

# 1<sup>ER</sup> PRIX DU CONCOURS DE RÉDACTION SCIENTIFIQUE GEORGES-MAHEUX

## LA POLLINISATION DU BLEUET NAIN : LES POLLINISATEURS INDIGÈNES PEUVENT-ILS PRENDRE LA RELÈVE DE L'ABEILLE DOMESTIQUE?

par Joseph Moisan-De Serres

### Mise en contexte

Depuis ses débuts, la révolution industrielle s'est accompagnée d'une rapide augmentation de la production agricole à l'échelle mondiale. Cet accroissement est engendré par deux facteurs principaux : l'augmentation des surfaces de cultures et une intensification des pratiques agricoles. Jusqu'à tout récemment, on mettait l'accent seulement sur les avantages reliés à ces progrès. Aujourd'hui, nombreux sont ceux qui sonnent l'alarme quant aux conséquences occasionnées par une agriculture ne considérant pas les espèces animales et végétales susceptibles de disparaître au profit de cette agriculture (Matson *et al.* 1997; Perfecto *et al.* 1997). Une diminution drastique de l'abondance de plusieurs espèces est observée à la suite de la destruction et de la fragmentation de leur habitat ou en raison de l'utilisation de produits chimiques visant à l'amélioration des rendements de cultures (Kearns *et al.* 1998). Ces pratiques associées à l'intensification de l'agriculture (déforestation, monocultures, épandage d'herbicides et d'insecticides) sont, dans tous les cas, liées à une diminution de la biodiversité (Laurance 1999; Relyea 2005). En réponse à cette diminution, des études ont tenté d'évaluer l'importance des services écologiques offerts par une biodiversité élevée sur les agroécosystèmes (Kremen *et al.* 2002; Winfree *et al.* 2007), par exemple, la répression des espèces nuisibles par les prédateurs naturels.

Des relations écologiques primordiales sont à prendre en considération lors de l'établissement de cultures à grande échelle, notamment celles impliquées dans la pollinisation entomophile des espèces cultivées. Cette interaction plante-animal est essentielle à la reproduction sexuée des plantes à pollinisation croisée afin d'assurer la production de fruits et de graines. Ce processus a reçu une attention particulière depuis les dernières années parce qu'il représente un service écologique critique au sein des écosystèmes naturels et agri-

coles (Costanza *et al.* 1997). Environ un tiers de la production de nourriture au Canada est dépendante de façon directe ou indirecte de la pollinisation par les insectes (Richards et Kevan 2002).

### L'abeille domestique *Apis mellifera*

Depuis cette prise de conscience au sujet de l'importance de la pollinisation, les producteurs agricoles, particulièrement des cultures de fruits et de légumes, se fient à une seule espèce pour la quasi-totalité de la pollinisation de leurs cultures, soit l'abeille domestique *Apis mellifera* L. [Hymenoptera : Apidea] (Westerkamp et Gottsberger 2000). Malgré plusieurs rapports indiquant le contraire, on attribue trop souvent encore l'intégralité de la pollinisation à cette espèce (Batra 1995). Toutefois, il a été démontré que l'abeille domestique était un piètre pollinisateur de la grande majorité des espèces maraîchères, compte tenu de sa morphologie (taille uniforme) et de ses méthodes de récolte du pollen et du nectar (Westerkamp 1991).



*Apis mellifera* L.

En outre, un problème d'un tout autre ordre touche ce pollinisateur depuis une décennie. Il s'agit de la constante diminution du nombre de colonies d'*A. mellifera* à l'échelle mondiale. L'immense pression qu'elle subit de la part de différents parasites, comme *Varroa destructor* Anderson & Trueman, pour lesquels elle possède peu de défenses immunitaires est en cause (Stokstad 2007). De plus, l'augmentation de l'usage de pesticides ainsi que la diminution de la quantité et de la qualité de ses sources nutritionnelles sont aussi des causes probables de la chute du nombre de colonies (Naug 2009). Peu importe la cause qui est très certainement multifactorielle, les agriculteurs québécois éprouvent une difficulté croissante à se procurer des ruches pour la pollinisation de leurs cultures. Ils doivent,



en surcroît, faire face à une augmentation des tarifs de location de ces dernières. Il est donc essentiel de se pencher sur la question pour trouver des solutions de rechange, ou du moins complémentaires, au pollinisateur introduit qu'est *A. mellifera*.

