

Comment réduire les captures accidentelles d'insectes bénéfiques dans les pièges à scarabées japonais?

Simone Aubé, Simon Legault, Josée Doyon et Jacques Brodeur (Université de Montréal)



Problématique

Originaire du Japon, le scarabée japonais, *Popillia japonica* Newman (Coleoptera : Scarabaeidae), est un insecte envahissant d'importance économique présent au Québec depuis 1939 [1,2]. Depuis quelques années, les adultes causent des pertes de production agricole surtout dans les fermes de petits fruits et les vignobles et des dommages esthétiques en horticulture ornementale, tandis que les larves peuvent causer des dommages importants aux surfaces gazonnées [2]. Comme méthode alternative aux pesticides de synthèse, les producteurs et agronomes commencent à se tourner vers le piégeage de masse, lequel consiste à déployer une grande quantité de pièges à interception appâtés avec un système de double leurre composé de fragrances florales et de la phéromone sexuelle du scarabée japonais afin de capturer les individus et ainsi réduire les populations [3]. Plusieurs municipalités et agences gouvernementales à travers le monde utilisent les pièges à scarabées japonais pour surveiller la progression de cette espèce, anticiper son introduction sur de nouveaux territoires, voire freiner son introduction [4,5,6].

Ces pièges existent depuis l'introduction des scarabées japonais en Amérique, mais leur modèle et leurs attractants ont été repensés au début des années 1970, parce qu'ils attiraient une quantité trop élevée d'insectes non-ciblés [7,8,9]. En effet, plusieurs scientifiques et agronomes avaient noté la capture importante d'abeilles, de bourdons, de coléoptères et d'autres arthropodes dans les pièges déployés contre le scarabée japonais. Encore à ce jour, alors que l'abondance et la diversité des pollinisateurs déclinent à travers le monde et leur conservation devient une priorité [10], on constate parfois des captures accidentelles d'insectes pollinisateurs dans les pièges.

Avec l'utilisation croissante des pièges pour contrôler et/ou surveiller les populations de scarabées japonais dans les zones à risque d'introduction ou d'invasion, pouvant atteindre 12 000 pièges dans une région comme la Californie [4,5], il devient crucial de se pencher à nouveau sur la question des captures d'insectes non-ciblés, car elles peuvent engendrer le retrait inutile et néfaste d'individus écologiquement importants [11,12]. Dans le cadre de l'étude « [Victims of the cure : Determining the pollinator and necrophage biodiversity costs of Japanese beetle \[*Popillia japonica*\] traps](#) » [31], nous avons quantifié et analysé l'ampleur des captures accidentelles causées par les pièges à phéromones sur deux groupes d'insectes particulièrement essentiels à l'écosystème : les pollinisateurs (abeilles mellifères et bourdons) et les coléoptères nécrophages. Ces premiers sont bien connus, car ils contribuent la reproduction des plantes en transportant le pollen [13]. Les nécrophages, bien qu'ils attirent moins l'attention, s'avèrent cruciaux pour le fonctionnement du cycle des nutriments du sol, en accélérant la décomposition de carcasses animales [14].

Les objectifs de notre étude étaient les suivants :

- (1) Décrire la diversité et l'abondance des pollinisateurs et des nécrophages capturés dans les pièges à scarabées japonais.
- (2) Quantifier l'impact de la date de piégeage, du paysage agricole et des conditions météorologiques sur les captures accidentelles.
- (3) Suggérer de meilleures pratiques de déploiement de pièges afin de réduire la capture d'insectes non-ciblés.

Méthodologie

Trois pièges ont été positionnés en bordure de 20 fermes agricoles en Montérégie et en Estrie, Québec, lesquelles présentent différents paysages avoisinant allant de milieux particulièrement riches en forêts naturelles et en pâturages à d'autres plus denses en cultures intensives (maïs, soya, céréales) (Figure 1).

