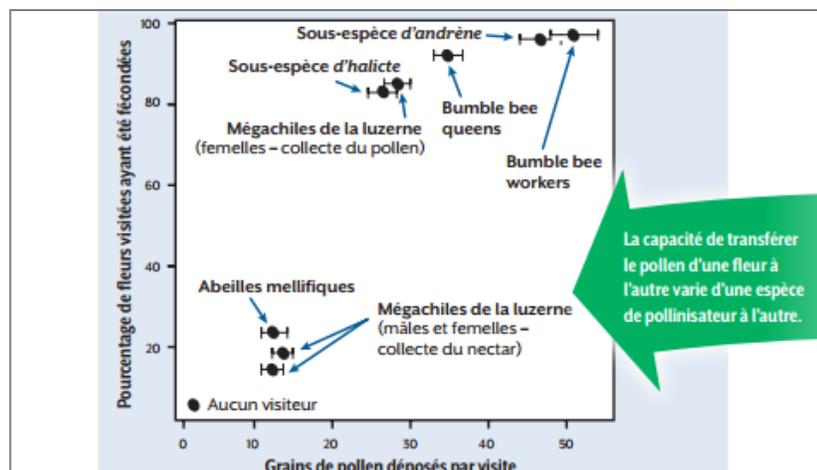


Figure 5 : L'efficacité de la pollinisation de différents insectes pollinisateurs pour le bleuet nain (tirée de Jesson et al., 2014 – adapté de Javorek et coll. 2002)

Une étude réalisée au New Jersey a trouvé que dans **trois cultures sur quatre**, les **pollinisateurs indigènes** étaient les **visiteurs dominants** des fleurs (Winfree et al., 2008). Selon une étude de Garibaldi et al. (2013), réalisée sur 41 cultures, des pratiques d'**aménagement intégré** associant les abeilles commerciales et les insectes indigènes **amélioreraient les rendements des cultures**. L'une des raisons mentionnées est la complémentarité des pollinisateurs qui visitent une même fleur et l'efficacité des insectes pollinisateurs. Rogers et al. (2014) abondent dans le même sens avec leur étude dans la culture du bleuet de corymbe dans laquelle ils ont trouvé que la diversité des pollinisateurs indigènes est aussi importante que l'abondance d'abeilles commerciales pour la pollinisation des cultures. Il y est indiqué que pour chaque groupe d'espèces additionnel présent durant la floraison, le bleuet produit une moyenne de 3,66 graines viables de plus. Cela représente un **gain de 757\$/ha** pour le cultivar « *O'Neal* ».

Enfin, un argument supplémentaire en faveur de la protection des pollinisateurs indigènes en agriculture est le **déclin des populations d'abeilles domestiques**. Depuis le milieu du 20^e siècle, une diminution importante du nombre de colonies d'*Apis mellifera* a été observée et attribuée à plusieurs **facteurs**, dont la présence de **parasites** (figure 6), l'utilisation de nombreux **pesticides** et la **diminution des ressources nutritionnelles** de proximité (Neumann et Carreck, 2010 ; Potts et al. 2010; Henry et al., 2012).

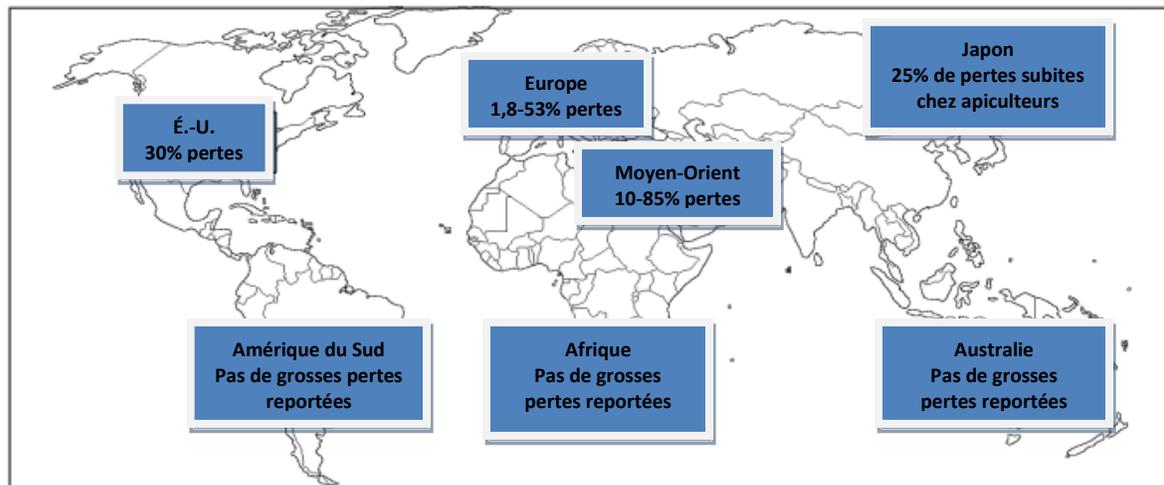


Figure 6: Portrait de la diminution des colonies d'abeilles domestiques associées au parasite *Varroa destructor*. (Image adaptée de Neumann et Carreck, 2010)

Influence du paysage sur la présence des pollinisateurs indigènes

Une étude à grande échelle réalisée en Europe a démontré que **l'intensification de l'utilisation des sols et leur fragmentation** est liée à une diminution de la richesse en arthropodes (Hendrickx et al. 2007). Ces derniers **perdent des sites et des substrats de nidification**. Plus près de nous, une étude de Morrissette et al. (1987), rapporte,

contrairement à ce que l'on pourrait penser, un faible impact de la distance de la bordure forestière sur la présence des pollinisateurs avait été observé. En fait, c'est surtout pour les bourdons et halictes que la proximité ou l'éloignement d'une bordure forestière avait de l'influence, et ce, seulement pour une année sur les deux de l'étude.

