



abeilles
citoyennes



Les insectes pollinisateurs sauvages

Conseils pour les protéger et
favoriser leur présence à la ferme

À propos de ce guide

Ce guide vise à présenter les principaux pollinisateurs sauvages des pommiers au Québec, ainsi qu'à résumer leurs besoins en termes d'habitats et les pratiques visant à les protéger et à promouvoir leur présence au verger. Les informations présentées proviennent d'études scientifiques ainsi que des résultats découlant du projet québécois de science participative *Abeilles citoyennes* (voir encadré p. 13).

Les insectes pollinisateurs du Québec : qui sont-ils?

Le Québec compte près de **300 espèces d'abeilles sauvages**, dont la taille, la couleur et le mode de vie varient grandement [1]. À celles-ci s'ajoutent plusieurs centaines d'espèces de **syrphes** : des mouches pollinisatrices dont l'apparence rappelle celle des abeilles et des guêpes. Une abondance d'abeilles sauvages et de syrphes améliorent la pollinisation de nombreuses cultures, et ce, même en présence d'abeilles domestiques (c.-à-d. l'abeille à miel gérée par les apiculteurs).

La plupart des abeilles sauvages sont dociles et ne piquent que très rarement.



Pourquoi s'intéresser aux pollinisateurs sauvages?

Bien que l'abeille domestique soit un excellent pollinisateur de la pomme, plusieurs apiculteurs du Québec enregistrent des taux élevés de mortalités de colonies d'abeilles depuis plusieurs années. Ainsi, la préservation et la protection des pollinisateurs sauvages sont aujourd'hui plus essentielles que jamais pour garantir la sécurité de notre système d'approvisionnement alimentaire [2-4].

Plusieurs études ont démontré que les visites combinées des fleurs de pommes par les abeilles domestiques et sauvages entraînent la formation de fruits plus gros et des rendements plus élevés, par rapport aux visites effectuées par un seul des deux groupes de pollinisateurs [5-8].

De plus, plusieurs études ont démontré que les abeilles sauvages sont des pollinisateurs plus efficaces que les abeilles domestiques [9-11], ce qui signifie qu'elles n'ont pas besoin d'être aussi nombreuses pour fournir un niveau de pollinisation similaire.

Par ailleurs, les conditions météorologiques pouvant varier considérablement pendant la période de floraison, ainsi que d'une année à l'autre, il s'avère important de favoriser la présence d'une diversité de pollinisateurs au verger. En effet, plusieurs facteurs comme les conditions météorologiques, la période de floraison et la taille des fleurs déterminent quels pollinisateurs seront actifs.

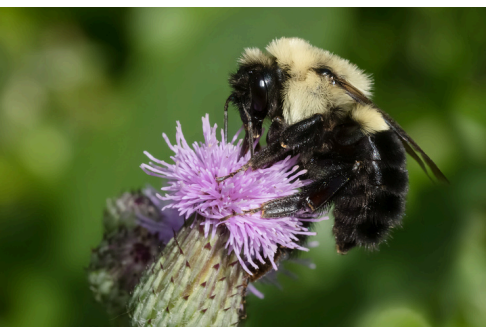


Les insectes pollinisateurs sauvages et leur biologie



Les abeilles sociales vs solitaires

L'abeille domestique et les bourdons vivent dans des colonies composées d'une reine, de plusieurs ouvrières et de mâles. Ce sont des espèces sociales. En revanche, la plupart des espèces d'abeilles sauvages sont solitaires. Chaque femelle construit son propre nid et récolte elle-même le pollen et le nectar des fleurs pour se nourrir et pourvoir aux besoins de sa progéniture.



Les bourdons

Grâce à leur corps poilu et leur habileté de sonication (pollinisation vibratile), les bourdons sont d'excellents pollinisateurs de la pomme. Il existe une vingtaine d'espèces de bourdons au Québec. Ces abeilles vivent en petites colonies et installent leur nid dans divers types de cavités, souterraines ou au-dessus du sol, telles qu'un ancien nid de rongeur ou le creux d'un muret.



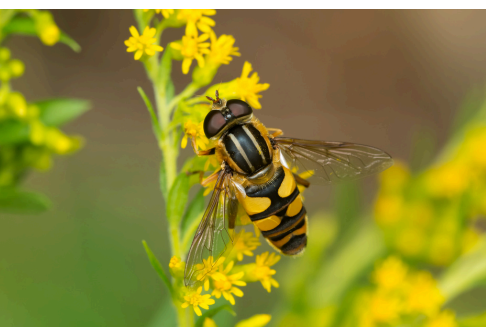
Les abeilles terricoles

Plus de 70 % de toutes les espèces d'abeilles font leur nid dans le sol. Ces nids consistent en un tunnel menant à différentes chambres (cellules) individuelles. Après avoir approvisionné chaque cellule avec un mélange de pollen et de nectar, la femelle pond un œuf dans chacune d'entre elles. L'œuf se développera en larve, puis en puppe avant d'émerger sous forme adulte plusieurs mois plus tard.