### Les pollinisateurs indigènes

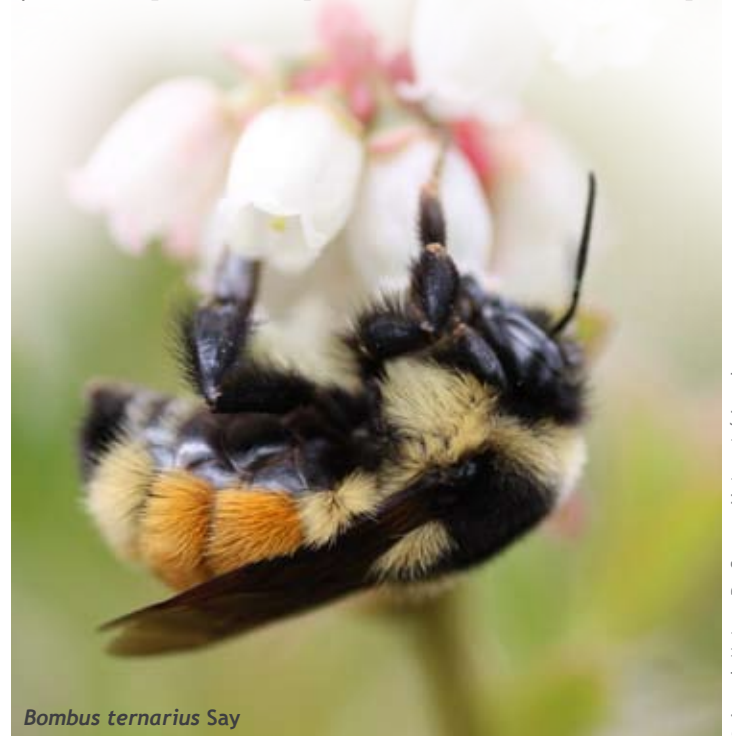
Compte tenu de la disponibilité d'un grand nombre d'espèces en milieu naturel, l'utilisation de nouvelles espèces pollinisatrices pourrait représenter une solution intéressante. Cette pratique permettrait, premièrement, d'économiser des montants importants liés à une pollinisation « accessoire » effectuée par *A. mellifera* et, deuxièmement, de promouvoir de façon efficace la protection d'une plus grande biodiversité entomologique. L'impact de l'action des pollinisateurs indigènes, résidant à l'intérieur ou en périphérie des agroécosystèmes, est très souvent sous-estimé malgré l'importance qu'il peut représenter pour le rendement des cultures. La biodiversité des pollinisateurs indigènes est aussi très impressionnante, avec plus de 20 000 espèces décrites seulement chez les Apoïdes, ce qui leur confère une grande valeur biologique et économique.

Il est d'ailleurs bien connu que certains pollinisateurs indigènes sont plus efficaces que l'abeille domestique. Avant même les débuts de l'utilisation des insecticides, plusieurs observateurs avaient remarqué qu'à eux seuls, les pollinisateurs sauvages suffisaient aux besoins polliniques des plantes en cultures et qu'il était donc important de travailler à leur conservation (Sax 1922; Wilson 1929). La preuve a du reste été faite qu'encore aujourd'hui la seule présence naturelle des pollinisateurs indigènes peut suffire aux besoins de pollinisation de certains types de cultures (Kremen *et al.* 2002; Winfree *et al.* 2007). Cet effet est particulièrement observable dans les cultures pour lesquelles la morphologie ou les besoins polliniques de la fleur sont particuliers. Prenons, par exemple, une pollinisation vibratile qui consiste en l'induction d'une vibration à la fleur pour qu'un relâchement du pollen des anthères ait lieu. Ce type de pollinisation augmente grandement la quantité de pollen récoltable par un insecte et est presque nécessaire à la reproduction de certaines espèces. La fleur de bleuet dépend de ce type de pollinisation (Buchmann 1983), puisque son anthère est poricide. Comme elle est incapable de provoquer cette vibration, l'abeille domestique ne peut donc prélever que de très faibles quantités de pollen à chaque visite, ce qui en fait un pollinisateur inefficace pour cette espèce végétale.