De son côté, Moisan-De Serre (2013) a évalué l'effet de l'éloignement des zones boisées telles que les haies brise-vent et les bordures de forêt sur les pollinisateurs indigènes dans les cultures de bleuets nains au Lac-Saint-Jean. Il a conclu que « *les communautés de pollinisateurs indigènes retrouvées dans cet agroécosystème sont relativement peu influencées par ces habitats, étant donné qu'une forte majorité niche dans le sol directement au sein de la bleuetière. Cette caractéristique leur confère une dépendance minimale face aux zones boisées présentes dans ce milieu. Par contre, une abondance et une richesse spécifique plus importantes ont été retrouvées plus près des bordures de forêt, ce qui démontre que ce milieu attire certains pollinisateurs en quête de ressources nutritionnelles plus abondantes. Cette étude souligne l'importance de préserver les sols de bleuetières en tant qu'habitat pour les espèces pollinisatrices alternatives à l'abeille domestique* ». Il faut tout de même noter que les haies brise-vent et les bordures forestières sont différentes des parcelles de butinage implantées par le producteur puisque ces dernières possèdent une variété et une abondance de fleurs attractives plus grande qu'une bordure forestière ou une haie brise-vent. De plus, il semble que l'ombre des bordures forestières soit un facteur négatif pour l'activité pollinisatrice (Jesson et al., 2014).

Il a été observé au Maine environ 5 fois plus d'espèces pollinisatrices indigènes dans les petites bleuetières en comparaison à de plus grandes bleuetières (Stubbs et al., 1992).

Une étude intitulée « Examen de l'influence de la diversité florale dans la mosaïque agricole des cultures de *Vaccinium* sur la performance des colonies d'*Apis mellifera* introduites » a été réalisée au Québec dans un site du Centre-du-Québec pour la canneberge et de la Côte-Nord pour le bleuet (MAPAQ, 2012). Selon les résultats, la **monoculture de bleuets sauvages** n'offre **pas une flore adéquate** pour l'élevage optimal du couvain et pourrait causer des carences alimentaires chez le couvain (Girard et al., 2012). Les besoins des pollinisateurs sont la nourriture, les **sites de nidification** et les matériaux de construction pour la confection du nid. Cependant, les deux premiers facteurs sont considérés comme les plus limitants (Payette, 2004).

Pour les sites de nidification les **caractéristiques de sol idéales** pour la nidification, sont selon Morrissette et Francoeur (1985) :

- Bien drainé;
- Horizon organique de faible épaisseur pour éviter la difficulté à pénétrer ;
- Épaisseur et couvert végétal épars ou de moyenne importance;
- Exposé au soleil (face au sud) et moindre exposition aux vents.

Plus spécifiquement dans la culture du bleuet sauvage, une étude visant à valider l'application d'un modèle spatial prédictif de l'abondance des pollinisateurs indigènes a été menée au Maine (Chapin, 2014). Malgré la bonne performance du modèle testé (inVEST), l'auteure mentionne que l'utilisation d'une méthode proportionnelle simple mettant en relation le type d'habitat dans une bande tampon autour de la bleuetière et l'abondance des pollinisateurs indigènes est aussi une bonne stratégie. De son côté, Bushmann (2013), a dénombré 133 espèces de pollinisateurs indigènes dans les bleuetières du Maine. L'abondance semblait là aussi être liée à la disponibilité d'un habitat pour ces insectes. Une autre étude, menée en Nouvelle-Écosse rapporte que 95 espèces indigènes ont été recueillies (Cutler et al., 2014). Leur abondance était inversement reliée à la distance de la bordure de la bleuetière, mais était faible dans la forêt adjacente. Par contre, leur diversité était plus grande à l'intérieur de la forêt adjacente que dans la bleuetière. Les plus grosses abeilles étaient trouvées plus loin dans le champ que les petites abeilles.

Enfin, revue de littérature réalisée par Nicholls et Altieri (2013) met en évidence les **bienfaits** de la **biodiversité floristique** sur la **rétenion des pollinisateurs indigènes** et sur les **services écologiques** que ceux-ci apportent à la production. Dans un même ordre d'idée, une étude réalisée au Michigan a mis l'emphase sur les avantages à implanter des espèces pérennes plutôt que des annuelles plus « exotiques » (Tuell et al., 2008).

Définition d'une parcelle de butinage

Mise en garde : cette section n'est pas constituée de recommandations agronomiques, vos conseillers sauront vous soutenir dans un projet d'aménagement de parcelles de butinage.