Les abeilles nicheuses de cavités

Ces abeilles utilisent différents matériaux tels que de la boue ou des morceaux de feuilles pour construire leur nid qu'elles installent dans des cavités naturelles. Ces cavités sont parfois des trous dans les arbres, des tiges creuses ou même des coquilles vides d'escargot. Le nid est constitué de cellules larvaires, chacune contenant un œuf que la femelle aura pondus sur des réserves de pollen et de nectar.



Les syrphes

Les syrphes sont des mouches pollinisatrices dont l'apparence rappelle celle des abeilles et des guêpes. On les reconnaît également grâce à leur capacité à voler sur place. Les adultes se nourrissent du pollen et du nectar des fleurs. En plus d'être d'excellents pollinisateurs, les syrphes sont également des alliés pour lutter contre les ravageurs de plusieurs cultures puisque les larves de certaines espèces se nourrissent de pucerons et de cochenilles.

Les principaux pollinisateurs sauvages de la pomme

Durant toute l'année, les abeilles sauvages sont présentes dans le verger et aux alentours. Les abeilles qui nichent au sol sont les principaux pollinisateurs sauvages des fleurs de pommiers.

Puisque, au Québec, les pommiers fleurissent tôt au printemps, les fleurs de pommes sont visitées par des abeilles de début de saison. Bien que les abeilles soient les principaux pollinisateurs, les syrphes sont également des pollinisateurs printaniers importants.

Les abeilles et syrphes illustrés ci-dessous pollinisent les pommiers. Pour vous aider à les identifier, utilisez l'application iNaturalist [12] ou procurez-vous le Guide d'identification et de gestion – Pollinisateurs et plantes mellifères [13].



Abeilles cellophanes (*Colletes inaequalis*)

Socialité : solitaires, forment parfois des agrégations

Taille : 12-13 mm

Apparence : Tête et thorax poilus; poils de couleur sable et bandes bien définies sur l'abdomen; face en forme de cœur. Les mâles ont de longues antennes et une moustache. Les femelles ont de longs poils sur leurs pattes pour transporter le pollen.

Nidification : dans le sol

Distance de vol : jusqu'à 2 km

Andrènes (*Andrena* spp.)

Socialité : solitaires, forment parfois des agrégations

Taille : très variable, 7-18 mm

Apparence : Brunnes ou noires avec bandes velues variablement colorées sur l'abdomen (de blanchâtres à rougeâtre). Chez les femelles, les poils des pattes arrière sont souvent très longs.

Nidification : dans le sol

Distance de vol : <1 km (généralement 100-300 m)



Les principaux pollinisateurs sauvages de la pomme



Halictes noires

(*Lasioglossum* spp.; *Halictus* spp.)

Socialité : solitaires ou sociales, selon les espèces

Taille : environ 5 mm

Apparence : Très petites abeilles de couleur noire à l'éclat terne ou métallique. Certaines espèces abordent des bandes de poils pâles sur l'abdomen. Ces abeilles sont parfois appelées *abeilles de la sueur* puisqu'elles sont attirées par le sel contenu dans la sueur humaine.

Nidification : dans le sol

Distance de vol : 100 m à <1 km

Halictes vertes

(p. ex. *Augochlora pura*)

Socialité : solitaires ou sociales, selon les espèces

Taille : 7-9 mm

Apparence : Aussi parfois appelées *abeilles de la sueur*, ces abeilles à l'allure étonnante ont une coloration bleue ou verte. Les femelles *A. pura* sont d'un vert métallique vif.

Nidification : varie selon les espèces. *Augochlora pura* niche dans le bois mort.

Distance de vol : <500 m (généralement 100-300 m)



Reines bourdons

(*Bombus* spp.)

Socialité : sociales

Taille : 15-25 mm

Apparence : Parmi les bourdons, seules les reines sont généralement actives lors de la période de floraison des pommiers. Avec leur corps robuste couvert de poils et leur coloration noire et jaune (parfois agrémentée d'orange), elles passent rarement inaperçues.

Nidification : variable (p.ex. cavités souterraines ou au-dessus du sol, parmi la végétation haute).

Distance de vol : >1.5 km



Les principaux pollinisateurs sauvages de la pomme



Abeilles maçonnes (*Osmia* spp.)

Socialité : solitaires

Taille : 8-12 mm

Apparence : Ces abeilles utilisent de la boue dans la construction de leurs nids. Elles ont une apparence brillante, métallique et noire, bleue, ou même verte. Elles collectent et transportent le pollen sur les poils de leur abdomen.