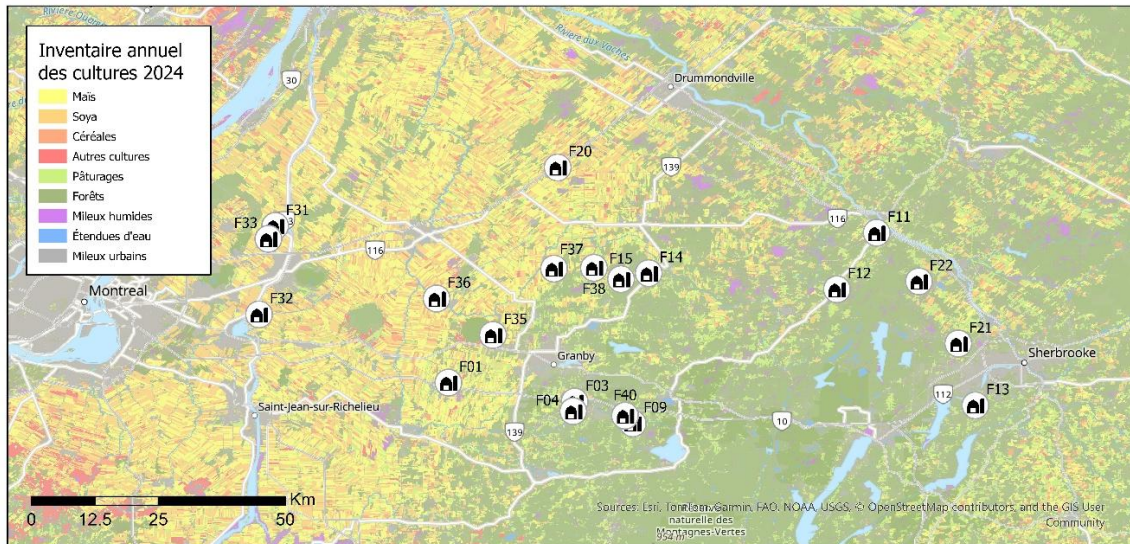


Figure 1. Caractérisation du territoire en périphérie des 20 fermes sélectionnées pour l'étude, suivant un gradient longitudinal d'intensification agricole dans le sud du Québec. Les données proviennent de l'inventaire annuel des cultures 2024 d'Agriculture et Agroalimentaire Canada [15].

Les pièges, déployés le 18 juin 2024, au début de la période d'activité des scarabées japonais, ont été relevés chaque semaine et leur contenu analysé jusqu'au 18 septembre 2024, soit au déclin des populations de scarabées japonais. Les périodes d'échantillonnage utilisées pour cette analyse sont celles du 19 juin au 10 juillet, du 24 juillet au 8 août et du 22 août au 19 septembre, qui représentent respectivement le début, le milieu et la fin de la saison d'activité du scarabée japonais.

Nous avons utilisé des pièges à scarabées japonais Bioprotec® (Figure 2a) de couleurs jaune et verte, avec un récipient translucide et un système de double-leurres caractérisé par l'ajout de fragrances florales (propionate de phénéthyle +eugénol +géraniol (3:7:3)) [16] et de la phéromone sexuelle synthétique du scarabée japonais, le 'Japonilure' [17].

Résultats & Discussion

Lors de l'échantillonnage durant la saison estivale 2024, nous avons capturé un total de 94 614 scarabées japonais. À travers les 60 pièges, les captures accidentelles s'élevaient à 207 pollinisateurs (90 abeilles mellifères, 108 bourdons et 9 abeilles des chardons) et à 692 coléoptères nécrophages (403 nécrophores, 120 sylphes et 169 autres staphylins). Ainsi, trois fois plus de nécrophages ont été retrouvés dans les pièges que de pollinisateurs. Au total, la capture accidentelle peut se mesurer avec un ratio approximatif de 1 insecte non-ciblé pour 105 scarabées japonais.