Dans le «*Guide d'identification et de gestion – Pollinisateurs et plantes mellifères*» (Moisan-De Serres et al., 2014), il est suggéré de conserver en habitat non perturbé l'équivalent de 20% de la superficie cultivée pour améliorer les rendements des cultures avoisinantes. Lorsque l'**abondance et la variété florale en bordure de champ sont insuffisantes**, il est intéressant de **mettre en place des parcelles de butinage** ou des bandes florales.

Il s'agit en fait de « **plates-bandes** » **aménagées spécialement pour attirer les pollinisateurs indigènes, mais aussi les insectes ou arachnides alliés des cultures qui se nourrissent des ravageurs** (Vaughan, 2011 (Xerces Society)). Plusieurs facteurs sont à prendre en compte avant d'aménager des parcelles de butinage, dont les **caractéristiques du sol** (pH, granulométrie, drainage, etc.). Des **travaux** sont parfois nécessaires : contrôle des mauvaises herbes en préimplantation, un travail du sol, des amendements, un entretien post-implantation, etc. La forme des parcelles (la forme arrondie devrait être privilégiée), leur orientation et l'exposition au soleil doivent être prises en compte (Moisan-De Serres et al., 2014). Aussi, la fiche 27 du guide de

production du bleuet sauvage est consacrée aux parcelles de butinage et donne quelques précisions au niveau des travaux à réaliser (Agrinova et *al.*, 2014).

Agriculture et agroalimentaire Canada a élaboré un guide sur les pollinisateurs indigènes et l'agriculture au Canada et certains conseils y sont listés pour l'aménagement d'habitat pour la protection des pollinisateurs sauvages (AAC, 2014). On peut y lire, entre autres, une section sur le choix du site, sur la réalisation d'un plan d'aménagement et sur la plantation et l'établissement des espèces végétales.

La **sélection des espèces florales** est un autre point sensible de la mise en place des parcelles de butinage, la **rusticité** est un facteur à considérer. Plusieurs informations sur les conditions à respecter pour l'aménagement de parcelles de butinage sont disponibles dans le guide mentionné précédemment (Moisan-De Serres et *al.*, 2014). Ces informations ne tiennent pas compte cependant de la culture pour laquelle sont aménagées les parcelles. Les bleuetières sont des sols très pauvres et bien drainés. Ce ne sont pas toutes les plantes qui y survivront. Aussi, des **listes de plantes appréciées par les abeilles (et parfois autres pollinisateurs)** ont été réalisées dans différents pays et pour différentes cultures (voir **annexe**). Celles-ci peuvent aussi servir d'inspiration pour la mise en place de parcelles de butinage, tout en prenant en considération les conditions culturelles des bleuetières. Les plantes devront **fleurir en dehors de la floraison du bleuetier** pour éviter la dilution de la pollinisation. Il existe des calendriers de floraison pour certaines espèces, cependant, il faut prendre garde puisque des douzaines d'études ont démontré des floraisons plus hâtives que par le passé, en raison notamment des changements climatiques (Ellwood et al. 2012).

D'autres conseils sont intéressants à appliquer pour la mise en place de parcelles de butinage (Xerces Society):

- Planter des espèces florales indigènes adaptées aux conditions locales de sol et de température, pérennes et qui fleurissent le plus longtemps possible et qui sont faciles d'implantation, ayant une diversité de couleur et de forme;
- Éviter les espèces invasives;
- Privilégier les emplacements dans des pentes face au sud, car celles-ci sont bien drainées, plus exposées au soleil et moins au vent qu'une surface plane;
- La distance recommandée pour une parcelle de butinage est idéalement de moins de 30 mètres du champ;
- La plus grande superficie réaliste possible est souhaitable pour une parcelle de butinage, ainsi que le plus grand nombre de parcelles possible, cela permet de retrouver plus de ressources florales pour le pollen et le nectar, plus de matériaux de construction et plus d'aires de nidification;
- Choisir un emplacement facile d'accès pour l'entretien;
- Considérer que la présence d'arbres dans une parcelle permet de couper le vent, d'amener une autre source de pollen et de nectar ainsi que de repère pour les pollinisateurs, cependant, ceux-ci peuvent faire de l'ombre et nuire à la nidification.

La société Xerces mentionne trois points à considérer pour **attirer et conserver** les **pollinisateurs indigènes** :

- Reconnaître les pollinisateurs et les habitats déjà présents à la ferme (plantes importantes et lieux de nidification);
- Adapter la ferme et les pratiques culturales afin de minimiser les impacts négatifs sur les pollinisateurs indigènes;
- Fournir un habitat aux pollinisateurs dans et autour de la ferme.