Nidification : dans les cavités (p. ex. tiges creuses)

Distance de vol : <500 m (généralement 100-300 m)

Les syrphes (Syrphidae)

Taille : 3-25 mm

Apparence : En raison de leur apparence, on confond parfois ces mouches pollinisatrices avec des abeilles ou des guêpes. Elles ont généralement une grosse tête, des grands yeux et de courtes antennes. Certaines espèces ont un corps dépourvu de poils tandis que d'autres sont velues. Leur corps est noir ou brun, souvent coloré de bandes jaunes ou oranges. Ces mouches au vol agile sont capables de voler sur place durant plusieurs minutes.

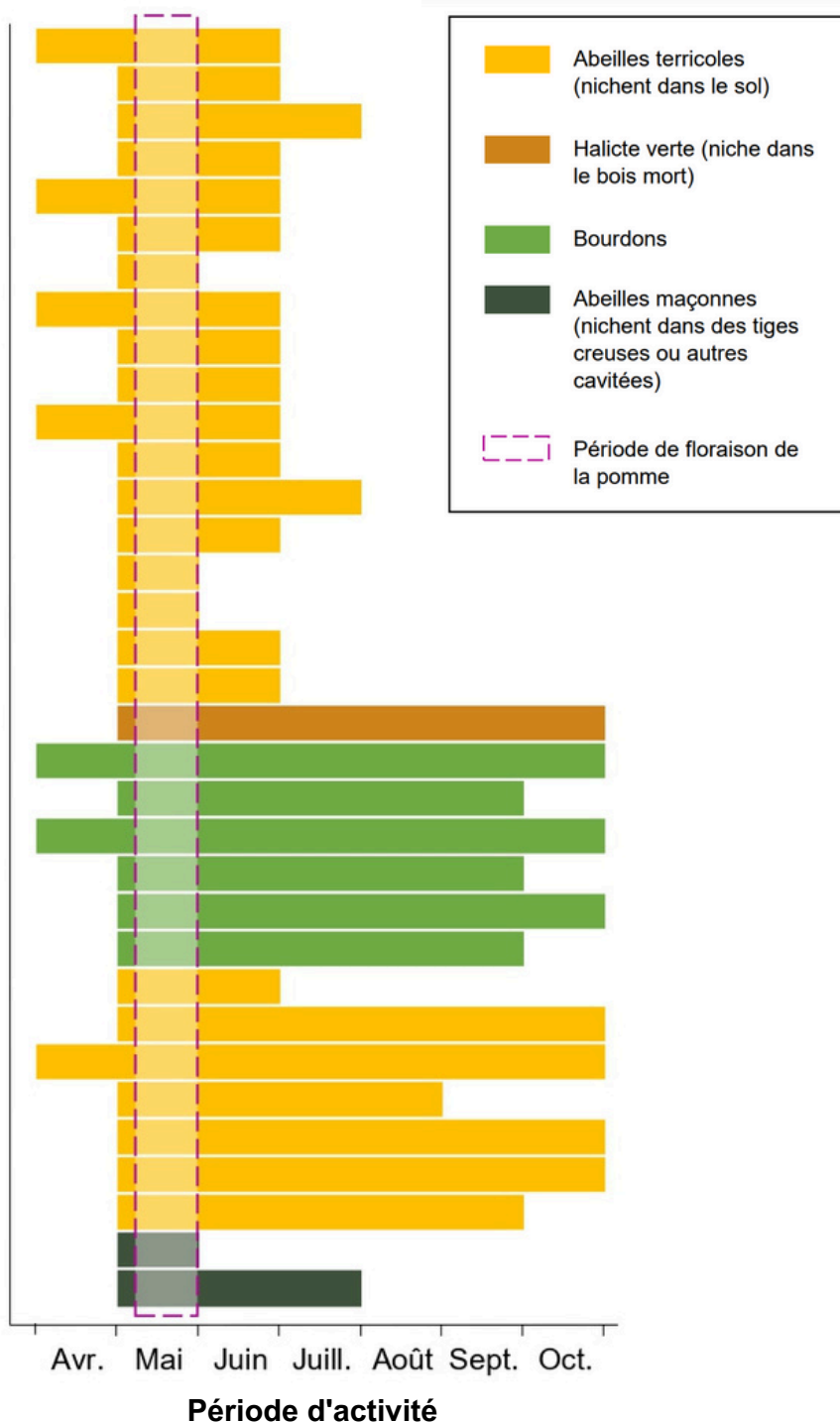
Nidification : les syrphes ne font pas de nids. Les femelles pondent leurs œufs au sol, dans l'eau ou sur des plantes, parfois près de colonies de pucerons sur lesquelles les larves se nourriront.



