

Abeille domestique et abeilles sauvages

Analyse de la situation en Ville de Fribourg et recommandations



BEB SA - Bureau d'études biologiques
Ch. des Dents-du-Midi 46
CH-1860 Aigle

tél. 024.466.91.50
mail. info.beb@bluewin.ch
www.beb-etudes-biologiques.ch

Table des matières

1. Introduction à la problématique	4
1.1 Contexte de l'étude	4
1.2 Systématique	4
1.3 Exigences des abeilles sauvages	4
1.4 Importance des abeilles sauvages et pollinisation	6
1.5 Exigences de l'abeille domestique	7
1.6 Facteurs de déclin des abeilles sauvages et domestiques	8
1.7 Concurrence intra- et inter- spécifique	8
1.8 Abeilles sauvages en milieux urbains	10
2. Description de la situation en ville de Fribourg	12
2.1 Généralités	12
2.2 Analyse spatiale de la répartition des ruchers actuels par rapport aux éléments de l'infrastructure écologique et synthèse des zones de conflit avec les abeilles sauvages	12
3. Recommandations.....	18
3.1 Recommandations relatives à l'installation de ruchers	18
3.2 Recommandations générales en faveur des abeilles sauvages	20
3.3 Lacunes dans les connaissances	28
4. Conclusion	29
5. Bibliographie.....	30
6. Annexe.....	32

1. Introduction à la problématique

1.1 Contexte de l'étude

Suite à la multiplication des demandes d'installation de nouvelles ruches en Ville de Fribourg, le bureau BEB SA a été mandaté en vue d'analyser la répartition actuelle des ruchers par rapport aux éléments de l'infrastructure écologique (selon l'étude en cours sous mandat de la Ville de Fribourg), d'évaluer les enjeux y relatifs (conflits potentiels avec les abeilles sauvages) et d'établir des recommandations par rapport à cette problématique spécifique. La présente notice synthétise les résultats de nos investigations qui se basent essentiellement sur une compilation des études et données existantes à ce sujet de façon générale.

1.2 Systématique

Les abeilles, au même titre que les guêpes et les fourmis, appartiennent à l'ordre des hyménoptères, un groupe d'insectes extrêmement diversifié (plus de 100'000 espèces connues). Au sein des hyménoptères, les abeilles forment la famille des Apidae, réunie avec certains groupes de guêpes (Spheciformes, Pompilidae et Vespidae par ex.) et avec les fourmis dans le groupe de aculéates. Les femelles du groupe des aculéates ont hérité d'un dard venimeux dérivé d'un organe de ponte, la tarière, qu'on retrouve encore chez les Ichneumonidae. Si plusieurs familles de guêpes carnivores s'en servent pour paralyser leurs proies, il ne s'agit que d'un moyen de défense pour les abeilles et est rarement utilisé par les abeilles sauvages.

Le terme « abeilles sauvages » comprend toutes les espèces indigènes d'abeilles vivant à l'état sauvage, y compris les bourdons, à l'exclusion de l'abeille domestique (une seule espèce : *Apis mellifera*). La famille des Apidae constitue la plus grande famille d'abeilles sauvages et compte près de 6000 espèces décrites. Une grande partie de cette diversité est limitée aux régions tropicales et subtropicales. Un cortège conséquent d'espèces est toutefois adapté au climat de nos régions tempérées. Avec près de 600 espèces présentes sur son territoire, la Suisse héberge une diversité d'abeilles sauvages exceptionnelle. Prairies sèches de plaine, pelouses alpines, zones alluviales, marais, lisières de forêts, les abeilles sauvages colonisent tous types d'habitats, bien que la plupart des espèces affectionnent particulièrement les milieux ouverts et chauds.

1.3 Exigences des abeilles sauvages

Les abeilles sauvages ont une écologie complexe du fait de leurs exigences spécifiques variées, les sites pouvant héberger l'une ou l'autre espèce doivent remplir simultanément diverses conditions en termes de :

- Microclimat (généralement des paysages ouverts ou semi-ouverts, la majorité des espèces étant thermophiles)
- Plantes nourricières (type, qualité, quantité, saisonnalité)
- Site de nidification et matériaux de construction

L'offre locale en ressources florales et en sites de nidification (proportionnel au degré de structuration de l'habitat) conditionne directement l'abondance, la diversité et la composition des espèces présentes dans un habitat donné.



Figure 1 Les bordures des zones alluviales, les surfaces rudérales et les prairies maigres fleuries en lisière de forêt font partie des habitats les plus importants pour les abeilles sauvages. Source: https://www.biodivers.ch/fr/index.php/Abeilles_sauvages © Albert Krebs

Ressources florales

Les abeilles sauvages ont besoin de plantes nourricières abondantes. Tant pour les adultes que pour les larves, leur régime alimentaire est en effet purement végétal et est constitué de nectar (glucide) et de pollen (protéines).