Voici un exemple de l'aménagement d'une parcelle de butinage :

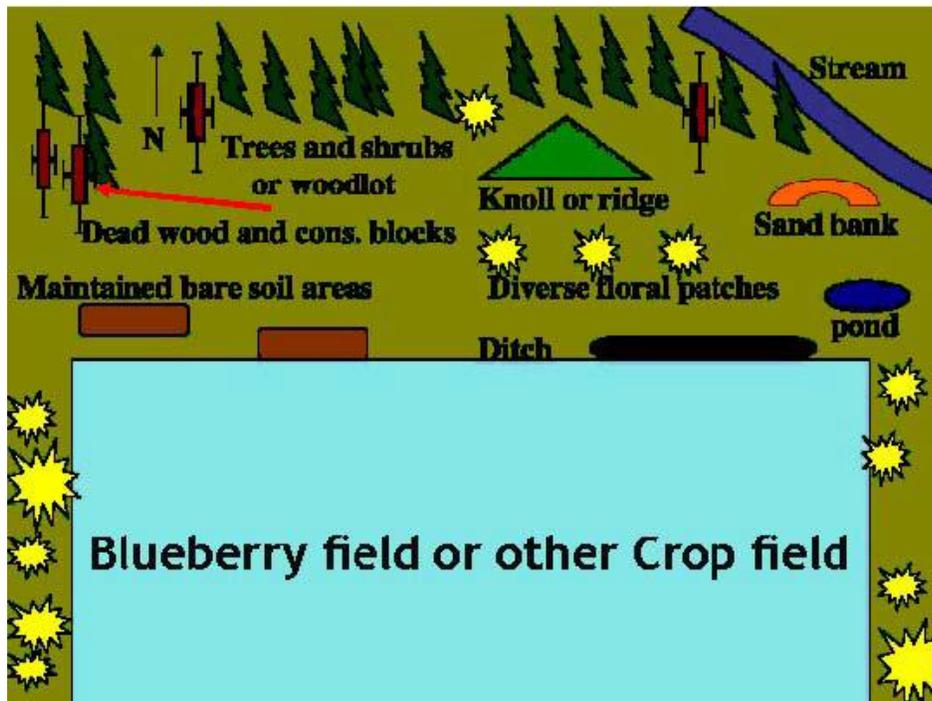


Figure 7 : Exemple d'une parcelle de butinage tirée du guide de Drummond et al. (2009)

Exemples de parcelles de butinage implantées en bleuétière au Québec

Projet d'Agrinova

Une **étude** sur les parcelles de butinage a été réalisée par **Agrinova** de **2006 à 2009** pour le SPBQ dans quatre bleuétières de la région du Lac-Saint-Jean. Pour la durée de l'étude, une seule bleuétière est parvenue à un stade où la collecte de résultats pouvait être faite. Ils ont observé que l'implantation des végétaux indigènes, c'est-à-dire l'épilobe, le

solidago et l'aster, a été beaucoup plus facile à l'aide de plantules que par semis. Les espèces mises à l'essai dans cette étude et qui ont obtenu les meilleurs résultats d'implantation sont *Salix interior* et *Amelanchier canadensis* (floraison printanière), *Epilobium angustifolium* et *Potentilla fruticosa* (floraison estivale) ainsi que *Solidago canadensis* (floraison estivale-automne). L'*Epilobium* est l'espèce qui semble attirer le plus de pollinisateurs favorables pour les bleuétiers. Pour la mise en place des parcelles, une préparation du sol a été préalablement réalisée : travail du sol, l'incorporation d'un amendement organique et un chaulage, suivi d'un contrôle des mauvaises herbes avec une couverture de copeaux de bois ou d'une culture couvre-sol. Dans cette étude, ils ont trouvé que l'aménagement de parcelles de butinage peut amener une augmentation du rendement si elle est faite correctement, via **l'augmentation du poids des bleuets à proximité, soit environ sur une centaine de mètres.**

Projet du Centre de recherche les Buissons

Une **autre étude** sur les parcelles de butinage (aménagement écologique) a été réalisée au Québec dans la région de la **Côte-Nord** (Desjardins et Fournier, 2012). Elle a permis de démontrer que ce type d'aménagement écologique de plates-bandes végétales et de nichoirs mène à une augmentation des insectes alliés, de même qu'à un taux de mise à fruits plus élevé. Dans le contexte d'une bleuetière sans ajout de pollinisateurs commerciaux, six fois plus d'abeilles indigènes ont été capturées dans les aménagements écologiques. Le **taux de mise à fruits** qui était de **26% en bleuetière conventionnelle est passé à 40% en bleuetière écologique** (plates-bandes végétales et nichoirs). L'étude a permis de trouver que les végétaux (plate-bande) les plus attrayants pour les ennemis naturels (prédateurs et parasitoïdes) sont la verge d'or, l'immortelle, l'achillée et l'onagre. De même, il a été observé que les végétaux les plus attrayants pour les abeilles sont le chèvrefeuille, le framboisier, le rosier, l'échinacée, le trèfle blanc et alsike et la monarde.

