

Rapport final

No projet : IA119082

Titre : La science citoyenne comme outil pour étudier l'impact du paysage sur la biodiversité et la composition des communautés d'abeilles indigènes au Québec

Responsable scientifique : Valérie Fournier

Établissement : Université Laval

Date de remise : 30 novembre 2022

Section 1 - Chercheurs impliqués et responsable autorisé de l'établissement (ces personnes doivent également faire parvenir un courriel pour attester qu'ils ont lu et approuvent le rapport.)

Les personnes suivantes forment l'équipe scientifique d'Abeilles citoyennes. D'abord, le groupe de pilotage qui est composé de :

- Valérie Fournier, PhD, Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation, Université Laval, chercheure principale et directrice pour l'étudiante à la maîtrise,
- Amélie Gervais, PhD, entomologiste et experte en taxonomie, appui scientifique
- Anne Leboeuf, Université Laval, étudiante à la maîtrise
- Frédéric McCune, MSc, Université Laval, professionnel de recherche, soutien technique et scientifique
- Sabrina Rondeau, PhD en entomologie, spécialisation en abeilles sauvages, appui scientifique et webmestre

À ce groupe de pilotage, s'ajoutent les collaborateurs suivants :

- Maxim Larrivée, PhD et directeur de l'Insectarium de Montréal; lui et son équipe de l'Insectarium (principalement André-Philippe Drapeau Picard, MSc, et Xinbao Zhang, programmeur) ont offert un grand appui scientifique et technique, notamment pour le développement de la plate-forme web;
- Véronique Martel, PhD et chercheure à Ressources naturelles Canada, appui scientifique;
- Marc Bélisle, PhD et chercheur à l'Université de Sherbrooke, appui à venir pour l'analyse des données spatiales.

Section 2 – Partenaires

Le principal partenaire a été l'Insectarium de Montréal qui a contribué financièrement et en ressources humaines à l'élaboration du protocole et, surtout, au développement de la plate-forme web qui héberge les données relatives aux sites et au profil des participants, ainsi que les résultats des identifications. Cette plate-forme est l'interface qui permet aux participants d'accéder aux résultats de leurs récoltes et qui rend disponible au grand public une visualisation cartographique des résultats. <https://participant.abeillescitoyennes.ca/fr/map>

Participants : ils ont rempli un questionnaire sur leur profil, se sont familiarisés avec le protocole, ont procédé aux échantillonnages sur leur(s) site(s) (5 par année) et à la préparation des échantillons pour envoi au laboratoire.

Certains participants étaient responsables de plusieurs sites d'échantillonnage, notamment le Club en agro-environnement Gestrie-Sol avec 10 sites, le Parc national Forillon avec 5 sites, le groupe d'apiculteurs amateurs de Lanaudière piloté par Marie-Hélène Majeau avec 5 sites et la communauté de Kitigan Zibi en Outaouais avec 3 sites.

Appui ponctuel : aide au développement des outils et de la promotion : Les Apiculteurs et apicultrices du Québec (AADQ, promotion auprès de leurs membres et clientèle élargie), le Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ, pour le recours à Agri-Réseau).

Section 3 – Fiche de transfert (max 2 à 3 pages)

Abeilles citoyennes : pleins feux sur nos abeilles indigènes

Anne Leboeuf, Amélie Gervais, Sabrina Rondeau, Frédéric McCune,
André-Philippe Drapeau Picard, Valérie Fournier