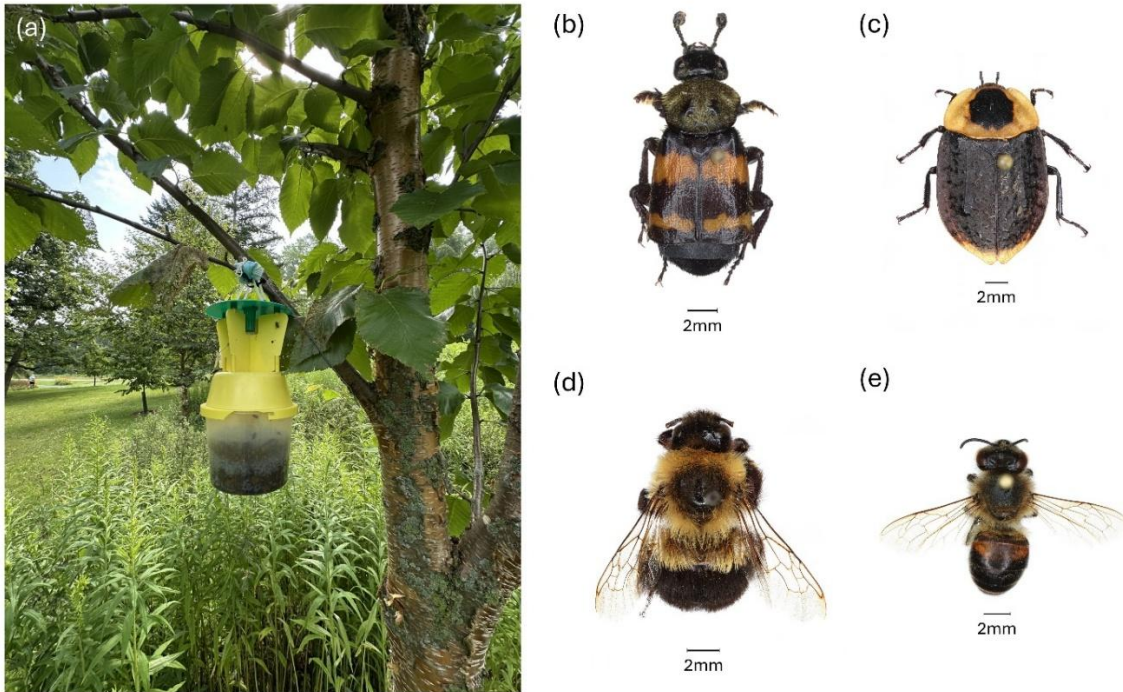


Figure 2. Piège à scarabées japonais tricolore Bioprotec® (a) et spécimens d'espèces communément capturées : *Nicrophorus tomentosus* (b); *Necrophila americana* (c); *Bombus impatiens* (d); *Apis mellifera* (e). Crédit : Jacques Brodeur (a) et Simone Aubé (b, c, d, e).

Nécrophages

Nous avons capturé sept espèces de coléoptères nécrophages durant la saison estivale, dont quatre étaient particulièrement abondantes : *Nicrophorus tomentosus* (341 individus; Figure 2b), *Creophilus maxillosus* (151 individus), *Necrophila americana* (113 individus; Figure 2c) et *Nicrophorus orbicollis* (59 individus). Présentes en grand nombre au sud du Québec, ces espèces se retrouvent couramment en milieux agricoles [18,19].

Les nécrophages ont davantage été capturés vers la fin de la période d'activité des scarabées japonais, avec une capture importante durant la période du 22 août au 4 septembre 2024 qui a diminué fortement par la suite (Figure 3). Ce patron s'explique par le fait que les espèces plus fréquemment capturées, dont *N. tomentosus*, émergent au milieu de l'été et se reproduisent vers la fin de l'été.