Pour correspondre à la phénologie d'un maximum d'espèces différentes, ces ressources doivent être disponibles en qualité et en quantité suffisante du début du printemps jusqu'à la fin de l'été (soit durant toute la période de vol et la durée de vie des différentes espèces).

Par ailleurs, près d'un quart des espèces indigènes, dites oligolectiques, présente un régime alimentaire spécialisé, c'est-à-dire qu'elles récoltent uniquement le pollen de certaines espèces de plantes ou groupes de plantes (genres ou familles) pour leur progéniture. Le degré de spécialisation est variable d'une espèce à l'autre et les espèces spécialisées peuvent s'avérer flexibles et se rabattre sur d'autres sources de pollen en cas de pénurie de ressources.

Site de nidification

Certaines espèces d'abeilles sauvages présentent des mœurs sociales (ébauche de division du travail, soin à la descendance) similaires, mais moins marquées, à celles de l'abeille domestique. Cela se retrouve en particulier chez les bourdons ainsi que chez quelques espèces des genres *Halictus* et *Apis*. La grande majorité des espèces d'abeilles sauvages demeurent toutefois solitaires. La femelle construit un nid et s'occupe seule de sa descendance alors que le rôle du mâle est essentiellement l'accouplement.

Le nid est composé de 10 à 30 cellules généralement disposées en ligne les unes derrière les autres et séparées par une cloison. Chaque cellule comporte une réserve de nourriture, un mélange de pollen et de nectar ou de pollen et d'huile florale (pour quelques espèces seulement), à destination de la larve unique qui y éclore. La majorité des espèces hivernent au nid à l'état larvaire ou adulte et émergent l'année suivante, durant une période de vol spécifique à chaque espèce. Durant cette période qui ne dure généralement que quelques semaines, elles accompliront un nouveau cycle (reproduction et ponte) avant de mourir.

Les exigences des espèces varient beaucoup concernant les sites de nidification qu'elles recherchent : cavités existantes, tiges creuses ou à moelle, bois mort, coquilles d'escargots, fissures dans les pierres ou le bois, sol nu, etc. Environ la moitié des espèces d'abeilles sauvages nichent dans le sol, sur des surfaces à la végétation clairsemée, dans des terriers creusés par leurs soins. La plupart des espèces, dites terricoles, préfèrent un sol sablonneux et plat, mais

certaines espèces préfèrent des parois raides le long des berges des cours d'eau par exemple. Les cellules sont construites et bouchées à l'aide de matériaux spécifiques propres à chaque espèce : terre, mortier végétal (feuilles mâchées), soies végétales, bouts de feuilles, petits cailloux, argile, résine, etc. Par ailleurs, environ un quart des espèces d'abeilles sauvages sont des parasites, également appelées abeilles coucou, qui ne construisent pas de nids mais pondent dans celui d'autres espèces. Chaque espèce d'abeille coucou ne parasite en général qu'une à trois espèces d'abeilles sauvages différentes.



Figure 2 Différents types de nids d'abeilles sauvages : cellules dans une tige de plante (*Ceratina cyanea*), opercule fermant un nid construit dans une coquille d'escargot (*Osmia aurulenta*), opercule d'un nid à l'air libre composé de résine (*Anthidium strigatum*) et terrier creusé dans le sol (*Andrena nitida*). Source : https://www.biodivers.ch/fr/index.php/Abeilles_sauvages © Albert Krebs

Structuration de l'habitat

La construction du nid demandant de nombreux allers-retours (jusqu'à 50) entre le site de nidification et les plantes nourricières, la distance maximale de vol pour récolter le pollen est de 150 à 600m, rarement 1500m. Les abeilles sauvages ont ainsi besoin que les différents types d'habitat exploités soient représentés dans un périmètre relativement restreint autour du site de nidification.

1.4 Importance des abeilles sauvages et pollinisation

Les abeilles sauvages et domestiques sont des pollinisatrices très efficaces. En récoltant pollen et nectar en vue de nourrir leur progéniture, elles transportent le pollen de l'étamine vers le pistil des fleurs d'une même espèce. Cette pollinisation est l'étape indispensable qui permet la transformation des fleurs en fruits et permet aux plantes dites entomogames de se multiplier et se disperser. Elle permet également un brassage génétique, ce qui favorise l'adaptation évolutive des végétaux aux modifications climatiques notamment.