No de projet : IA119082

Durée : 05/2019 – 11/2022

FAITS SAILLANTS

- De 2019 à 2021, 131 participants se sont impliqués dans le projet de science communautaire *Abeilles citoyennes*, en récoltant des échantillons d'insectes afin de documenter la diversité d'insectes pollinisateurs (abeilles sauvages et syrphes) sur 161 sites répartis dans tout le Québec rural.
- S'il s'est avéré relativement facile de recruter des participants non-agriculteurs, cela a été plus difficile de convaincre des producteurs maraîchers et d'autres productions dont le calendrier est déjà très chargé pendant la saison de butinage des pollinisateurs.
- La participation des citoyens a permis de couvrir un très grand territoire, ce qui est difficile avec un design expérimental classique.
- Diverses activités de transfert ont permis d'informer et de sensibiliser les participants.
- La plupart des participants sont devenus à leur tour des acteurs importants de la sensibilisation.
- Le développement d'outils web a permis de rendre les données récoltées accessibles au public (<https://participant.abeillescitoyennes.ca/fr/map>)
- Un total de 16 044 insectes pollinisateurs (13 558 abeilles et 2 486 syrphes) ont été capturés durant les trois années qu'a duré le projet. Les abeilles échantillonnées représentaient 252 espèces réparties en 33 genres. Du côté des syrphes, un total de 86 espèces qui appartiennent à 39 genres ont été échantillonnées.
- Dans un rayon de 2000m, davantage de genres de pollinisateurs étaient retrouvés dans les paysages caractérisés par les productions maraîchères et fruitières, les parcs ou les milieux urbains que dans les paysages caractérisés par la culture de maïs, de soya et de foin, les pâturages ou les forêts.

OBJECTIF(S) ET MÉTHODOLOGIE

Objectif : Avec l'aide de participants de la plupart des régions rurales du Québec, le projet visait à décrire et comparer la diversité des abeilles sauvages et des syrphes dans différents paysages. **Méthodologie :** De 2019 à 2021, un total de 161 sites différents localisés dans le Québec méridional ont fait l'objet de récoltes mensuelles. En 2019 : 21 sites de juillet à septembre (année pilote). En 2020 : 132 sites de juin à octobre. En 2021 : 104 sites de mai à septembre. En plus de faire la récolte des insectes, les participants devaient remplir un questionnaire en ligne pour décrire leur profil et les principales caractéristiques de leur site. Les insectes étaient récoltés à l'aide de pièges-bols laissés en place 24 heures selon un protocole standardisé. En fin de saison, les insectes étaient acheminés au laboratoire où les abeilles et les syrphes étaient triés, lavés et épinglés. L'identification taxonomique morphologique de chaque spécimen a été effectuée par l'étudiante à la maîtrise (AL) avec l'aide de deux entomologistes expérimentés (AG et FMc).

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS POUR L'INDUSTRIE

De 2019 à 2021, 131 citoyens ont participé à la récolte d'échantillons d'insectes pour documenter la diversité d'abeilles sauvages sur 161 sites répartis dans tout le Québec rural. La participation des citoyens a permis de couvrir un très grand territoire, ce qui est difficile avec un design expérimental classique. S'il s'est avéré relativement facile de recruter des participants non-agriculteurs, cela a été plus difficile de convaincre des producteurs maraîchers et d'autres productions dont le calendrier est déjà très chargé pendant la saison de butinage des pollinisateurs.

De multiples activités de transfert ont servi à informer et à sensibiliser les participants. Un [site internet](#) et une application ont été développés pour présenter les résultats aux participants et au grand public. La plupart des citoyens participants sont devenus à leur tour des acteurs importants de la sensibilisation pour la protection des pollinisateurs.

Un total de 16 044 insectes pollinisateurs (13 558 abeilles et 2 486 syrphes) ont été échantillonnés durant les trois années qu'a duré le projet. Les abeilles capturées représentaient 252 espèces réparties en 33 genres. Du côté des syrphes, un total de 86 espèces qui appartiennent à 39 genres ont été échantillonnées. Le genre *Lasioglossum* est de loin le genre le plus riche avec 78 espèces identifiées durant les trois années du projet. C'est aussi le genre le plus représenté en nombre d'individus. Du côté des syrphes, le genre le plus représenté est *Toxomerus*.