Liste des espèces connues d'abeilles pollinisatrices de la pomme au Québec

Parmi les nombreuses espèces d'abeilles visitant les vergers du Québec, certaines sont bien connues pour visiter les fleurs de pommes. Leur période d'activité correspond à la période de floraison des pommiers.

- Andrena barbilabris*
- Andrena carlini*
- Andrena crataegi*
- Andrena cressonii*
- Andrena dunningi*
- Andrena erythronii*
- Andrena forbesii*
- Andrena hippotes*
- Andrena imitatrix*
- Andrena milwaukeeensis*
- Andrena miserabilis*
- Andrena nasonii*
- Andrena regularis*
- Andrena rufosignata*
- Andrena rugosa*
- Andrena thaspis*
- Andrena vicina*
- Andrena w-scripta*
- Augochlora pura*
- Bombus bimaculatus*
- Bombus griseocollis*
- Bombus impatiens*
- Bombus perplexus*
- Bombus ternarius*
- Bombus vagans*
- Colletes inaequalis*
- Halictus confusus*
- Halictus rubicundus*
- Lasioglossum cinctipes*
- Lasioglossum laevissimum*
- Lasioglossum lineatulum*
- Lasioglossum quebecense*
- Osmia proxima*
- Osmia pumila*



Références : [12, 14-17]



Pratiques visant à protéger les pollinisateurs au verger

Les pommiculteurs souhaitant optimiser la pollinisation de leurs pommiers par les pollinisateurs sauvages peuvent le faire en soutenant les besoins de ces derniers.

Afin de répondre aux besoins des pollinisateurs sauvages, assurez-vous de leur fournir :



1 Une abondance de fleurs diversifiées tout au long de l'année

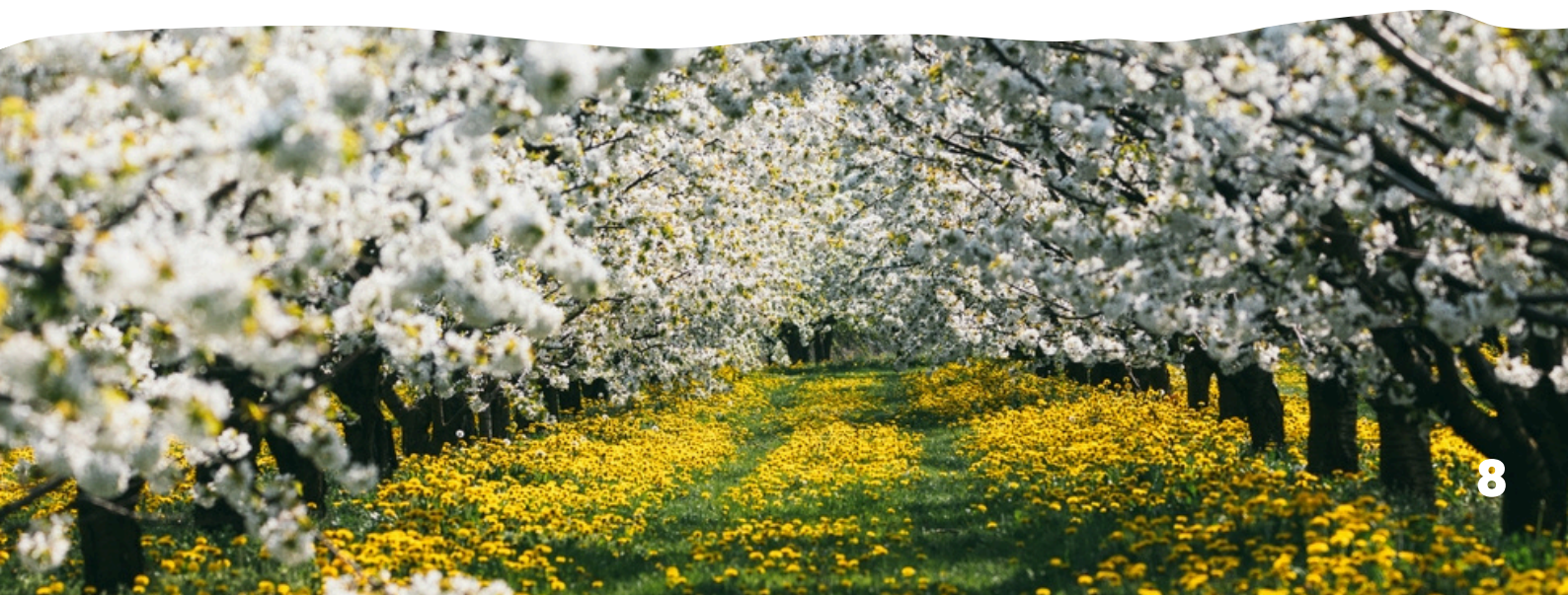


2 Des sites de nidification non perturbés



3 Des zones sans pesticides nocifs

Contrairement aux abeilles domestiques dont les ruches peuvent être déplacées après la floraison, les abeilles sauvages peuvent résider dans le verger toute l'année lorsqu'elles y établissent leur nid. Il est donc impératif de prendre en compte leurs besoins au-delà de la saison de floraison des pommiers.