À l'échelle mondiale, plus de 80% des plantes sauvages et 75% des plantes cultivées, dont 90% des arbres fruitiers, dépendent au moins en partie de la pollinisation par les abeilles (sauvages et domestique). Plus d'un tiers des volumes de la production agricole mondiale dépend des pollinisateurs (abeilles mais également coléoptères, diptères, papillons, oiseaux, chauves-souris, etc.). Sans eux, la production de fruits, de légumes, d'oléagineux (colza, arachide, olives, etc.), de fruits à coques (amandes, noisettes, etc.) etc. serait compromise. La diversité botanique des milieux naturels qui nous entourent s'en verraient également considérablement réduite, entraînant avec elle la disparition de nombreuses espèces animales (insectes, mammifères, oiseaux, etc.) qui en dépendent. Ils sont donc essentiels à la qualité, la quantité, la diversité et la pérennité de notre alimentation et de nos paysages (Klein, Boreux et al. 2018). Ils fournissent un service écosystémique considérable. On estime à 153 milliards d'euros dans le monde, 22

milliards d'euros en Europe et 300 millions de francs en Suisse les services rendus par les pollinisateurs à l'agriculture (Fluri et al. 2001).

L'abeille domestique est une pollinisatrice assidue (elle est en général fidèle à l'espèce de plante la plus abondante à proximité de la ruche), mais elle ne serait responsable que de 15% de la pollinisation des cultures à l'échelle mondiale. Les abeilles sauvages sont de bien meilleures pollinisatrices notamment du fait que :

- Les abeilles sauvages pollinisent plus de fleurs par jour (jusqu'à 5000 par individu) que les abeilles domestiques (jusqu'à 3000 par individu, 10 à 30 millions pour une colonie).
- Parmi les abeilles domestiques, les butineuses de nectar peuvent par ailleurs adopter un comportement de « sideworker », c'est-à-dire qu'elles apprennent à récolter le nectar de certaines fleurs depuis le côté, sans pour cela toucher les étamines, ne contribuant ainsi plus à la pollinisation.
- Les abeilles sauvages ont plusieurs stratégies pour récolter le pollen (longs poils sur les pattes, brosse sous l'abdomen, thorax poilu, abdomen avec bandes de poils ou poils sur la tête). Les abeilles domestiques récoltent le pollen dans des corbeilles localisées à l'arrière de leurs pattes. Humidifié avec de la salive, il peine à se déposer sur le pistil des fleurs et est donc moins efficace pour féconder ces dernières.
- Les abeilles sauvages, en particulier les bourdons, sont moins dépendant des conditions climatiques que les abeilles domestiques. Les abeilles domestiques ne sont actives que par des températures supérieures à 12°C (contrairement aux bourdons qui sont déjà actifs dès 6°C).

La productivité des cultures est significativement corrélée avec la diversité spécifique des pollinisateurs qui s'y trouvent. En effet, la présence de pollinisateurs sauvages dans un champ permet d'accroître (parfois de doubler) les rendements de certaines cultures comme les pommes, les tomates ou les tournesols par exemples. De plus certaines plantes ont impérativement besoin d'espèces d'abeilles sauvages spécifiques et vice et versa pour accomplir leur cycle. La complémentarité abeilles sauvages/abeille domestique est donc importante pour la production alimentaire et pour la conservation des biotopes naturels et des espèces animales qui y vivent (Goulson 2003, Greenleaf and Kremen 2006, Kremen 2008).

1.5 Exigences de l'abeille domestique

Un emplacement approprié pour une colonie d'abeilles domestiques est caractérisé par (source : www.abeilles.ch ; aide-mémoire apiservice, service sanitaire apicole, chapitre 4.9):

- Un microclimat approprié (les emplacements idéaux sont ensoleillés mais pas exposés au soleil de midi en été, plutôt secs, à l'abri du vent et orientés sud/sud-est, idéalement sous des feuillus ; éviter les flux d'air froid, les creux, les crêtes et les toits).
- Une offre suffisante en nourriture (flux de nourriture ininterrompu du printemps à l'automne aux alentours, dans un rayon de 1,5km) ; un approvisionnement en nourriture diversifié et constant est très important pour la bonne santé des colonies d'abeilles. Pour elles, l'offre en nourriture existante dans la nature varie fortement au cours de l'année. Ce sont surtout l'avant-printemps commençant à mi-février (offre réduite en pollen pour nourrir les larves) et la phase suivant la première récolte de miel (pénurie de nectar d'env. mi-mai à mi-juillet) qui peuvent être problématiques.