### La pollinisation du bleuet nain

La preuve a été faite que pour *Vaccinium* spp, *A. mellifera* est un pollinisateur généralement moins efficace que certaines espèces d'abeilles indigènes (*Bombus* spp., *Andrena* spp.) observées dans ce type de culture (Javorek *et al.* 2002). Il a également été démontré que dans le cas du bleuet nain (*Vaccinium angustifolium* Ait), l'abeille domestique s'intéresse de façon presque exclusive au nectar (Marucci et Moulter 1977). Lorsque des ruches sont placées à l'intérieur de bleuetières

pour la pollinisation de cette espèce, seulement 3 à 4 pour cent du pollen transporté par les butineuses proviendrait bel et bien de l'espèce ciblée (M. Girard, données non publiées 2010). La culture du bleuet nain est donc un très bon modèle pour évaluer l'efficacité pollinisatrice des espèces indigènes. Il a en effet été démontré que des pollinisateurs indigènes tels que *Bombus* spp. ou *Andrena* spp. possèdent une meilleure capacité de déposition du pollen sur les organes femelles de la fleur de bleuet que l'abeille domestique (Javorek *et al.* 2002). Les équivalences de pollinisation ont démontré qu'*A. mellifera* devait visiter une fleur à quatre reprises pour assurer une déposition égale à celle faite par les reines de *Bombus* spp. et d'*Andrena* spp en une seule visite. À la suite de ces constatations, faire une promotion plus importante de services de pollinisation utilisant les genres *Bombus* et *Andrena* semblerait donc logique. Toutefois, certains problèmes pourraient se poser dans le cas où la totalité de la pollinisation viendrait à dépendre uniquement des pollinisateurs sauvages. Premièrement, une diminution généralisée de l'abondance et de la diversité des pollinisateurs indigènes se fait sentir depuis plusieurs années (Biesmeijer *et al.* 2006); il est, par conséquent, de plus en plus difficile de songer à compter uniquement sur ces derniers pour la totalité des espèces végétales cultivées exigeant une pollinisation entomophile. Deuxièmement, il a été démontré que, d'une année à l'autre, d'importantes fluctuations au niveau des communautés de pollinisateurs indigènes sont observables (Fishbein et Venable 1996; Williams *et al.* 2001). Par exemple, une diminution de l'abondance de certaines espèces pourra être observée au cours de l'été suivant un hiver particulièrement rigoureux ou une forte période de sécheresse, puisque ces conditions diminuent la quantité de ressources disponibles. Troisièmement, il faut prendre en considération la capacité de déplacement de ces espèces, souvent moindre que celle d'*A. mellifera*. La capacité de déplacement de l'abeille domestique



*Bombus ternarius* Say





peut atteindre 11 km (von Frisch 1967). Cette caractéristique peut représenter un avantage ou un désavantage en termes de qualités que possède un pollinisateur. Par exemple, le fait qu'une abeille indigène ne butine que dans un rayon de 100 mètres ne lui permettra pas nécessairement de couvrir la totalité d'un champ de bleuets, mais cela lui confèrera une grande fidélité à l'espèce végétale cultivée. Par ailleurs, le nombre de butineuses que procure une seule ruche d'abeilles doit aussi être pris en compte. En effet, certaines colonies peuvent contenir plusieurs dizaines de milliers d'individus et la relation positive entre la densité d'abeilles, la mise à fruit, la production de graines et la taille des fruits (Aras *et al.* 1996) laisse croire que l'abondance de ce pollinisateur peut compenser son manque d'efficacité (Javorek *et al.* 2002). Par contre, compte tenu de la diminution de la qualité et de la quantité des colonies disponibles sur le marché, cet avantage de l'abeille domestique pourrait perdre de son importance au courant des prochaines années (Richards et Kevan 2002).