1 Fournir une abondance de ressources florales diversifiées tout au long de l'année

Les abeilles sauvages ont besoin d'un approvisionnement constant en nectar et en pollen pour soutenir leurs besoins et ceux de leur progéniture. Étant donné la courte période de floraison des pommiers, il est essentiel que d'autres ressources florales soient disponibles à proximité (c.-à-d. à distance de vol) du verger.

Voici ce que vous pouvez faire:

1. Protéger les ressources florales déjà disponibles

- Les ressources florales bénéfiques aux pollinisateurs incluent : plantes indigènes, arbustes et arbres fleuris, haies, jardins, plantes ornementales, mauvaises herbes non envahissantes.
- Réduire le contrôle superflu de la végétation (p. ex. tondre la pelouse et faucher moins souvent, limiter l'utilisation d'herbicides).
- Minimiser la fauche entre les rangs de pommiers, ainsi qu'au bord des routes.
- Conserver des aires non cultivées.

2. Supplémenter les ressources florales disponibles en plantant des fleurs

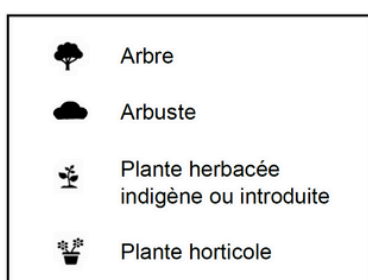
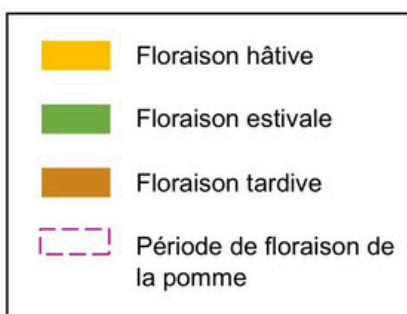
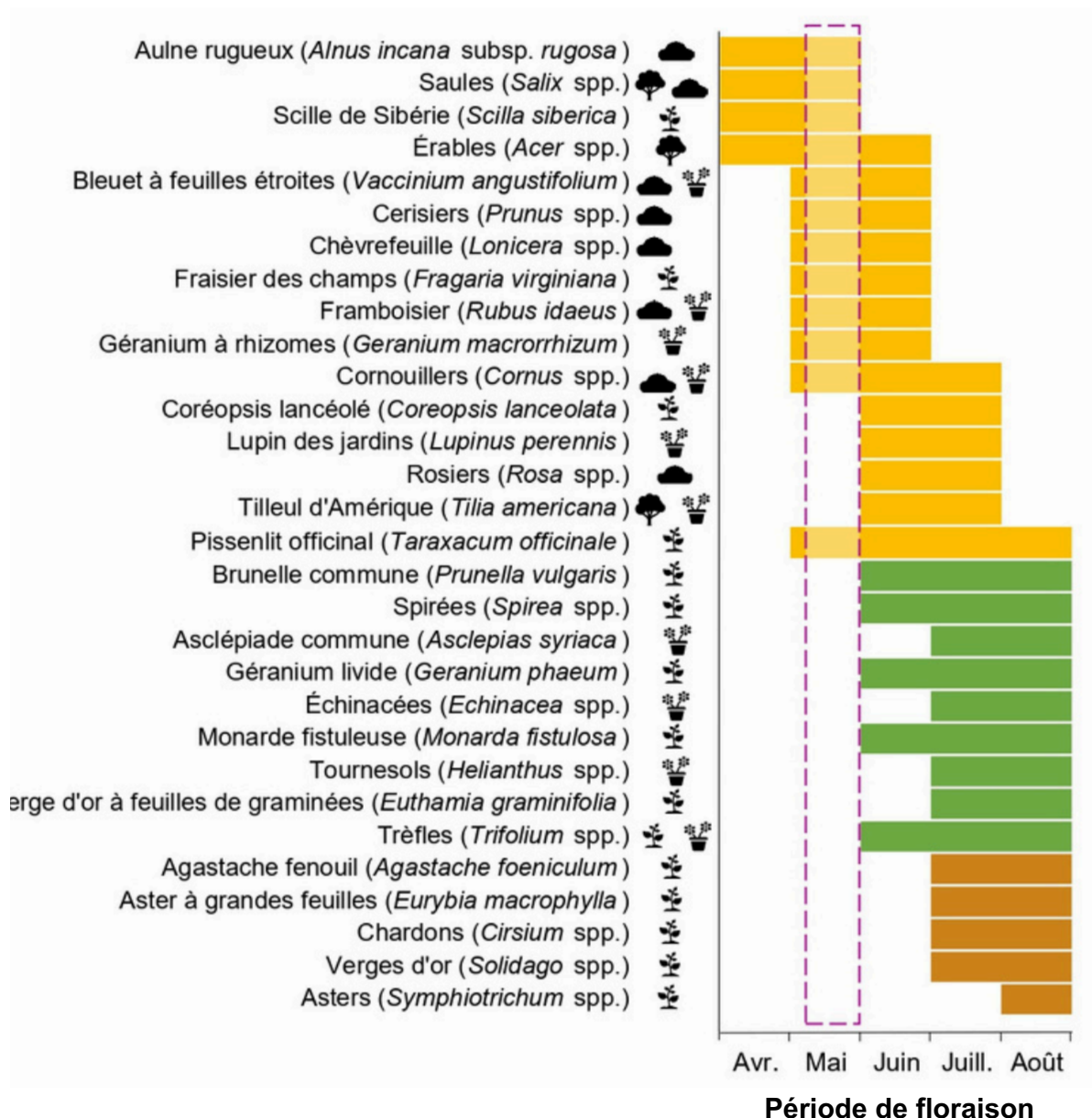
- Planter des haies brise-vent intégrant des arbres et arbustes fleuris et des bandes fleuries [18, 23]*.
- Intégrer des plantes mellifères aux plantations en zones tampons autour des cours d'eau.
- Planter des fleurs ou des arbres à fleurs près de votre maison ou au bord de la route.