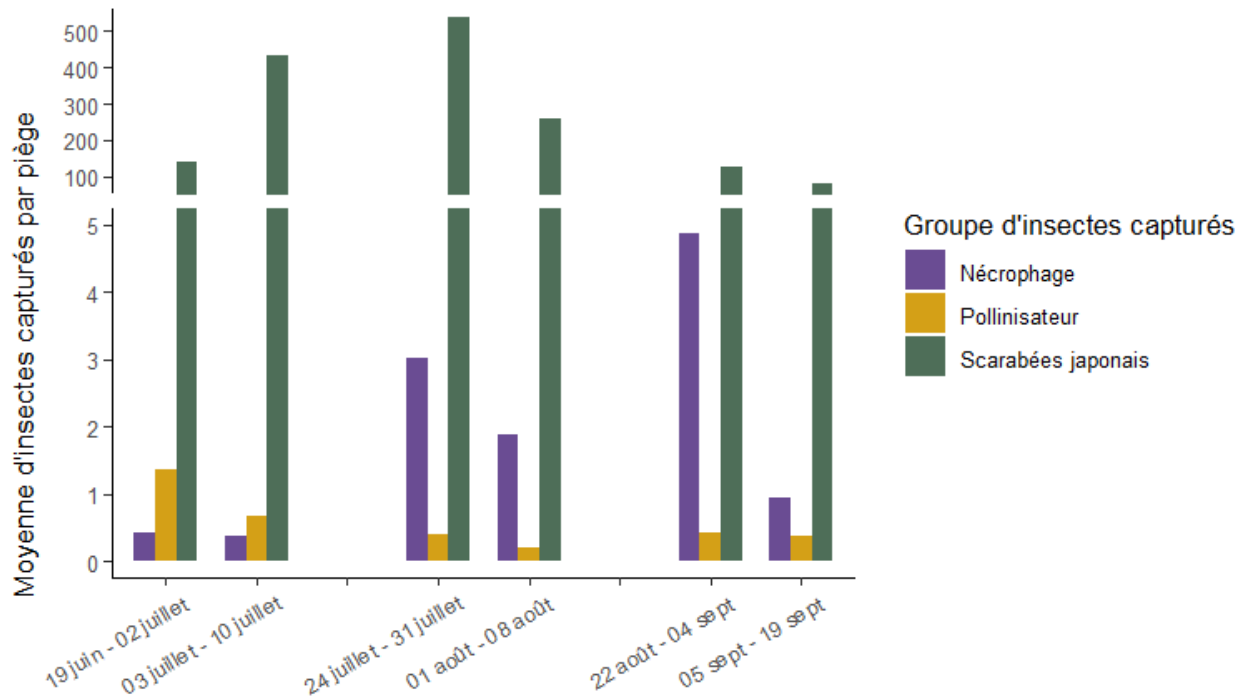


Figure 3. Moyenne de nécrophages, de pollinisateurs et de scarabées japonais capturés dans un piège à travers la saison estivale.

La capture des nécrophages a augmenté dans des conditions météorologiques froides et pluvieuses (Figure 4). Ces coléoptères pouvant se dessécher facilement [20,21], leur besoin en eau pourrait expliquer leur faible activité en conditions chaudes et sèches. De plus, nous avons noté une capture de nécrophages plus élevée dans les zones avec une proportion élevée de cultures intensives (Tableau 1). Plusieurs espèces de nécrophages préfèrent les habitats associés aux champs agricoles, mais demeurent en périphérie de forêts où a lieu la reproduction [18,19].

Tableau 1. Effet de la hausse de facteurs variés sur l'abondance de captures accidentelles de pollinisateurs et de nécrophages dans les pièges à scarabées japonais.

Facteur	Effet sur l'abondance des pollinisateurs	Effet sur l'abondance des nécrophages
Avancée de la saison estivale	↓	↑
Hausse d'humidité	↓	—
Hausse de température	↑	↓
Hausse de pluie	—	↑
Hausse d'intensité agricole (maïs, soya, céréales)	↑	↓
Hausse de paysage mixte composé de fermes et de milieux naturels	↓	↑
Hausse de proximité aux milieux naturels (forêts, pâturages, milieux humides)	↑	↓