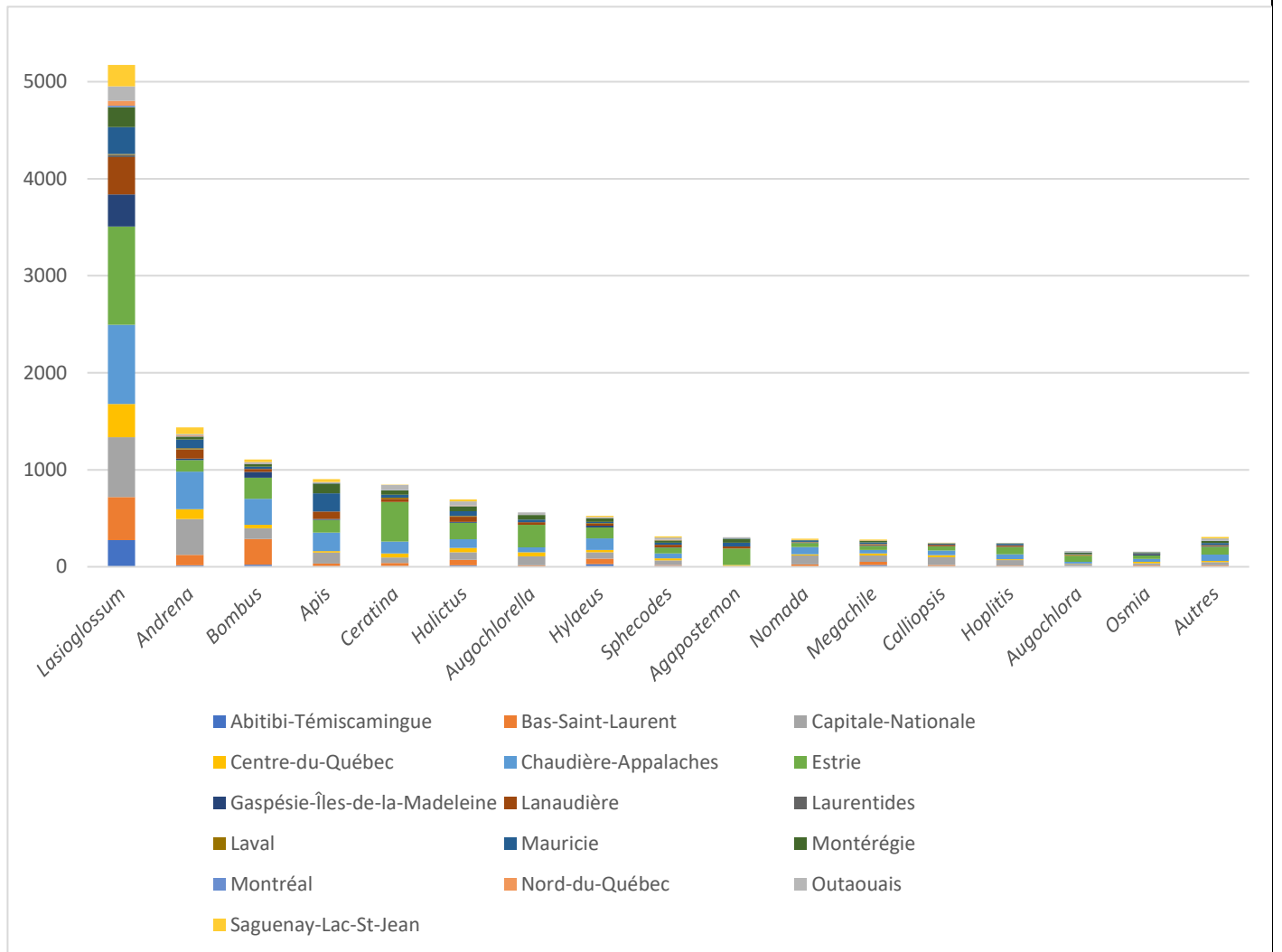


Figure 1. Bilan des abeilles récoltées de 2019 à 2021 en fonction du genre et de la région de collecte. *Autres* : regroupe tous les genres ayant eu moins de 100 individus récoltés, soit les genres suivants : *Melissodes*, *Chelostoma*, *Anthidium*, *Coelioxys*, *Peponapis*, *Epeolus*, *Heriades*, *Pseudopanurgus*, *Dufourea*, *Stelis*, *Anthophora*, *Colletes*, *Perdita*, *Holcopasites*, *Triepeolus*, *Augochloropsis*, *Svastra*.

L'effet des paysages sur la richesse en espèces et en genre a été évalué selon différents rayons, soit 250m, 500m et 2000m. À un rayon de 2000m, les paysages caractérisés par de la production maraîchère et fruitière, des parcs ou des milieux urbains avaient un plus grand nombre de genres par site que les paysages caractérisés par la culture de maïs, de soya ou de foin, les pâturages ainsi que les forêts. Aucun effet des paysages sur la diversité des pollinisateurs n'a été détecté pour les rayons de 250m et de 500m.