* Les haies peuvent également servir de corridors favorisant le déplacement des pollinisateurs en milieu agricole.

Des préoccupations surgissent parfois parmi les agriculteurs concernant la possibilité que les abeilles soient davantage attirées vers les ressources florales non agricoles et s'éloignent de la culture à polliniser. Toutefois, les études sur le sujet révèlent que les ressources florales non agricoles attirent et soutiennent les populations d'abeilles sauvages plutôt que de les éloigner des cultures [19-20].

Choisir des plantes pour les pollinisateurs sauvages

La liste ci-dessous présente plusieurs des plantes à fleurs préférées des abeilles pollinisatrices de la pomme (présentées à la p.7 de ce guide). **Plantez (ou préservez) une variété d'espèces végétales qui fleurissent à des moments différents afin que des fleurs soient disponibles tout au long de la période active des abeilles** (début du printemps jusqu'à l'automne). Plusieurs des plantes présentées ci-dessous attirent aussi les syrphes.



2 Fournir des sites de nidification non perurbés

Voici ce que vous pouvez faire:

1. Créer ou laisser des habitats adjacents au verger pouvant fournir aux abeilles sauvages des ressources et matériaux pour construire leur nid

- Conserver ou aménager des amas de sol nu pouvant être utilisés par les abeilles terricoles.
- Conserver des amas de branches mortes ou quelques bûches à proximité du verger.
ATTENTION: les souches de pommiers peuvent contenir des larves hivernantes de carpocapses et ne doivent pas être laissées sur place.
- Protéger les agrégations de nids d'abeilles terricoles observées dans ou à proximité du verger (ressemblent à de gros nids de fourmis; voir photo p.8).

2. Mettre en place des espaces de nidification supplémentaires

- Installer des nichoirs artificiels (blocs ou tiges creuses) pouvant être utilisés par les abeilles nicheuses de cavité (p. ex. *Osmia* spp.).
- **ATTENTION :** il faut s'assurer de nettoyer et d'entretenir les nichoirs artificiels pour minimiser la propagation de maladies et de parasites chez les abeilles [13].



Amas de branches et de bûches pouvant servir de sites de nidification pour les abeilles nicheuses de cavités



Tas de terre pouvant servir de sites de nidification pour les abeilles terricoles. La plupart des espèces préfèrent les sols sableux.



Nichoir de tiges creuses. Utiliser des tiges de diamètres et de profondeurs variés permettra d'attirer une grande diversité d'abeilles.

3 Fournir des zones sans pesticides nocifs

L'utilisation de pesticides comporte des risques pour les pollinisateurs. En plus de pouvoir tuer les abeilles, l'exposition aux pesticides peut avoir des effets négatifs sur le comportement, l'apprentissage, la reproduction ou la santé des populations d'abeilles à long terme. Il faut garder en tête que les abeilles sauvages peuvent être présentes dans les vergers au-delà de la période de floraison, par exemple lorsqu'elles nichent entre les rangées de pommiers.