- Il n'est pas possible de véritablement quantifier la surface fleurie nécessaire à une colonie tant l'offre en pollen et nectar varie selon la saison, le type de sol, la météo, le type de milieux, etc.
- Présence d'eau dans un rayon de 100m autour du rucher (en dehors de leur couloir aérien pour éviter une pollution aux champignons, bactéries et virus par les excréments d'abeilles).
- Une densité de colonies pas trop élevée (en général pas plus de 10-15 colonies par emplacement et distance de 500m entre les ruchers).
 - En zone urbaine, Stevenson et al. (2020) estiment que 13,28ha (0,13 km²) d'espace vert sont nécessaires par colonie ou que 7.5 colonies peuvent être maintenues durablement par km² d'espace vert.
- Une distance d'au moins 50 m aux cultures fruitières, de vignes et de colza

1.6 Facteurs de déclin des abeilles sauvages et domestiques

Tout comme les abeilles domestiques, les abeilles sauvages subissent un déclin vertigineux depuis les années 80. Selon l'IPBES, la plateforme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques, plus de 40 % des espèces de pollinisateurs invertébrés, notamment les abeilles et les papillons, sont menacées. Les causes de ce déclin, pour certaines concernant également l'abeille domestique, sont notamment la destruction de leurs habitats, la raréfaction des fleurs sauvages et cultivées (offre en nourriture) et la toxicité de l'environnement.

Facteurs de déclin des abeilles sauvages :

- L'agriculture conventionnelle : pesticides chimiques de synthèse, eutrophisation, monocultures, disparition des fleurs sauvages, des prairies, des jachères, suppression des bocages et des haies, etc.
- Le développement des cultures non pollinifères (blé, vigne, etc.) au détriment des cultures mellifères (sainfoin, luzerne, trèfle)
- Les labours et fauches précoces pour les insectes nidifiant dans le sol
- L'imperméabilisation des sols : étalement urbain, routes...
- L'entretien trop intensif des espaces verts publics (parcs, talus routiers etc.) et privés (jardins) ; la disparition des friches urbaines et des zones rudérales
- Le dérèglement climatique
- La concurrence avec les abeilles domestiques

Facteurs de déclin propres aux abeilles domestiques :

- L'acarien parasite *Varroa destructor*
- Le frelon asiatique

1.7 Concurrence intra- et inter- spécifique

Le manque de ressources alimentaires est un facteur décisif pour les abeilles sauvages, en particulier en été/automne. Au printemps, l'offre est généralement suffisante en forêt, dans les champs et les jardins ; toutefois, en été, les zones agricoles constituent de plus en plus souvent des déserts verts suite à la fauche des prairies et au fanage des champs. Par ailleurs, avec un rayon d'action limité de 150 à 600m, les abeilles sauvages sont particulièrement dépendantes de la flore locale et très vulnérables à la concurrence des abeilles domestiques qui peuvent parcourir facilement 1,5 à 3km.

De nombreuses études ont démontré la concurrence interspécifique qui survient pour les ressources florales entre les abeilles sauvages et les abeilles domestiques, contribuant au déclin massif des abeilles sauvages :

- Selon Lindström et al. (2016) la présence de ruchers a une influence sur la densité de bourdon, abeilles solitaires, syrphes, taons, mouches et autres insectes volants même en présence de ressource abondante (par ex. champs de colza) ;
- Selon Angelella, McCullough et O'Rourke (2021), la présence de ruchers impacte l'abondance et la diversité spécifique des abeilles sauvages en milieu agricole, ce qui réduit également la productivité des cultures fruitières, indépendamment de la présence de bandes fleuries pour pollinisateurs ;
- Selon Carlos et Herrera (2020), l'abeille domestique remplace progressivement les abeilles sauvages sur les fleurs cultivées et sauvages dans le bassin méditerranéen (4 fois plus d'abeilles sauvages que d'abeilles domestiques il y a 50 ans contre des proportions similaires désormais).
- Selon Renner et al. (2021) et selon Ropars et al. (2019), la présence de ruchers concurrence significativement les abeilles sauvages en milieu urbain fleuri (Münich et Paris) ; toutefois selon McCune et al. (2020), à faible densité (0,3 à 0,5 ruches/km²), les abeilles domestiques peuvent cohabiter avec les abeilles solitaires en ville, sans entrer en compétition avec celles-ci ;
- Selon Henry et Rodet (2018) et selon Ropars et al. (2020), la présence de ruchers impacte négativement l'abondance et la diversité spécifique des abeilles sauvages en milieu naturel.
 - Selon Henry et Rodet (2018), une diminution de plus de 50% de l'occurrence des abeilles sauvages dans un rayon de 900 mètres autour des ruchers a été observée par rapport aux densités mesurées au-delà de cette distance. De plus faibles quantités de nectar et de pollen ont été retrouvées chez les butineuses capturées à proximité des ruchers les plus importants. Cela indique un impact négatif de la densité d'abeilles domestiques sur l'approvisionnement des abeilles sauvages.
 - Cette étude a également permis de constater une compétition intraspécifique entre les différentes colonies d'abeilles domestiques. Une trop forte concentration de colonies en un même lieu engendre une réduction de 44% de la quantité de nectar collecté par les butineuses des colonies en question. Ces dernières doivent ainsi redoubler d'effort pour arriver à un rendement satisfaisant ;
- Les travaux de Henry et Rodet (2018) ont permis de révéler l'existence d'une zone d'influence autour de chaque rucher pouvant être mise à profit pour organiser la cohabitation entre les abeilles sauvages et les abeilles domestiques. Cette zone d'influence varierait de 600 à 1200m selon le paramètre écologique considéré (abondance d'abeilles sauvages et domestiques, taille des espèces sauvages présentes, etc.). Cette découverte peut aider les gestionnaires d'espaces naturels à mieux répartir les ruchers sur le territoire. Augmenter la distance entre les ruchers permettrait de réserver des espaces sanctuaires libres de l'influences des abeilles domestiques ;
- Selon Dewenter et Tscharrntke (2000), on ne trouverait plus d'abeilles domestiques à plus de 1,5 à 2km de distance des ruchers. Cela appuie la thèse d'un seuil d'influence significatif sur le 1er km de distance. Par ailleurs, les abeilles domestiques se concentrent généralement sur l'espèce de plante la plus abondante et la proximité de champs avec des productions massives de fleurs aurait tendance à attirer les abeilles domestiques, laissant le champ libre aux abeilles sauvages dans les secteurs de prairies fleuries plus diversifiées. L'étude révèle toutefois une importante superposition de niche (les espèces végétales