La latitude des sites semblait exercer une influence sur le nombre d'espèces et sur l'indice de Simpson (indice de diversité), de sorte que plus la latitude des sites était élevée, moins la richesse spécifique et l'indice de Simpson étaient élevés.

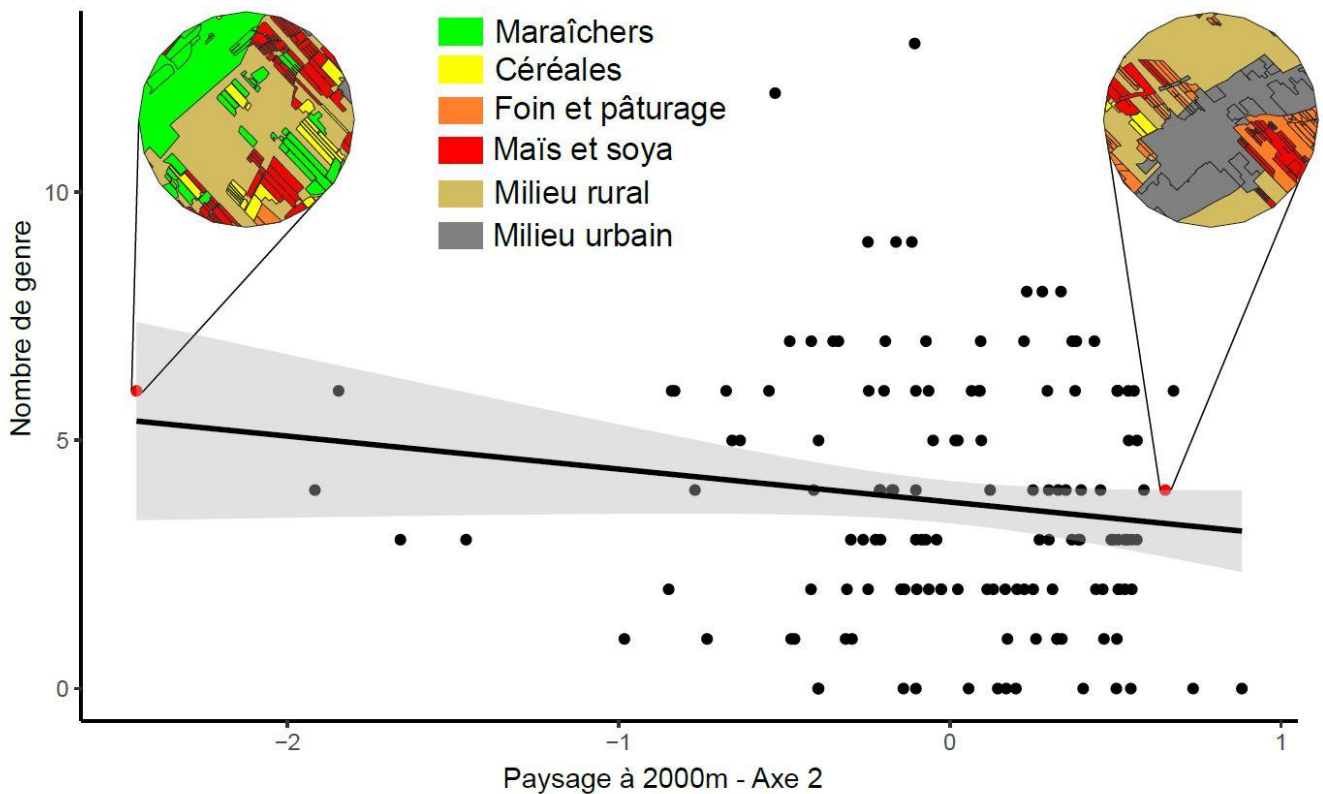


Figure 2. Effet du paysage à 2000m sur le nombre de genres de pollinisateurs trouvés par site. Plus le paysage est associé aux cultures de céréales, de maïs, de soya, de pâturages et de foin et aux forêts, plus le nombre de genres de pollinisateurs diminue. À l'inverse, les paysages composés d'une plus grande proportion de cultures maraichères, de cultures fruitières, de parcs et de milieux urbains avaient en moyenne plus de genres de pollinisateurs capturés.

APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE ET/OU SUIVI À DONNER

Les données sont maintenant accessibles au public sur le [site internet](#) . Au cours des prochains mois, elles seront aussi rendues disponibles dans une banque de données en ligne afin qu'elles puissent être utilisées par les chercheurs, les autorités gouvernementales, par exemple pour aider à la détermination du statut de conservation des abeilles au Québec et au Canada. Les résultats dans leur forme vulgarisée pourront soutenir les activités de protection des communautés de pollinisateurs, notamment en environnement agricole.

Pour la suite, il est prévu de poursuivre la surveillance des populations en 2023 et 2024. Dans cette nouvelle version d'Abeilles citoyennes, il est prévu d'approfondir l'analyse des communautés et d'étudier certaines abeilles indicatrices pour les différents types de paysage, ceci afin de préciser comment les différentes cultures peuvent les favoriser.

Dans le futur, il serait important de privilégier les approches plus intégrées dans la planification des cultures en tenant compte des communautés de pollinisateurs à l'échelle d'une sous-région plutôt que simplement par ferme. On aurait aussi avantage à favoriser le regroupement de producteurs ou le travail avec des clubs agro-environnementaux pour favoriser un paysage plus diversifié au bénéfice de la santé des écosystèmes.

POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Nom du responsable du projet : Valérie Fournier

Téléphone : (418) 656-2131 poste 404629

Télécopieur : Télécopieur: (418) 656-3515

Courriel : valerie.fournier@fsaa.ulaval.ca

REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

Ces travaux ont été réalisés grâce à une aide financière du Programme Innov'Action agroalimentaire, un programme issu de l'Accord Canada-Québec de mise en œuvre du Partenariat canadien pour l'agriculture conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et Agriculture et Agroalimentaire Canada.

Nous remercions aussi l'Insectarium de Montréal pour sa contribution scientifique et financière au développement de l'application web Abeilles citoyennes.

Section 4 - Activité de transfert et de diffusion scientifique (joindre en annexe la documentation en appui si applicable.)

Présentation lors du colloque annuel du Centre des sciences de biodiversité du Québec (CSBQ) – décembre 2019.

Présentation éclair BOMBUSS 2.0 (Toronto) – Octobre 2019

Présentation lors de la réunion annuelle de la Société d'entomologie du Québec (SEQ) – novembre 2020

Présentation lors de la réunion annuelle de la Société d'entomologie du Québec (SEQ) – novembre 2021

Présentation lors de la réunion annuelle de la Société d'entomologie du Canada (SEC) – novembre 2021 (Annexe 13)

À venir :

Publication scientifique dans une revue révisée par les pairs (Hiver 2023)

Conférence lors d'un congrès scientifique à déterminer

Conférence le 4 mars 2023 dans le cadre de la journée d'information apicole des AADQ

Kiosque aux journées horticoles de St-Rémi en décembre 2023

Section 5 - Activités de diffusion et de transfert aux utilisateurs (joindre en annexe la documentation en appui. Au moins une preuve de réalisation d'une activité de transfert aux utilisateurs est obligatoire pour l'acceptation du rapport final.)

Les documents associés à ces activités de diffusion sont présentés en annexe du rapport scientifique (section 8 du rapport final). Divers outils ont été élaborés et utilisés pour assurer les communications tout au long du projet avec les participants et le grand public.

- 1) Nous avons choisi un nom de projet « Abeilles citoyennes » et un logo pour soutenir les activités de transfert et de diffusion. La conception du logo a été confiée au STUDIO Jeune Coop du Cégep de Ste-Foy. (Annexe 1) Ce logo a ensuite été utilisé pour toutes les activités de communication liées au projet Abeilles citoyennes
- 2) Un [site web](#) a été créé pour présenter le projet au grand public, y déposer les documents d'intérêt pour les participants. Nous y avons déposé les deux vidéos (recrutement et protocole). Une plateforme en ligne pour les participants, l'Espace Participants, a été développée en arrimage avec le site web.
- 3) Les communications avec les participants se sont faites principalement par courriel, à partir de l'adresse suivante qui a été spécialement créée pour le projet : abeillescitoyennesqc@gmail.com.
- 4) Une [page Facebook](#) et un [compte Twitter](#) ont été développés pour faciliter le recrutement.
- 5) Des bulletins d'information et de mise à jour (Annexe 11) ont été acheminés aux participants tout au long du projet. Ces bulletins avaient pour objectifs de maintenir la motivation des participants afin qu'ils réalisent les échantillonnages attendus et qu'ils envoient leurs récoltes en fin de chaque saison. Ils ont aussi permis de les sensibiliser à l'écologie des abeilles sauvages, aux principaux enjeux vécus par les pollinisateurs et aux moyens qui peuvent être mis en œuvre pour y remédier.