Voici ce que vous pouvez faire:

1. Utiliser les pesticides dans un cadre de gestion intégrée des ennemis des cultures

- Mettre en place des méthodes préventives.
- Réaliser un dépistage des ennemis naturels des cultures et maladies et utiliser les seuils économiques lors de la prise de décision relative aux traitements.
- Envisager des mesures de lutte antiparasitaires non chimiques, comme les insectes auxiliaires, la lutte par confusion sexuelle, le piégeage massif, ou certaines pratiques culturales.
- Choisir des produits qui ont une faible toxicité pour les abeilles; voir [21-22].
- Respecter le mode d'emploi sur l'étiquette des pesticides utilisés.

2. Minimiser l'exposition aux pesticides en considérant les voies d'exposition spécifiques aux abeilles sauvages*

* Pour en savoir davantage sur les façons de protéger les abeilles domestiques des pesticides, voir aussi [23].

- Éviter de pulvériser des pesticides lorsque les abeilles sont actives. Appliquer les pesticides après le coucher du soleil réduit grandement le risque d'exposition pour les abeilles.
- Éviter de pulvériser dans des conditions venteuses afin de minimiser la dérive des pesticides.
- Planifier les applications de pesticides avant ou après la période de floraison.
- Si vous devez appliquer un insecticide, couper d'abord les mauvaises herbes et autres fleurs sauvages se trouvant à proximité du site d'application.

Ressources supplémentaires

Création d'habitats pour les pollinisateurs

- Lévesque, J., et A. St-Laurent Samuel, 2016. Pollinisateurs en milieu agricole : outil d'aide à la décision. Grille diagnostique et feuillets d'accompagnement. Outil réalisé dans le cadre du projet Ferme amie des abeilles. Québec, Nature Québec. Grille diagnostique, 14 p. [https://naturequebec.org/projets/ferme_amis_des_abeilles/]
- The Xerces Society, 2023. Habitat Assessment Guides (en anglais seulement). [<https://xerces.org/pollinator-conservation/habitat-assessment-guides>]

Gestion intégrée des cultures et protection des pollinisateurs contre les pesticides

- Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec, 2023. Sage Pesticides. [<https://www.sagepesticides.qc.ca/>]
- Institut de recherche et de développement en agroenvironnement. Production fruitière intégrée 2022. [https://reseaupommier.irda.qc.ca/wp-content/uploads/2022/04/Production-fruiterie-integree-2022_finale.pdf]
- Wojcik, V., L. A. Morandin et K. Law. 2022. Pratiques visant à protéger les pollinisateurs des pesticides : pommes. Pollinator Partnership Canada, 2022. [<https://pollinatorpartnership.ca/assets/generalFiles/Apple-Pollinator-Guide-French.pdf>]

Pollinisateurs et plantes mellifères du Québec

- Moisan-De Serres, J., F. Bourguin et M.O. Lebeau. Guide d'identification et de gestion - Pollinisateurs et plantes mellifères. Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec. 351 p.



À propos d'*Abeilles citoyennes*

Vous souhaitez connaître les pollinisateurs sauvages présents sur votre ferme? Rejoignez la communauté de contributeurs engagés d'*Abeilles citoyennes*! Dirigé par une équipe de recherche de l'Université Laval, ce projet de science participative fait appel à l'aide du public pour collecter des données sur la distribution et l'abondance des espèces pollinisatrices dans les principales régions agricoles du Québec.