Exemple de parcelles de butinage implantées au Maine (États-Unis)

La **chercheuse Alison C. Dibble (Université du Maine)** travaille aussi sur les parcelles de butinage en bleuetière. Le projet d'une durée de 5 ans a démarré en 2012 (com. pers). Trente-huit plantes¹ ont été implantées dans une parcelle de butinage d'une superficie

d'environ 35 m². Parmi celles-ci on retrouve une graminée qui pourrait servir de site de nidification aux pollinisateurs indigènes. Des observations des insectes pollinisateurs qui visitent les plantes sont prises. L'objectif est de déterminer les plantes préférées et de soutenir les producteurs de bleuet dans le choix des espèces à mettre en place en parcelles de butinage. **Les observations préliminaires démontrent que l'asclépiade tubéreuse (*Asclepias tuberosa*), le clêthre à feuilles d'aulne (*Clethra alnifolia*), l'agastache fenouil (*Agastache foeniculum*), l'origan grec (*Origanum vulgare hirtum*) (fleurs blanches) et l'origan commun (*O. vulgare vulgare*) (fleurs rose-mauve) sont les espèces les plus visitées.** Une analyse économique sera réalisée à la fin du projet afin d'évaluer les coûts et bénéfices d'un tel aménagement.

Une autre recherche menée à l'Université du Maine (Venturini, 2012, com. pers.) met en place 3 types de bandes de butinage de 3 x 50 m en bleuetière (com. pers.) :

- 1) un semis d'un mélange de 10 espèces de fleurs sauvages;
- 2) un semis de trèfles et
- 3) un témoin sans semis – régénération naturelle.

Le taux de mise à fruits et le rendement du bleuetier en regard à la distance des bandes de butinage et la diversité des abeilles seront mesurés. Une analyse économique sera réalisée à la fin du projet afin d'évaluer les coûts et bénéfices d'un tel aménagement.

Exemple de parcelles de butinage dans la canneberge

Certaines cannebergières ont été implantées sur des sols sableux, relativement semblables au sol caractérisant les bleuetières. De plus, les canneberges font aussi partie du genre *Vaccinium*, leurs fleurs en corolle ont donc des similitudes avec les fleurs du bleuetier.

Il existe des projets de réalisation de prés fleuris visant à attirer les pollinisateurs indigènes dans la culture de la canneberge. Un de ceux-ci a été réalisé à Saint-Sylvère chez Canneberge du Cyprès (Wart, 2012 – Journée INPACQ canneberge). Les techniques

1 <i>Clethra alnifolia</i> 'Hummingbird'	14 <i>Vicia villosa</i>	27 <i>Salvia farinacea</i> Evolution Deep Purple
2 <i>Rubus odoratus</i>	15 <i>Lavandula angustifolia</i> Munstead-type	28 <i>Salvia farinacea</i> Evolution White
3 <i>Salix bebbiana</i>	16 <i>Sinapis alba</i> Idagold	29 <i>Fagopyrum esculentum</i>
4 <i>Spiraea alba latifolia</i>	17 <i>Brassica juncea</i> Pacific Gold	30 <i>Asclepias tuberosa</i>
5 <i>Rosa palustris</i>	18 <i>Trifolium incarnatum</i>	31 <i>Escholzia californica</i>
6 <i>Amelanchier alnifolia</i> 'Regent'	19 <i>Tagetes patula</i> Bonanza Yellow	32 <i>Papaver nudicaule</i> Meadow Pastels
7 <i>Diervilla lonicera</i>	20 <i>Tagetes patula</i> Disco Yellow	33 <i>Papaver rhoas</i>
8 <i>Borago officinalis</i> blue Mix	21 <i>Cosmos bipinnatus</i> Sensation	34 <i>Lobularia maritima</i> Snow Crystals
9 <i>Borago officinalis</i> white	22 <i>Cosmos bipinnatus</i> Dbl Click Mix	35 <i>Origanum vulgare hirtum</i>
10 <i>Helianthus annuus</i> Zebulon	23 <i>Cosmos bipinnatus</i> Sea Shells	36 <i>Eurybia divaricata</i>
11 <i>Helianthus annuus</i> Teddy Bear	24 <i>Nepeta musinii</i>	Ajoutées plus tard :
12 <i>Helianthus annuus</i> Little Becka	25 <i>Echinacea purpurea</i>	<i>Calendula officinalis</i> Dark Orange
13 BUNCH GRASSES -- <i>Dactylis glomerata</i> & <i>Dichanthelium clandestinum</i> (potential bumble bee nest habitat)	26 <i>Agastache foeniculum</i>	<i>Melilotus alba</i>

varient selon les terrains visés, mais globalement, il s'agit soit d'ensemencement manuel à la volée, d'ensemencement au semoir mécanique ou d'hydro-ensemencement. Plusieurs espèces peuvent être implantées, des mélanges sont disponibles auprès de fournisseurs. Il y a différentes étapes à suivre pour obtenir une prairie : le contrôle des mauvaises herbes et le fauchage annuel de la plantation sont nécessaires. Une chercheuse de l'Université du Québec à Montréal, Madeleine Chagnon, a aussi travaillé sur une plantation expérimentale de plantes horticoles en cannebergière (Chagnon, 2007). Les résultats de son étude indiquent que **les pollinisateurs indigènes contribuent de manière importante à la pollinisation** des fleurs de canneberge.

Mesures incitatives au Québec et en Europe pour l'attraction des pollinisateurs indigènes

Au Québec, le programme Prime-Vert du MAPAQ peut, selon certaines conditions, subventionner des aménagements favorisant l'attraction des pollinisateurs indigènes. Pour plus d'informations, se référer au manuel administratif (2014-2015) du programme ([MAPAQ, 2015](#)).