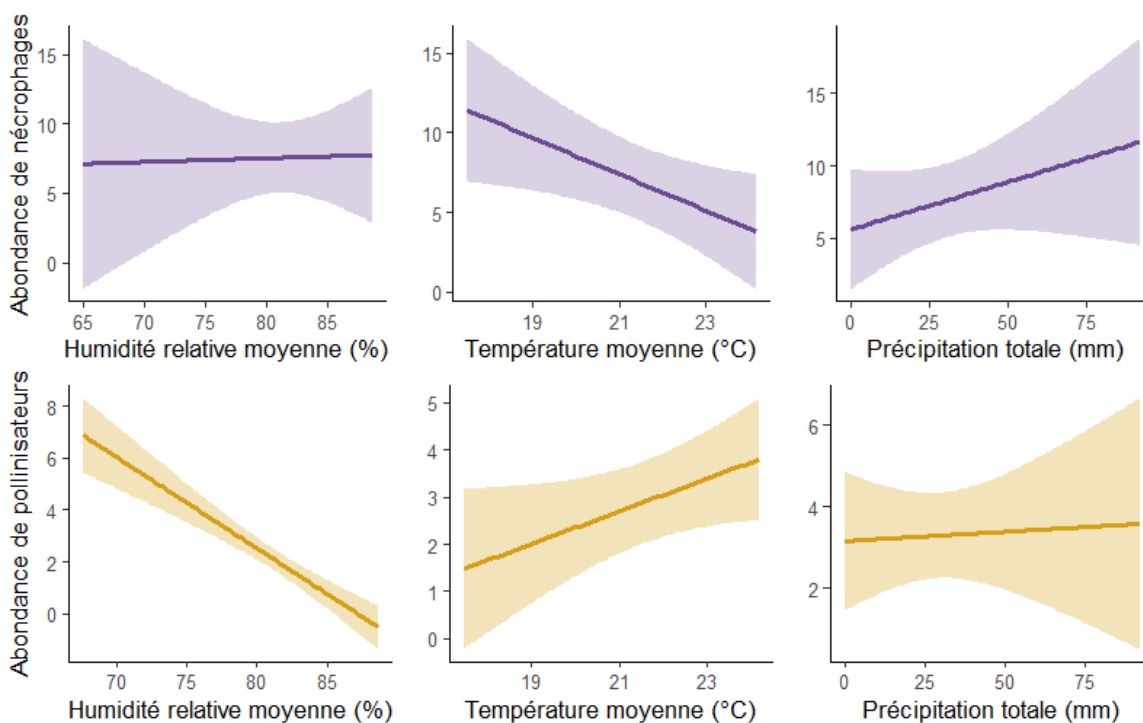


Figure 4. Abondance de nécrophages et de pollinisateurs capturés, en fonction des conditions météorologiques de la période d'échantillonnage.

Pollinisateurs

Nous avons capturé 10 espèces d'abeilles dans les pièges à scarabées japonais. Les plus abondantes appartenaient surtout à l'espèce *Apis mellifera*, soit l'abeille mellifère (90 individus; Figure 2e), et *Bombus impatiens*, soit le bourdon fébrile (73 individus; Figure 2d). Ces deux espèces sont très communes au sud du Québec, ce qui pourrait expliquer leur capture importante dans les pièges [22,23].

La capture de pollinisateurs était plus abondante au début de la saison d'activité des scarabées japonais, avec un sommet entre le 19 juin et le 2 juillet 2024 (Figure 3). Au sud du Québec, le comportement reproducteur des abeilles se traduit par une haute production d'ouvrières au début de l'été [24,23], augmentant ainsi leur capture. Le déploiement de ruches commerciales à proximité des fermes à cette période de l'année pourrait également accroître les captures accidentelles.

Les abeilles ont surtout été capturés lorsque les conditions météorologiques étaient chaudes et sèches (Figure 4) et dans des pièges se situant sur des fermes ayant de hautes proportions de milieux naturels (forêts, milieux humides, pâturages) (Tableau 1). De plus, nous avons noté une hausse de captures dans les zones d'agriculture particulièrement intensive. Y-a-il un lien ici à faire avec les pesticides? Possiblement, si on considère que les pollinisateurs exposés aux pesticides ont une capacité cognitive diminuée [25,26].

Conclusion

Notre étude identifie quelques facteurs déterminant l'abondance de capture accidentelle des pollinisateurs et des nécrophages dans les pièges à scarabées japonais (Figure 5). Malgré l'utilisation d'un type de piège particulièrement attractif pour les pollinisateurs, considérant les couleurs vives et les leurres floraux, seulement 3,4 pollinisateurs ont été capturés en moyenne par piège, au courant de l'été. Puisque les reines responsables de la reproduction ne butinent pas à la recherche de ressources et ne se font donc pas capturer dans les pièges, nous estimons que l'impact de la capture de ces quelques ouvrières sur les colonies est faible. Cependant, la capture de 11,5 nécrophages par piège s'avère plus problématique. Avec une faible capacité reproductive et un petit nombre de progénitures par femelle [27], les populations de coléoptères nécrophages peuvent être plus vulnérables à la disparition de ces individus. Les connaissances sur l'abondance et les caractéristiques écologiques des nécrophages étant peu nombreuses, le principe de précaution face à leur capture serait à prioriser. Plusieurs autres insectes non-ciblés peuvent être capturés involontairement dans les pièges et entraîner des conséquences nuisibles, comme c'est le cas de la mouche *Istocheta aldrichi*, parasitoïde du scarabée japonais et agent de lutte biologique qui se fait capturer indirectement lorsque des scarabées parasités se font piéger [28,29].