À l'automne 2019, présentation d'une conférence lors de la rencontre annuelle des Apiculteurs et apicultrices du Québec. (Annexe 8) Un article a suivi dans la revue L'Abeille.

Au printemps 2020, envoi d'un blogue Agri-Réseau pour sensibiliser les membres du réseau aux enjeux et défis des abeilles sauvages et pour stimuler le recrutement. (Annexe 10)

En mai 2020, présentation du projet à l'émission Première heure sur Ici-Première - Radio-Canada.

En mai 2021, présentation d'un [webinaire](#) d'information et de sensibilisation aux participants du projet Abeilles citoyennes. (Annexe 14)

De 2019 à 2022 : réalisation de 8 ateliers pour sensibiliser les participants à la diversité des abeilles sauvages et aux enjeux qui y sont reliés. (Annexes 15 et 16)

- Novembre 2019 : atelier pour un groupe d'étudiant en horticulture et environnement de l'ITA de La Pocatière (à l'Environnement de l'U. Laval).
- Août 2021 : ateliers pour les participants à Saint-Henri de Lévis (Ferme écologique), à Kinnear's Mills (Domaine des semeurs) et à Saint-Jérôme (Jardin de Clara).
- Juin 2022 : atelier pour les gardes-parcs et naturalistes du Parc national des Grands Jardins.
- Août 2022 : atelier pour le grand public au Parc national Opémican de Témiscaming.
- Août 2022 : atelier à Rouyn-Noranda pour les membres du comité de l'Initiative pour le rétablissement des pollinisateurs.
- Septembre 2022 : atelier à Granby pour le club agroenvironnemental Gestrie-Sol.

[Impression de biodiversité](#) : appui scientifique à ce projet de médiation culturelle des artistes Hélène Pélissier et Gabrielle Bélanger, projet favorisant une sensibilisation à la diversité des pollinisateurs sauvages.

À venir :

- Webinaire de présentation des résultats (15 décembre 2022).
- Fiche d'information pour les agriculteurs qui sera distribuée via Agri-Réseau.

Section 6 – Grille de transfert des connaissances

1. Résultats Présentez les faits saillants (maximum de 3) des principaux résultats de votre projet.	2. Utilisateurs Pour les résultats identifiés, ciblez les utilisateurs qui bénéficieront des connaissances ou des produits provenant de votre recherche.	3. Message Concrètement, quel est le message qui devrait être retenu pour chacune des catégories d'utilisateurs identifiées? Présentez un message concret et vulgarisé. Quels sont les gains possibles en productivité, en rendement, en argent, etc.?	4. Cheminement des connaissances a) Une fois le projet terminé, outre les publications scientifiques, quelles sont les activités de transfert les mieux adaptées aux utilisateurs ciblés? (conférences, publications écrites, journées thématiques, formation, etc.) b) Selon vous, quelles pourraient être les étapes à privilégier en vue de maximiser l'adoption des résultats par les utilisateurs.
La science citoyenne est un outil de choix pour inventorier la biodiversité et pour favoriser la sensibilisation et la mobilisation.	Les citoyens qui ont participé. Les chercheurs.	Les citoyens peuvent contribuer concrètement à assurer une surveillance de la biodiversité. Cette contribution a une valeur scientifique certaine et, surtout, cela favorise une mobilisation et un engagement des citoyens à la protection des pollinisateurs et de leurs habitats. En soutenant et formant les citoyens qui participent, la science citoyenne permet de générer des données pertinentes sur un grand territoire. Les protocoles doivent être adaptés et simplifiés et des ajustements doivent être prévus lors de l'analyse.	a) Déjà un très grand nombre d'activités de transfert ont été réalisées pour les citoyens participants (voir la section 5 et les annexes 5 à 16). S'y ajouteront : <ol style="list-style-type: none"> a. Fiche d'information pour les agriculteurs b. Webinaire final pour les participants (15 décembre 2022) b) Pour soutenir et valoriser le recours à la science citoyenne dans les projets de biodiversité des insectes pollinisateurs, il serait important de maintenir voire d'accroître la contribution de l'Insectarium de Montréal dont c'est un des axes d'intervention.
Le territoire rural du Québec héberge une grande diversité d'abeilles sauvages et de syrphes qui rendent de précieux services écologiques.	Les agriculteurs, dont les maraîchers et les horticulteurs.	Abeilles citoyennes a permis de documenter la présence d'un très grand nombre d'espèces d'abeilles sauvages et de syrphes dans les différentes régions rurales du Québec. Ces insectes rendent de grands services de pollinisation et leur diversité contribue activement à la santé des écosystèmes. Les agriculteurs ont tout avantage à réduire ce qui les agresse et peut leur causer du tort, notamment l'utilisation de pesticides.	a) Déjà plusieurs activités de transfert ont été réalisées (voir la section 5 et les annexes 5 à 16). S'y ajouteront : <ol style="list-style-type: none"> a. Fiches informatives b. Article dans la revue L'Abeille – hiver 2023 c. Webinaire final pour les membres du groupe SCV Agrologie b) Pour soutenir et valoriser les résultats de l'inventaire de la diversité des abeilles sauvages auprès des acteurs du monde agricole, il serait important de maintenir voire d'accroître la contribution des clubs agroenvironnementaux et d'ajouter celle des centres de formation agricole et autres institutions formant la relève agricole.