### Vers une meilleure connaissance des abeilles indigènes

Dans un contexte où les surfaces en bleuets nain cultivées ont fortement augmenté depuis les vingt dernières années dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean, il serait important d'évaluer où se situent les plus grandes densités de pollinisateurs et s'ils sont dépendants de milieux qui ne sont pas activement utilisés pour la culture, tels que les haies brise-vents et les bordures de champs. Dans certains agroécosystèmes, il a été démontré que la grande majorité des espèces indigènes nichaient dans la forêt bordant la culture et qu'il était donc impossible pour elles de pratiquer une pollinisation efficace sur les fleurs se situant dans le milieu de la parcelle cultivée (Chacoff et Aizen 2006). Toutefois, il faut savoir qu'au Québec la majorité des espèces d'abeilles sauvages font leur nid à même le sol (Payette 2003). Il n'est donc pas implicite que, dans les champs de bleuets, une plus grande proportion de pollinisateurs utilise la forêt ou les brise-vents pour établir leur site de nidification. Il serait aussi indispensable de connaître les espèces ayant une meilleure capacité de pollinisation, dans le but de mettre l'accent sur la protection et le renforcement de leurs populations. En ce qui a trait à la biodiversité, la protection du plus grand nombre d'espèces est un enjeu majeur qui devrait être mis de l'avant dans tous les cas. Cependant, cette opinion n'est pas unanime, notamment pour certains producteurs, qui sont plus enclins à investir dans la protection des pollinisateurs possédant une influence plus grande sur le taux de mise à fruit dans leur culture. Une étude approfondie des pollinisateurs indigènes est donc pertinente afin de donner aux différents intervenants des pistes plus claires au sujet de la conception et de la gestion des parcelles de bleuets cultivées.

### Conclusion

À ce jour, aucune étude n'a été menée dans le but d'analyser la dissémination ainsi que la fidélité des pollinisateurs indigènes dans les champs de bleuets nains au Lac-St-Jean. Mal-

gré une entomofaune relativement bien connue, un manque est à combler en ce qui a trait aux patrons de nidification et de pollinisation des espèces présentes dans cette culture. On peut supposer qu'une faune plus diversifiée et plus abondante serait observée aux abords de la forêt et que les espèces trouvées en milieu de champs seraient plus spécifiques au pollen de *V. angustifolium*. En somme, une connaissance accrue de la dynamique des communautés de pollinisateurs et des zones particulièrement propices aux pollinisateurs sauvages permettrait de mieux cerner leurs besoins et de faciliter la conservation et l'augmentation de ces insectes de toute première importance au sein de cet agroécosystème. Une meilleure connaissance des habitudes de pollinisation offrirait une aide importante lors de futures recommandations aux producteurs. Ces recommandations viseraient une plus grande protection de ces communautés pour permettre une réduction des coûts relatifs à la fécondation de la culture. De plus, elles permettraient de favoriser le maintien d'une plus grande biodiversité tout en diminuant la pression grandissante que subissent les colonies d'abeilles domestiques.

### Références

- Aras, P., D. de Oliveira et L. Savoie. 1996. Effect of a honey bee (Hymenoptera: Apidae) gradient on the pollination and yield of lowbush blueberry. *J. Econ. Entomol.* 89 : 1080-1083.
- Batra, S.W.T. 1995. Bees and pollination in our changing environment. *Apidologie* 26 : 361-370.
- Biesmeijer, J.C., S.P.M. Roberts, M. Reemer, R. Ohlemuller, M. Edwards, T. Peeters, A.P. Schaffers, S.G. Potts, R. Kleukers, C.D. Thomas, J. Settele et W.E. Kunin. 2006. Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science* 313 : 351-354.
- Buchmann, S.L. 1983. Buzz pollination in angiosperms. Pages 73-113 dans C.E. Jones et R.J. Little (éds.), *Handbook of experimental pollination biology*. Van Nostrand Reinhold Publishers, New York, NY, USA.
- Chacoff, N.P. et M.A. Aizen. 2006. Edge effects on flower-visiting insects in grapefruit plantations bordering premontane subtropical forest. *J. Appl. Ecol.* 43 : 18-27.
- Costanza, R., R. d'Arge, R. de Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R.V. Oneill, J. Paruelo, R.G. Raskin, P. Sutton et M. Vanden Belt. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387 : 253-260.
- Fishbein, M. et D.L. Venable. 1996. Diversity and temporal change in the effective pollinators of *Asclepias tuberosa*. *Ecology* 77 : 1061-1073.
- Javorek, S.K., K.E. Mackenzie et S.P. Vander Kloet. 2002. Comparative pollination effectiveness among bees (Hymenoptera: Apoidea) on lowbush blueberry (Ericaceae: *Vaccinium angustifolium*). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 95 : 345-351.
- Kearns, C.A., D.W. Inouye et N.M. Waser. 1998. Endangered mutualisms: The conservation of plant-pollinator interactions. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 29 : 83-112.
- Kremen, C., N.M. Williams et R.W. Thorp. 2002. Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 99 : 16812-16816.
- Laurance, W.F. 1999. Reflections on the tropical deforestation crisis. *Biol. Conserv.* 91 : 109-117.
- Marucci, P.E. et H.J. Moulter. 1977. Blueberry pollination in New Jersey. *Acta Hort.* 60 : 175-186.