Il existe aussi des mesures incitatives pour favoriser l'habitat des pollinisateurs en Europe. En effet, la *Politique agricole commune* (PAC), à l'échelle de l'Union européenne, intègre des préoccupations environnementales à ses lignes directrices (Ouellet, 2013). L'aspect des aménagements favorables aux pollinisateurs peut être touché par certaines clauses de cette politique. Des informations sur cette politique sont disponibles sur le site de l'Union européenne ([UE, 2015](#)).

Enfin, les États-Unis ne sont pas en reste puisqu'ils ont la politique agricole américaine (*Farm Bill*) qui inclut des clauses pour la protection des pollinisateurs ([United States Department of Agriculture, 2015](#)).

Cela démontre de **l'intérêt des gouvernements** pour la protection des **pollinisateurs** qui fournissent des **services environnementaux indispensables** à la population humaine.

Conclusion

Les parcelles de butinage dans les bleuetières sont des aménagements récents et peu communs. Leur importance, bien qu'elle soit réelle, doit encore être documentée par des études sur le terrain. La protection et l'attraction des pollinisateurs indigènes seront des aspects à considérer au cours des années futures dans le contexte des changements climatiques et de l'intensification de l'agriculture. Les pollinisateurs indigènes nous rendent de fiers services écologiques !

Références

Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2014. Les insectes pollinisateurs indigènes et l'agriculture au Canada. Catalogue no A59-12/2014 ISBN - PDF format: 978-0-660-21850-2. No de publication d'AAC 12192F. 47 pp. Disponible à l'adresse : http://publications.gc.ca/collections/collection_2014/aac-aafc/A59-12-2014-fra.pdf

Agrinova. 2009. Essai et expérimentation sur la pollinisation et la réduction des herbicides dans la production du bleuet nain au Saguenay-Lac-Saint-Jean, Rapport Final. Disponible à l'adresse : http://www.agrireseau.qc.ca/agroenvironnement/documents/FINAL_1187-POL.pdf

Agrinova, Club Conseil Bleuets, MAPAQ, CRAAQ. 2014 Guide de production du bleuets sauvage. 225 pp. Disponible à l'adresse : <http://perlebleue.ca/images/documents/amenagement/guideproduction/index.pdf>

Bluthgen, N. et Klein, A. M. 2011. Functional complementarity and specialisation: The role of biodiversity in plant-pollinator interactions. *Basic and Applied Ecology* 12: 282-291.

Bushmann, S. 2013. Wild bee (Hymenoptera: Apoidea) communities associated with the lowbush blueberry agroecosystem of Maine. Dissertation, University of Maine, Orono, Maine.

Chapin, Shannon J., "Application of Spatial Modeling Tools to Predict Native Bee Abundance in Maine's Lowbush Blueberries" (2014). *Electronic Theses and Dissertations*. Paper 2112. <http://digitalcommons.library.umaine.edu/etd/2112>

Chagnon, M., Gingras, J. et de Oliveira, D. 1993. Complementary aspects of strawberry pollination by honey and indigenous bees (Hymenoptera). *Journal of Economic Entomology* 86: 416-420.

Chagnon, M., 2007. Gestion et aménagement de la canneberge : Vers un rendement accru. Projet numéro 2216. Projet réalisé dans le cadre du *Programme de recherche appliquée, innovation et transfert* du CDAQ.

Cutler, C.G., Namsa, V.O., Craiga, P., Sproulea, J.M., Sheffieldb, C.S. 2014. Wild bee pollinator communities of lowbush blueberry fields: Spatial and temporal trends. *Basic and applied ecology*. doi:10.1016/j.baae.2014.11.005. Disponible à l'adresse : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1439179114001662>

Desjardins, E. C., Fournier, V. 2012. Influence d'un aménagement écologique sur l'entomofaune des bleuetières. Disponible à l'adresse :

http://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Recherche_Innovation/Petitsfruits/807201.pdf

Dibble, A., 2012. 5-year pollination project / communication personnelle.

Drummond, F., Smagula, J., Annis, S. and Yarborough, D. 2009. Organic wild blueberry production. MAFES Technical Bulletin 852. University of Maine, Orono, ME. 48 pp.

Ellwood, E.R., Temple, S.A., Primack, R.B., Bradley, N.L. and Davis, C.C. 2013. Record-breaking early flowering in the Eastern United States. Plos One 8: e53788.

Garibaldi, L.A., Steffan-Dewenter, I. Winfree, R. , Aizen, M.A., Bommarco, R., Cunningham, S.A., Kremen, C., Carvalheiro, L.G., Harder, L.D., Afik, O., Bartomeus, I., Benjamin, F., Boreux, V., Cariveau, D., Chacoff, N.P., Dudenhöffer, J.H., Freitas, B.M., Ghazoul, J., Greenleaf, S., Hipólito, J., Holzschuh, A., Howlett, B., Isaacs, R., Javorek, S.K., Kennedy, C.M., Krewenka, C.M., Krishnan, S., Mandelik, Y., Mayfield, M.M., Motzke, I., Munyuli, T., Nault, B.A. Otieno, M., Petersen, J., Pisanty, G., Potts, S.G., Rader, R. Ricketts, T.H., Rundlöf, M., Seymour, C.L., Schüepp, C., Szentgyörgyi, H., Taki, H., Tscharrntke, T., Vergara, C.H., Viana, B.F., Wanger, T.C., Westphal, C., Williams, N., Klein, A.M., 2013. Wild Pollinators Enhance Fruit Set of Crops Regardless of Honey Bee Abundance. Science 339, 1608.