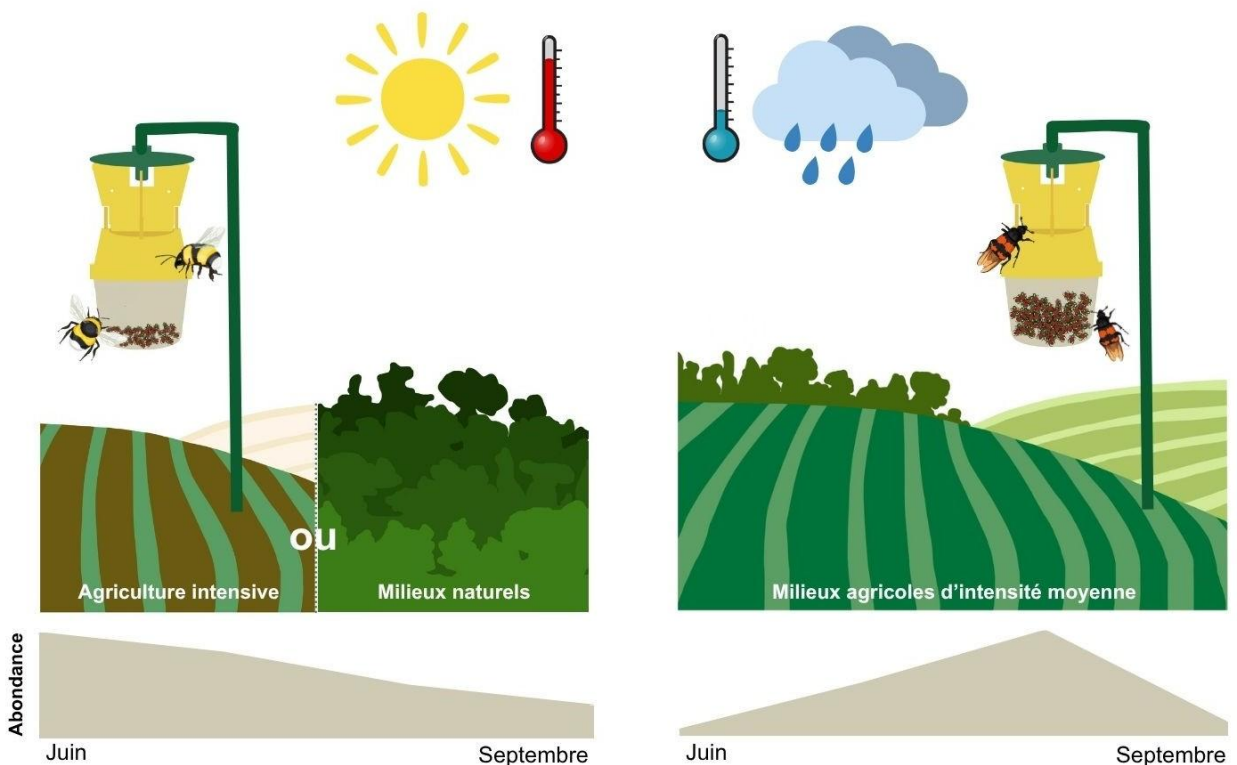


Figure 5. Synthèse des conditions (météorologiques, saisonnières et environnementales) dans lesquelles les pollinisateurs et les nécrophages sont capturés en plus grand nombre.

Pour diminuer le risque de capturer des insectes non-ciblés tels que les pollinisateurs et les nécrophages, nous encourageons les pratiques suivantes :

(1) Éviter les pièges ayant des couleurs attirantes pour les pollinisateurs : Un piège de couleur verte, noire, brune ou rouge au lieu de jaune ou blanc translucide est préférable [30].

(2) Minimiser l'utilisation de leurres qui comportent des composés chimiques attirant les pollinisateurs (p.ex., éviter le géranol, prioriser plutôt l'eugénol et le propionate de phénéthyle) et les nécrophages (p.ex., éviter l'isopropanol).

(3) Éviter la pose de pièges très tôt en saison pour prévenir la capture de pollinisateurs avant la première semaine du mois de juillet. De plus, retirer les pièges, si possible, avant la dernière semaine d'août pour réduire la quantité de nécrophages capturés.

(4) Prioriser la pose de pièges dans des zones d'agriculture intensive, et non à proximité de milieux naturels.

(5) Vider les pièges de façon fréquente lorsque les conditions météorologiques sont sèches, ou bien froides et pluvieuses, afin de réduire la capture de pollinisateurs et nécrophages, respectivement.

(6) Réduire la durée et l'intensité du piégeage lorsque l'objectif consiste à estimer les populations de scarabées japonais, si les enjeux du projet le permettent, pour éviter la capture inutile d'insectes non-ciblés.

Les captures accidentelles deviennent une préoccupation à la fois éthique et un enjeu de conservation. Afin de garantir de meilleures pratiques de gestion des ravageurs agricoles, il s'avère essentiel que les stratégies de surveillance et de contrôle soient compatibles avec des objectifs plus larges de conservation de la biodiversité. L'intégration de connaissances écologiques, telles que celles décrites par Aubé et al. (2026) dans [cet article](#) [31], converge vers un équilibre entre la productivité agricole, la réduction des pesticides et la préservation des groupes fonctionnels clés et des espèces menacées¹.