<p>Le paysage influence la composition des communautés d'abeilles sauvages et de syrphes.</p>	<p>Toutes les personnes, agriculteurs ou non, qui sont responsables d'aménager une portion de territoire.</p> <p>Les décideurs.</p>	<p>Les agriculteurs et les citoyens ont tout avantage à favoriser la présence de plantes nectarifères et pollinifères ainsi que des habitats qui permettent la nidification des pollinisateurs. C'est aussi le message qu'il faut passer à tous les décideurs et à ceux qui sont responsables d'aménager un parc, un terrain dans une zone commerciale ou industrielle, des bords de routes, etc. : les pollinisateurs ont besoin de vous ! (et nous tous d'eux 😊).</p>	<p>a) Bien que déjà un grand nombre d'activités de transfert aient été réalisées (voir la section 5 et les annexes 5 à 16). S'y ajouteront ou pourraient s'y ajouter :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Fiches informatives b. Reportage à l'émission Découvertes (à venir) c. Kiosque ou présentation lors d'une journée d'information pour les agriculteurs d. Présentation au comité de protection des pollinisateurs coordonné par le MAPAQ <p>b) Il serait fort pertinent de présenter les résultats à différents décideurs, par exemple par un article dans les magazines d'information de l'Union des municipalités du Québec ou de l'UPA.</p>
---	---	---	--

Section 7 - Contribution et participation de l'industrie réalisées

Le projet Abeilles citoyennes faisait appel aux citoyens pour la récolte des échantillons et des données sur le terrain. La participation s'est déclinée comme suit :

Au total, 131 participants différents ont assuré l'échantillonnage. De 2019 à 2021, un total de 161 sites différents localisés dans le Québec méridional ont fait l'objet de 1 092 récoltes mensuelles.

En 2019 : 21 sites de juillet à septembre (année pilote), pour 52 échantillonnages

En 2020 : 132 sites de juin à octobre, pour 573 échantillonnages

En 2021 : 104 sites de mai à septembre, pour 467 échantillonnages.

Pour chaque échantillonnage, il faut compter une contribution de 1 heure (donc un total de 1 092 heures), plus 3 heures par participant pour se familiariser avec le protocole, répondre au questionnaire en ligne et réaliser les envois de fin de saison au laboratoire (131 x 3 heures = 393 heures). La contribution totale en nature de ces participants équivaut donc à 1 485 heures.

En outre, les organisations suivantes ont apporté une contribution significative :

- Insectarium de Montréal : apport scientifique et développement et entretien de la plateforme en ligne.
- Les organisations ayant hébergé et soutenu nos différents ateliers (voir la section 5) : 4 heures par atelier (promotion, installation et équipement).

Section 8 - Rapport scientifique et/ou technique (format libre réalisé selon les normes propres au domaine d'étude)

Voir fichier attaché.