visitées à la fois par les abeilles domestiques et par les abeilles sauvages étaient les plus abondantes et comprenaient environ 64% de la couverture florale en milieu prairial diversifié) laissant présager une importante compétition dans les secteurs dépourvus de monocultures mellifères permettant d'assouvir les besoins des abeilles domestiques.

Bien que les abeilles domestiques vivaient initialement à l'état sauvage parmi les autres espèces d'abeilles indigènes et faisaient ainsi partie intégrante des écosystèmes, l'introduction massive de ruchers dans des milieux naturels intacts ou dans des secteurs avec une offre alimentaire limitée pour des raisons anthropiques (agriculture intensive, urbanisation) reste problématique et néfaste pour les abeilles sauvages.

1.8 Abeilles sauvages en milieux urbains

Bien que certaines études semblent indiquer que les zones urbanisées sont peu favorables à la présence d'abeilles sauvages (Hernandez et al. 2009) et qu'on n'y trouverait essentiellement des espèces communes, non menacées et peu spécialisées (en particulier pour ce qui est des plantes nourricières), certaines études semblent indiquer le contraire :

- Selon Casanelles-Abella et al. (2021), les différentes espèces d'abeilles utilisent différentes stratégies alimentaires en milieu urbain. Certaines sont purement généralistes, mais cela peut s'avérer couteux (pollens difficiles à digérer ou toxiques). D'autres, bien qu'ayant la capacité de visiter de nombreuses espèces végétales, récoltent leur pollen sur quelques familles seulement, en particulier des arbres (saule, pommier, érable, hêtre, chêne ou noyer). Cela suggère que la préférence des abeilles urbaines pour certaines familles de plantes pourrait être un avantage, en particulier si ces dernières sont abondantes. Par ailleurs, des spécialistes au sens strict peuvent également tirer leur épingle du jeu si leur plante préférée est abondante en ville. C'est le cas de *Chelostoma florisomne* qui est spécialisée sur les renoncules, très présentes en milieu urbain.
- Selon Perssons et al. (2020), les zones urbaines peuvent compléter le panel spécifique régional, essentiellement grâce à la grande variation dans la gestion des espaces verts à petite échelle spatiale qui servent d'habitat à des espèces différentes de celles observées en milieu rural.
- Selon Banaszak-Cibicka et Żmihorski (2012), une diversité et une richesse spécifique stable ont été observées le long d'un gradient d'urbanisation mais les communautés y différaient en fonction de certains traits écologiques (petites espèces à mœurs sociales avec activité tardive favorisées en milieu urbain). Cela signifie qu'il y aurait certains avantages à être une abeille citadine.
- Selon Sonnay et Pellet (2016), 34 espèces d'Apidae ont été recensées sur une seule toiture végétalisée en ville de Lausanne. Parmi elles, 5 appartiennent à la liste rouge des espèces menacées de Suisse et 3 n'avaient jamais été observée sur le territoire communal.
- Selon une étude de Fournier, Frey et Moretti (2021) menées récemment, 164 des 600 espèces d'abeilles indigènes de Suisse seraient présentes en ville de Zürich ! Les jardins, les parcs, les friches et les terrasses végétalisées abriteraient des groupes d'espèces différents. La diversité de milieux en contexte urbain permet donc à un large panel d'espèces de se maintenir et différentes stratégies en termes de choix de sites de nidification ou de nourriture peuvent réussir. L'hypothèse stipulant que seules les espèces communes sont avantagées en milieu urbain est donc réfutée. On relève toutefois que les abeilles coucous qui pondent leurs œufs dans les nids d'autres espèces sont beaucoup plus rares en ville.