¹ Ce projet a été financé par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) et le Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec (MAPAQ).

Références

- [1] Althoff ER, Rice KB. Japanese Beetle (Coleoptera: Scarabaeidae) Invasion of North America: History, Ecology, and Management. *Journal of Integrated Pest Management* 2022;13:2. <https://doi.org/10.1093/jipm/pmab043>.
- [2] Brodeur J, Doyon J, Abram PK, Parent J-P. *Popillia japonica* Newman, Japanese Beetle / Scarabée japonais (Coleoptera: Scarabaeidae). In: Vankosky MA, Martel V, editors. *Biological Control Programmes in Canada, 2013-2023*, GB: CABI; 2024, p. 343–50. <https://doi.org/10.1079/9781800623279.0037>.
- [3] Piñero JC, Dudenhoefter AP. Mass trapping designs for organic control of the Japanese beetle, *Popillia japonica* (Coleoptera: Scarabaeidae). *Pest Management Science* 2018;74:1687–93. <https://doi.org/10.1002/ps.4862>.
- [4] Canadian Food Inspection Agency. British Columbia Japanese beetle survey reports 2021. <http://inspection.canada.ca/en/plant-health/invasive-species/insects/japanese-beetle/survey-reports>.
- [5] National Plant Board. Japanese Beetle Harmonization Plan 2016. <https://www.nationalplantboard.org/japanese-beetle-harmonization-plan.html>.
- [6] Hawai'i Invasive Species Council. 2026–2030 Strategic Plan for the Ports of Entry Monitoring Program, Hawai'i Invasive Species Council 2026. <https://dlnr.hawaii.gov/hisc/files/2026/03/PoEM-Strategic-Plan-2026-2030.pdf>
- [7] Caron DM, Morse RA. Attraction of Japanese Beetle Traps to Honey Bees, Bumble Bees, and Other Apoidea 1. *Environmental Entomology* 1972;1:272–4. <https://doi.org/10.1093/ee/1.3.272>.
- [8] Hamilton DW, Schwartz PH, Townshend BG. Capture of Bumble Bees and Honey Bees in Traps Baited with Lures to Attract Japanese Beetles 124. *Journal of Economic Entomology* 1970;63:1442–5. <https://doi.org/10.1093/jee/63.5.1442>.
- [9] Wellso SG, Fischer RL. Insects Taken at Japanese Beetle Traps Baited with Anethole-Eugenol in Southern Michigan in 1968. *The Great Lakes Entomologist* 2017;4. <https://doi.org/10.22543/0090-0222.1156>.
- [10] Cornelisse T, Inouye DW, Irwin RE, Jepsen S, Mawdsley JR, Ormes M, et al. Elevated extinction risk in over one-fifth of native North American pollinators. *Proc Natl Acad Sci USA* 2025;122:e2418742122. <https://doi.org/10.1073/pnas.2418742122>.
- [11] Buchholz S, Kreuels M, Kronshage A, Terlutter H, Finch O. Bycatches of ecological field studies: bothersome or valuable? *Methods Ecol Evol* 2011;2:99–102. <https://doi.org/10.1111/j.2041-210X.2010.00051.x>.
- [12] Spears LR, Christman ME, Koch JBU, Looney C, Ramirez RA. A Review of Bee Captures in Pest Monitoring Traps and Future Directions for Research and Collaboration. *Journal of Integrated Pest Management* 2021;12:49. <https://doi.org/10.1093/jipm/pmab041>.
- [13] Murphy JT, Breeze TD, Willcox B, Kavanagh S, Stout JC. Globalisation and pollinators: Pollinator declines are an economic threat to global food systems. *People and Nature* 2022;4:773–85. <https://doi.org/10.1002/pan3.10314>.
- [14] Ilardi MO, Cotter SC, Hammer EC, Riddell G, Caruso T. Scavenging beetles control the temporal response of soil communities to carrion decomposition. *Functional Ecology* 2021;35:2033–44. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.13849>.
- [15] Agriculture and Agri-Food Canada. Annual Crop Inventory 2024. <https://search.open.canada.ca/opendata/>.
- [16] Ladd TL, Klein MG. Japanese Beetle (Coleoptera: Scarabaeidae) Response to Color Traps Baited with Phenethyl Propionate + Eugenol + Geraniol (3:7:3) and Japonilure 1. *Journal of*