- Matson, P.A., W.J. Parton, A.G. Power et M.J. Swift. 1997.** Agricultural intensification and ecosystem properties. *Science* 277 : 504-509.
- Naug, D. 2009.** Nutritional stress due to habitat loss may explain recent honeybee colony collapses. *Biol. Conserv.* 142 : 2369-2372.
- Payette, A. 2003.** Abeilles indigènes : connaître et recruter plus de pollinisateurs! Conférence présentée dans le cadre des Journées Horticoles Régionales de St-Rémi. [[http://www.agrireseau.qc.ca/petitsfruits/Documents/11h15%20abeilles\\_dec2003.pdf](http://www.agrireseau.qc.ca/petitsfruits/Documents/11h15%20abeilles_dec2003.pdf)].
- Perfecto, I., J. Vandermeer, P. Hanson et V. Cartin. 1997.** Arthropod biodiversity loss and the transformation of a tropical agroecosystem. *Biodivers. Conserv.* 6 : 935-945.
- Relyea, R.A. 2005.** The impact of insecticides and herbicides on the biodiversity and productivity of aquatic communities. *Ecol. Appl.* 15 : 618-627.
- Richards, K.W. et P.G. Kevan. 2002.** Aspects of bee biodiversity, crop pollination, and conservation in Canada. Pages 77-94 dans P.G. Kevan et V.L. Imperatriz Fonseca (éds.), *Pollinating Bees-The Conservation Link Between Agriculture and Nature*. Ministry of Environment, Brasilia, Brazil.
- Sax, K. 1922.** Sterility relationships in Maine apple varieties. *Maine Agric. Exp. Stn. Bull.* 307 : 61-76.
- Stokstad, E. 2007.** The case of the empty hives. *Science* 316 : 970-972.
- von Frisch, K. 1967.** *The dance language and orientation of bees.* Harvard University Press, Cambridge, MA, USA. 566 p.
- Westerkamp, C. 1991.** Honeybees are poor pollinators - why? *Plant Syst. Evol.* 177 : 71-75.
- Westerkamp, C. et G. Gottsberger. 2000.** Diversity pays in crop pollination. *Crop Sci.* 40 : 1209-1222.
- Williams, N.M., R.L. Minckley et F.A. Silveira. 2001.** Variation in native bee faunas and its implications for detecting community changes. *Conserv. Ecol.* 5(1) : 1-24.
- Wilson, G.F. 1929.** Pollination of hardy fruits: insect visitors to fruit blossoms. *Ann. Appl. Biol.* 16 : 602-629.
- Winfree, R., N.M. Williams, J. Dushoff, et C. Kremen. 2007.** Native bees provide insurance against ongoing honey bee losses. *Ecol. Lett.* 10 : 1105-1113.
- .....
- Joseph Moisan-De Serres est étudiant à la maîtrise au laboratoire de Valérie Fournier au Centre de recherche en horticulture à l'Université Laval. La pollinisation du bleuet nain est le thème de son projet de recherche.*