Pour en savoir plus, visitez abeillescitoyennes.ca

Références

- [1] Royal Saskatchewan Museum. 2023. Bees of Canada [<https://www.beesofcanada.com>].
- [2] Stankus T. 2008. A review and bibliography of the literature of honey bee Colony Collapse Disorder: a poorly understood epidemic that clearly threatens the successful pollination of billions of dollars of crops in America. *Journal of Agricultural & Food Information*. 9(2):115-43.
- [3] Garibaldi LA, Steffan-Dewenter I, Kremen C, Morales JM, Bommarco R, Cunningham SA, et al. 2011. Stability of pollination services decreases with isolation from natural areas despite honey bee visits. *Ecol Lett*. 14(10):1062-72.
- [4] Aizen MA, Aguiar S, Biesmeijer JC, Garibaldi LA, Inouye DW, Jung CL, et al. 2019. Global agricultural productivity is threatened by increasing pollinator dependence without a parallel increase in crop diversification. *Global Change Biology*. 25(10):3516-27.
- [5] Garibaldi LA, Steffan-Dewenter I, Winfree R, Aizen MA, Bommarco R, Cunningham SA, et al. 2013. Wild Pollinators Enhance Fruit Set of Crops Regardless of Honey Bee Abundance. *Science*. 339(6127):1608-1611.
- [6] Brittain C, Williams N, Kremen C, Klein AM. 2013. Synergistic effects of non-*Apis* bees and honey bees for pollination services. *Proc R Soc B-Biol Sci*. 280(1754): 20122767.
- [7] Blitzer EJ, Gibbs J, Park MG, Danforth BN. 2016. Pollination services for apple are dependent on diverse wild bee communities. *Agric Ecosyst Environ*. 221:1-7.
- [8] Reilly JR, Artz DR, Biddinger D, Bobiwash K, Boyle NK, Brittain C, et al. 2020. Crop production in the USA is frequently limited by a lack of pollinators. *Proc R Soc B-Biol Sci*. 287(1931):20200922.
- [9] Thomson JD, Goodell K. 2001. Pollen removal and deposition by honeybee and bumblebee visitors to apple and almond flowers. *J Appl Ecol*. 38(5):1032-44.
- [10] Vicens N, Bosch J. 2000. Pollinating efficacy of *Osmia cornuta* and *Apis mellifera* (Hymenoptera: Megachilidae, Apidae) on 'red Delicious' apple. *Environ Entomol*. 29(2):235-40.
- [11] Winfree R, Williams NM, Dushoff J, Kremen C. 2007. Native bees provide insurance against ongoing honey bee losses. *Ecol Lett*. 10(11):1105-13.
- [12] iNaturalist. 2023. [<https://www.inaturalist.org/>].
- [13] Moisan De-Serres J, Bourgouin F, Lebeau MO. 2014. Guide d'identification et de gestion - Pollinisateurs et plantes mellifères: Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec.
- [14] Martins KT, Albert CH, Lechowicz MJ, Gonzalez A. 2018. Complementary crops and landscape features sustain wild bee communities. *Ecological Applications*. 28(4):1093-105.

Références

[15] Rondeau S, Willis Chan DS, Pindar A. 2022. Identifying wild bee visitors of major crops in North America with notes on potential threats from agricultural practices. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 6:943237.

[16] BudGuide. 2023. [<https://bugguide.net/>].

[17] Abeilles citoyennes. 2023 [<https://abeillescitoyennes.ca/>].

[18] Gervais A, Belisle M, Mazerolle MJ, Fournier V. 2021. Landscape Enhancements in Apple Orchards: Higher Bumble Bee Queen Species Richness, but No Effect on Apple Quality. *Insects*. 12(421):12050421.

[19] Morandin LA, Kremen C. 2013. Hedgerow restoration promotes pollinator populations and exports native bees to adjacent fields. *Ecological Applications*. 23(4):829-39.

[20] Garibaldi LA, Carvalheiro LG, Leonhardt SD, Aizen MA, Blaauw BR, Isaacs R, et al. 2014. From research to action: enhancing crop yield through wild pollinators. *Front Ecol Environ*. 12(8):439-447.

[21] Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec, 2023. Sage Pesticides. [<https://www.sagepesticides.qc.ca/>]

[22] Institut de recherche et de développement en agroenvironnement. Production fruitière intégrée 2022. [https://reseapommier.irda.qc.ca/wp-content/uploads/2022/04/Production-fruitiere-integree-2022_finale.pdf]

[23] Bernier, M., Chagnon, M., Beaudoin, A-M. 2023. Guide des bonnes pratiques apicoles et agricoles en pollinisation. Centre de recherche en sciences animales de Deschambault (CRSAD).

[23] Gervais, A. 2020. Reines bourdons des vergers. Guide produit dans le cadre du projet : « Aménagements fleuris en pommiculture : Augmenter la biodiversité et la survie hivernale des bourdons pour assurer de meilleurs rendements ». [https://reseapommier.irda.qc.ca/wp-content/uploads/2022/04/Production-fruitiere-integree-2022_finale.pdf].



Ce document a été produit dans le cadre du projet *Abeille citoyennes*.

AUTEURS

Sabrina Rondeau, Ph.D.

Amélie Gervais, Ph.D.

Frédéric McCune, M.Sc.

Valérie Fournier, Ph.D.

CONCEPTION ET MISE EN PAGE

Sabrina Rondeau, Ph.D.

COMMENT CITER CE DOCUMENT

Rondeau S, Gervais A, McCune F, Fournier V. 2023. Fiche technique : La pomme. Coll. « Les pollinisateurs sauvages : Conseils pour les protéger et favoriser leur présence à la ferme ». Document réalisé dans le cadre du projet *Abeilles citoyennes*. Québec, 16 p.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Evelyne Barriault (agronome) et un(e) réviseur(e) anonyme pour la révision de ce document, ainsi que tous les participants au projet *Abeilles citoyennes* qui contribuent activement à l'avancement des connaissances sur les pollinisateurs du Québec.

FINANCEMENT

La production de ce document a été rendue possible grâce au financement reçu du programme Innov'Action du Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, en vertu du Partenariat canadien pour l'agriculture, une entente conclue entre les gouvernements du Canada et du Québec.



UNIVERSITÉ
LAVAL