- Selon Harrison et Winfree (2015) et Fortel et al. (2004), les villes peuvent être perçues comme des refuges grâce à leur grande diversité floristiques (espèces horticoles comprises) au long de l'année et à leur faible exposition aux pesticides.
- Selon Fortel et al. (2004), l'abondance en abeilles sauvages est négativement corrélée au taux d'imperméabilisation du sol mais la richesse spécifique atteint un maximum à un taux de 50% de surfaces imperméabilisées. La structure de la communauté change le long d'un gradient d'urbanisation avec plus d'espèces parasites, plus d'espèces à longue langue et plus d'espèces terricoles dans les sites avec une proportion intermédiaire de surface imperméable. Cependant, contrairement aux résultats de Banaszak-Cibicka et Żmihorski (2012), l'urbanisation ne semble pas avoir d'effet sur l'occurrence des espèces en fonction de leur comportement social ou de leur taille corporelle. Fait remarquable, près d'un tiers de l'apifaune connue en France a été recensée dans le site d'étude indiquant que les zones urbaines peuvent abriter une communauté d'abeilles particulièrement diversifiée. La présence d'un tel éventail d'espèces, même dans la zone la plus urbanisée, rend ces pollinisateurs dignes d'être un groupe phare pour sensibiliser les citoyens urbains à la biodiversité.

Bien que la liste rouge nationale soit actuellement en cours de révision et que les données disponibles à ce jour soient limitées, la liste des espèces d'abeilles sauvages observées en Ville de Fribourg semble confirmer ces résultats et indiquer que l'apifaune urbaine ne devrait aucunement être négligée. Ce ne sont pas moins de 31 espèces présentes sur la liste rouge actuelle qui ont été recensées sur le territoire communal depuis les années 1920 sur un total de 163 espèces différentes (cf. annexe). Nous ne disposons toutefois pas d'information sur les milieux prospectés ni l'exhaustivité des inventaires réalisés.

2. Description de la situation en ville de Fribourg

2.1 Généralités

Le déclin des pollinisateurs a été largement médiatisé dans la société civile. Suite à l'effondrement mondial et brutal des populations d'insectes, les acteurs publics et privés ont promu l'installation de colonies domestiques en ville. L'engouement pour l'apiculture urbaine a de plus été galvanisé par la symbolique forte de l'abeille, la possibilité de produire son propre miel (effet de mode) et l'aspect pédagogique des ruchers pour la sensibilisation à l'environnement. Un effet positif de sensibilisation en est ressorti mais avec toutefois des actions trop focalisées sur une espèce et faciles à mettre en œuvre en oubliant, dans la majorité des cas, d'avoir une vision plus globale et d'essayer d'améliorer véritablement les facteurs les plus limitant (perte d'habitat, source en nourriture, pesticides) pour le maintien d'un équilibre écologique à même de favoriser la préservation de la diversité en espèce et des services écosystémiques associés.

2.2 Analyse spatiale de la répartition des ruchers actuels par rapport aux éléments de l'infrastructure écologique et synthèse des zones de conflit avec les abeilles sauvages

Bien qu'il y a 150 ans, le nombre d'apiculteurs-trices en Suisse étaient plus de deux fois supérieur à celui d'aujourd'hui (Charrière, Frese et Herren 2014), les demandes d'installation de ruchers en zone urbaine ont explosé ces dernières années. Casanelles-Abella et Moretti (2022) ont constaté qu'entre 2012 et 2018 le nombre de ruchers avait presque triplé dans les villes Suisses.

On dénombre aujourd'hui à Fribourg un total de 17 ruchers pour un territoire communal de 9,3 km². Récemment la municipalité a d'ailleurs fait appel à des apiculteurs de l'Agglomération fribourgeoise afin d'installer 5 ruchers à vocation pédagogique en ville (Jacquet 2022, communication personnelle).

Les cartes en Figure 4 et Figure 5 superposent l'emplacement des ruchers actuels aux éléments de l'infrastructure écologique fribourgeoise toutes trames confondues (état existant selon étude en cours, BEB 2022) ou aux zones présentant un intérêt particulier pour les abeilles sauvages (Tableau 1).