- Economic Entomology 1986;79:84–6. <https://doi.org/10.1093/jee/79.1.84>.
- [17] Tumlinson JH, Klein MG, Doolittle RE, Ladd TL, Proveaux AT. Identification of the Female Japanese Beetle Sex Pheromone: Inhibition of Male Response by an Enantiomer. *Science* 1977;197:789–92. <https://doi.org/10.1126/science.197.4305.789>.
- [18] Anderson RS. Resource partitioning in the carrion beetle (Coleoptera:Silphidae) fauna of southern Ontario: ecological and evolutionary considerations. *Can J Zool* 1982;60:1314–25. <https://doi.org/10.1139/z82-178>.
- [19] Reut M, Cowell B, Pszczolkowski MA. Traps Baited with Isopropanol Attract the American Carrion Beetle, *Necrophila americana* (L.) (Coleoptera: Silphidae). *The Coleopterists Bulletin* 2010;64:230–4. <https://doi.org/10.1649/0010-065X-64.3.230.8>.
- [20] Bedick JC, Hoback WW, Albrecht MC. High water-loss rates and rapid dehydration in the burying beetle, *Nicrophorus marginatus*. *Physiological Entomology* 2006;31:23–9. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3032.2005.00477.x>.
- [21] Shubeck PP. Flight activity of certain carrion beetles: *Silpha noveboracensis*, Staphylinidae, Histeridae, 1975.
- [22] Casanelles-Abella J, Badini J, Baldock K, Calviño A, Fenoglio MS, Leonhardt SD, et al. Examining Honeybee (*Apis mellifera*) Dominance Patterns Within Urban Bee Communities Worldwide. *Ecology and Evolution* 2025;15:e71979. <https://doi.org/10.1002/ece3.71979>.
- [23] Williams P, Thorp RW, Richardson L, Colla S. *Bumble Bees of North America: An Identification Guide*. Princeton: Princeton University Press; 2014.
- [24] Iqbal J, Manzoor M, Boruah T, Wani SH, Wachkoo AA. Sex and Caste Determination and Life Cycle of Honey Bees. *Honey Bees, Beekeeping and Bee Products*. 1st ed., Boca Raton: CRC Press; 2024, p. 23–35. <https://doi.org/10.1201/9781003354116-3>.
- [25] Démares FJ, Pirk CWW, Nicolson SW, Human H. Neonicotinoids decrease sucrose responsiveness of honey bees at first contact. *Journal of Insect Physiology* 2018;108:25–30. <https://doi.org/10.1016/j.jinsphys.2018.05.004>.
- [26] Gervais A, Courtois È, Fournier V, Bélisle M. Landscape composition and local floral resources influence foraging behavior but not the size of *Bombus impatiens* Cresson (Hymenoptera: Apidae) workers. *PLoS ONE* 2020;15:e0234498. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234498>.
- [27] Ratcliffe BC. *The Carrion Beetles (Coleoptera: Silphidae) of Nebraska*. University of Nebraska State Museum; 1996.
- [28] Gagnon M-E, Doyon J, Legault S, Brodeur J. The establishment of the association between the Japanese beetle (Coleoptera: Scarabaeidae) and the parasitoid *Istocheta aldrichi* (Diptera: Tachinidae) in Québec, Canada. *Can Entomol* 2023;155:e32. <https://doi.org/10.4039/tce.2023.22>.
- [29] Legault S, Doyon J, Brodeur J. Reliability of a commercial trap to estimate population parameters of Japanese beetles, *Popillia japonica*, and parasitism by *Istocheta aldrichi*. *J Pest Sci* 2024;97:575–83. <https://doi.org/10.1007/s10340-023-01666-w>.
- [30] Sipolski SJ, Datson SW, Reding M, Oliver JB, Alm SR. Minimizing Bee (Hymenoptera: Apoidea) Bycatch in Japanese Beetle Traps. *Environmental Entomology* 2019;48:1203–13. <https://doi.org/10.1093/ee/nvz098>.
- [31] Aubé S, Legault S, Doyon J, Brodeur J. Victims of the cure: Determining the pollinator and necrophage biodiversity costs of Japanese beetle [*Popillia japonica*] traps. *Biological Conservation* 2026;315:111676. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2025.111676>.