Girard, M., Chagnon, M., and Fournier, V. 2012. Pollen diversity collected by honey bees in the vicinity of Vaccinium spp. crops and its importance for colony development. Botany, 90(7): 545–555.

Hendrickx, F., J. P. Maelfait, W. Van Wingerden, O. Schweiger, M. Speelmans, S. Aviron, I. Augenstein, R. Billeter, D. Bailey, R. Bukacek, Burel, F., Diekötter, T., Dirksen, J., Herzog, F., Liira, J., Roubalova, M., Vandomme, V., Bugter, R. 2007. How landscape structure, land-use intensity and habitat diversity affect components of total arthropod diversity in agricultural landscapes. J Appl. Ecol. 44: 340–351.

Henry, M., Beguin, M., Requier, F., Rollin, O., Odoux, JF., Aupinel, P., Aptel, J., Tchamitchian, S. Decourtye, A. 2012. A Common Pesticide Decreases Foraging Success and Survival in Honey Bees. Science vol. 336, 20.

Hoehn, P., Tscharrntke, T., Tylianakis, J. M. et Steffan-Dewenter, I. 2008. Functional group diversity of bee pollinators increases crop yield. Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences 275: 2283-2291.

Jesson, L., Schoen, D., Cutler, C. et Bates S., 2014. La pollinisation du bleuets nain. Synthèse des résultats de recherche de l'initiative canadienne de pollinisation. 42 pp. Disponible à l'adresse :

<http://www.uoguelph.ca/canpolin/New/Blueberry%20booklet%20FINAL%20French%20web.pdf>

Jobin, L. J. 1963. Étude préliminaire sur les insectes du bleuet au Lac-Saint-Jean. *Agriculture* 20: 42-45

Jobin, L. J. 1964. Études des agents pollinisateurs. *Recherche agronomique* 13 : 66.
MAPAQ, 2012. Projet No 807021 : Examen de l'influence de la diversité florale dans la mosaïque agricole des cultures de *Vaccinium* sur la performance des colonies d'*Apis mellifera* introduites. Disponible à l'adresse : http://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Recherche_Innovation/Apiculture/07021.pdf

MAPAQ, 2014. Statistiques/ Communications personnelles. Direction régionale Saguenay-Lac-Saint-Jean.

MAPAQ, 2014. Programme Prime-Vert. Manuel administratif 2014-2015. Volet 1 – Intervention en agroenvironnement par une exploitation agricole. Mesure 4203 – Aménagements favorisant la biodiversité. 10 pp. Disponible à l'adresse : http://www.agrireseau.qc.ca/agroenvironnement/documents/1%20Manuel%20admin_bio_2014%20%2814-06-06%29_logos.pdf

Moisan-De Serres, J. 2013. Influence du paysage des bleuetières sur les communautés de pollinisateurs indigènes du Lac-Saint-Jean et évaluation du potentiel de pollinisation des pollinisateurs du bleuet nain. Mémoire de maîtrise. Université Laval. 112 pp. Disponible à l'adresse : <http://www.theses.ulaval.ca/2013/29330/29330.pdf>

Moisan-De Serres, J., Bourguoin, F., Lebeau, M.-O. 2014. Guide d'identification et de gestion – Pollinisateurs et plantes mellifères. Centre de référence en agriculture et agroalimentaire. 351 pp.

Morrisette, R. Francoeur, A. 1985. Synthèse des observations entomologiques, effectuées en 1984, à l'intérieur de 22 bleuetières de la Sagamie. Université du Québec à Chicoutimi. 4 pages.

Morrisette, R. Francoeur, A. Perron, J-M. 1985. Importance des abeilles sauvages dans la pollinisation des bleuetières nains en Sagamie. Université Laval. 10 pages.

Morrisette, R. Francoeur, A. Perron, J-M. 1987. Évaluation de la pollinisation naturelle des bleuetières nains, en Sagamie. Évaluation de la densité florale, de la distance et du recouvrement par des plantes compétitrices sur la présence des apoidea au moment de la floraison. Université du Québec à Chicoutimi. 14 pages.

Neuman, P., Carreck, N.L. 2010. Honey bee colony losses *Journal of Apicultural Research* 49(1): 1-6. DOI 10.3896/IBRA.1.49.1.01

Nicholls CI and Altieri MA. 2013. Plant biodiversity enhances bees and other insect pollinators in agroecosystems. *A review. Agron Sustain Dev.* 33: 257–74

Ouellet B. 2013. L'habitat des pollinisateurs en milieu agricole : éléments à considérer pour en assurer la conservation et la restauration au Québec. 128 pp. Mémoire de maîtrise. Centre universitaire de formation en environnement. Université de Sherbrooke
Disponible à l'adresse :
https://www.usherbrooke.ca/environnement/fileadmin/sites/environnement/documents/Es_sais_2013/Ouellet_B__2013-03-06_.pdf

Payette, A. 2004. Biodiversité et conservation des abeilles dans les bleuets. Insectarium de Montréal. 9 pages.