Tableau 1 Priorisation des surfaces identifiées comme d'intérêt pour les abeilles sauvages

Priorité	Types de surfaces
1	zones nodales (milieux naturels dont la valeur est reconnues)
2	surfaces ayant un intérêt certain pour les abeilles sauvages (stations forestières naturelles, talus routiers ou autoroutiers à valeur écologique, plans et cours d'eau...)
3	surfaces ayant un potentiel pour les abeilles sauvages (surfaces <i>Nature en Ville</i> , SPB, bosquets protégés ou boisements d'intérêt, carrières et gravières, sites prioritaires pour les reptiles, lisières, REN milieux secs ou extensifs...)
4	structures intéressantes pour les abeilles (pavés, arbres fruitiers, haie vive, etc.)

Bien que les milieux ouverts et secs (trame jaune) abritent généralement une plus grande diversité d'espèces, les zones humides, en particulier les zones alluviales, (trame bleue) hébergent des espèces hautement spécialisées et les zones forestières (trame verte) constituent des sources importantes de nourriture.

→ On constate que des ruchers sont installés à proximité immédiate des principales zones naturelles de valeur (zones nodales) : la prairie sèche des Neigles, la zone alluviale de la Sarine et le lac de Pérolle ainsi que les réserves forestières cantonales. Les autres sont pour la plupart localisés sur des aires de mise en réseau présentant un intérêt pour les abeilles sauvages ou des axes de liaison biologique.

→ Henry et Rodet (2018) estiment que la zone d'influence d'un rucher s'étendrait sur un rayon d'environ 1km¹ (600 à 1200m selon le paramètre écologique considéré pour être exact). Dans ce périmètre, l'abondance d'abeilles sauvages serait réduite de 50% ! Les cartes en Figure 6 et Figure 7 représentent la zone d'influence de chaque rucher, y.c. ceux localisés à une distance de moins d'1 km des limites communales. En l'état, l'entier du territoire est sous l'influence des ruchers existants. Même en considérant une zone d'influence réduite à 500m, la presque totalité du territoire serait potentiellement impactée négativement par la présence des ruchers. Bien que les zones nodales soient les plus à même d'héberger des espèces menacées d'abeilles sauvages, les aires et éléments de mise en réseau peuvent également abriter des espèces d'intérêt (Sonnay et Pellet 2016). Aucun de ces types de zone n'est toutefois épargné.

Selon les statistiques cantonales à disposition (Charrière, Freese et Herren 2014), les ruchers fribourgeois comptent en moyenne 11,6 colonies. Le 65% de tous les agriculteurs-trices détiennent toutefois en général 10 colonies ou moins.

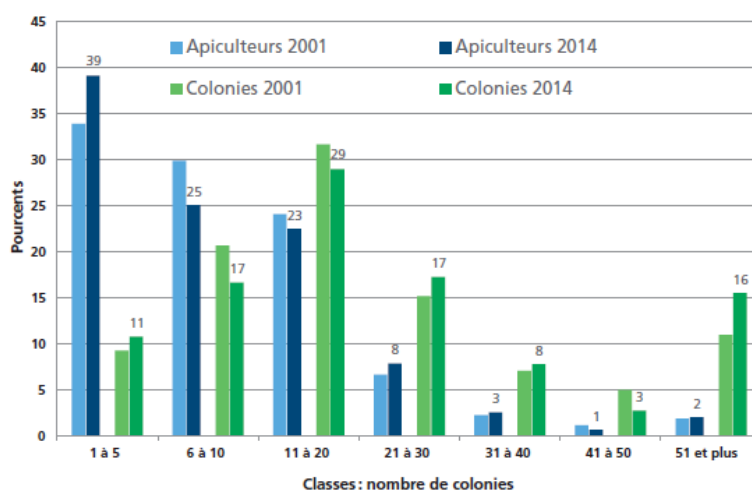


Figure 3 Taille des ruchers dans le canton de Fribourg en 2001 et 2014 ; source : Charrière, Freese et Herren 2014

Le nombre exact de colonies par ruchers en ville de Fribourg n'est pas connu, cependant une analyse des ruchers visibles sur orthophoto a permis d'évaluer leur nombre à 5 à 10 colonies par rucher en général. Une moyenne de 8 colonies par rucher semble donc constituer une bonne estimation du cheptel communal. Si l'on considère uniquement les 17 ruchers localisés au sein du territoire communal de 9,3km², cela représente une densité de 14,6 colonies par km². Il existe

¹ Bien que cette valeur aie été obtenue en région méditerranéenne (garrigue avec champs de lavande fournissant une offre florale abondante) et que la taille moyenne des ruchers étudiés y est d'environ 30±20 (s.d.) colonies par rucher (contre environ 8 en Ville de Fribourg), cette valeur est la seule valeur théorique à laquelle on peut se rattacher. Elle est donc utilisée mais avec réserve dans la présente étude.

toutefois un effet de bordure : les ruchers localisés à moins d'un kilomètre de la frontière peuvent également impacter significativement les populations d'abeilles sauvages localisées dans le périmètre communal.