Potts, S G., Roberts, S P M., Dean, R., Marris, G., Brown, M A., Jones, H R., Neumann, P., Settele, J. (2010) Declines of managed honey bees and beekeepers in Europe. *Journal of Apicultural Research* 49(1): 15-22. DOI: 10.3896/IBRA.1.49.1.02

Stubbs, C.S., H.A. Jacobson, E.A. Osgood, and F.A. Drummond. 1992. Alternative forage plants for native (wild) bees associated with lowbush blueberry, *Vaccinium* spp., in Maine. *Maine Agricultural Experiment Station Technical Bulletin* 148. (http://digitalcommons.library.umaine.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1048&context=ae_s_techbulletin)

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.

Rogers SR, Tarpy DR, Burrack HJ. 2014. Bee Species Diversity Enhances Productivity and Stability in a Perennial Crop. *PLoS ONE* 9(5): e97307. doi:10.

Tuell J.K., Fiedler A.K., Landis D. & Isaacs R. 2008. Visitation by wild and managed bees (Hymenoptera: Apoidea) to eastern US native plants for use in conservation programs. *Environmental Entomology*, 37, 707-718.

Union européenne, 2015. Site internet. La politique agricole. Disponible à l'adresse :
http://europa.eu/pol/agr/index_fr.htm#10

United State Department of Agriculture. 2015. Farm Bill. Disponible à l'adresse :
<http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome?navid=farbill>

Vaughan, M. Sheperd, M., Kremen, C., Hoffman Black, S. 2011, Farming for bees. Guideline for providing native bee habitat on farm. Xerces Society. 43 pp. Disponible à l'adresse :
http://www.xerces.org/wp-content/uploads/2008/11/farming_for_bees_guidelines_xerces_society.pdf

Venturini, E., 2012. Master degree project / communication personnelle.

Wart, J.B., 2012. L'art d'aménager un pré fleuri au Québec. Journée INPACQ 2012. Présentation PowerPoint. Disponible à l'adresse : http://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Regions/CentreduQuebec/INPACQ2012/INPACQ_Canneberges6_JBWart.pdf

Winfree, R., Gaines, H., Ascher, J.S., Kremen, C. 2008. Wild bee pollinators provide the majority of crop visitation across land-use gradients in New Jersey and Pennsylvania Journal of Applied Ecology. 45, 793–802

Syndicat des producteurs de bleuets du Québec, Agrinova, Club Conseil Bleuet, MAPAQ Dir. Saguenay–Lac-Saint-Jean et CRAAQ. 2014. Guide de production du bleuet sauvage... dans une perspective de développement durable. Disponible à l'adresse : <http://perlebleue.ca/images/documents/amenagement/guideproduction/index.pdf>

Statistiques Canada. L'évolution du secteur canadien des fruits et légumes : de 1941 à 2011. Disponible à l'adresse : <http://www.statcan.gc.ca/pub/96-325-x/2014001/article/11921-fra.htm#a2>

Annexe : Exemple de listes de plantes appréciées par les pollinisateurs

Liste des plantes ayant été implantées au Québec (Agrinova) : <http://perlebleue.ca/images/documents/amenagement/guideproduction/f027-2010.pdf>

Liste des plantes d'intérêt pour les bleuetières (Maine) : *Alternative forage plants for native bees associated with lowbush blueberry* publié en 1992 par l'Université du Maine : <http://library.umaine.edu/MaineAES/TechnicalBulletin/tb148.pdf>

Liste des plantes ornementales observées dans une étude au Colorado (É.-U.) : “Relative Ranking of Ornamental Flower Plants to Foraging Honey Bees,” Whitney Cranshaw, Colorado State University. <http://www.docstoc.com/docs/149613908/Flowering-Plants-and-Bees—Colorado-State-Beekeepers-Association>

Liste des plantes ornementales observées dans une étude au Delaware : “Delaware Native Plants for Native Bee”. <http://dda.delaware.gov/plantind/forms/publications/Delaware%20Native%20Plants%20for%20Native%20Bees.pdf>

Jardiner pour les pollinisateurs indigènes en Utah: Gardening for Native Bees in Utah and Beyond: <http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/20800500/Gardening.pdf>

Liste des plantes pour les pollinisateurs indigènes de la forêt Laurentienne (Maine, New York, Pensylvanie et Vermont). Selecting Plants for Pollinators. A Regional Guide for Farmers, Land Managers, and Gardeners In the Laurentian mixed forest province. Including the states of: Michigan, Minnesota and Wisconsin And parts of: Maine, New York, Pennsylvania and Vermont: <http://www.pollinator.org/PDFs/Laurentian.rx9.pdf>

Plantes alternatives pour les pollinisateurs indigènes, Comté Washington, Maine. http://digitalcommons.library.umaine.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1048&context=aes_techbulletin