- ➔ Selon les résultats de leur étude, Henry et Rodet (2018) estiment par ailleurs qu'un habitat est entièrement saturé dès que la densité de ruches dépasse 8 ruches par km². La demi-saturation (50% des ressources disponibles pour les abeilles sauvages), serait atteinte avec une densité de 4 ruches par km². Avec une densité de près de 15 colonies par km², ces seuils sont largement dépassés et on peut considérer qu'en l'état, les colonies d'abeilles sauvages sises sur le territoire communal sont fortement influencées. A noter que la moyenne cantonale s'élève à 5,5 ruches par km² (Charrière, Free et Herren 2014).
- ➔ Stevenson et al. (2020), dans une vision plus conservatrice ciblée sur le milieu urbain, prennent en compte la différence de ressources à disposition entre le contexte urbain et des champs de lavande et considèrent le milieu urbain saturé à partir d'une densité d'environ 8 ruches par km² d'espace vert urbain (EVU), soit 4 ruches par km² pour une demi-saturation. Selon les données SIG à disposition, le territoire communal serait recouvert par environ 6,9km² d'EVU (tout espace naturel ou végétalisé, bâtiments et routes exclus). On arrive donc à Fribourg à une densité bien trop élevée d'environ 20 colonies par km² d'EVU !
- ➔ À noter toutefois que la situation fribourgeoise ne fait pas figure d'exception selon Casanelles-Abella et Moretti (2022). En effet, les ressources alimentaires dans les villes Suisse étudiées se sont avérées insuffisantes pour maintenir durablement les densités actuelles de ruchers et cela génère une pression sur les populations d'abeilles sauvages.

Répartition des ruchers Ville de Fribourg

Situation actuelle par rapport à l'infrastructure écologique existante

Légende

- ▭ Limites communales
- Ruchers (état 2021)
- Infrastructure écologique**
- Zones nodales
- Aires et éléments de mise en réseau
- Continuum de base



Établi par BEB SA - 25.01.2022
0 250 500 750 1 000 Mètres

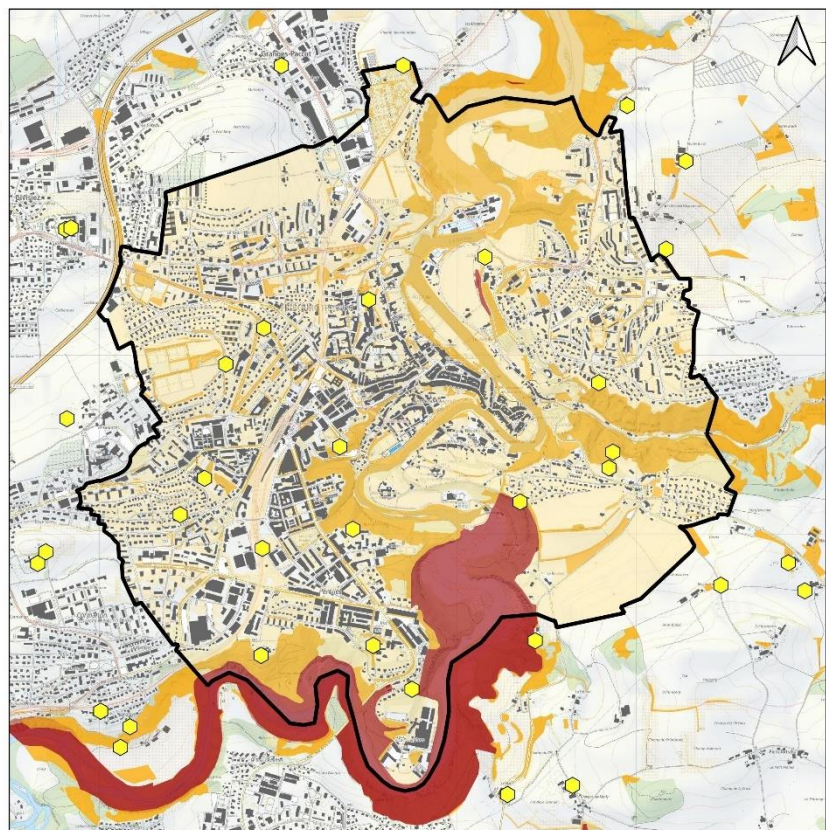


Figure 4 Répartition des ruchers en ville de Fribourg par rapport à l'infrastructure écologique existante

Répartition des ruchers Ville de Fribourg

Situation actuelle par rapport à aux zones d'intérêt pour les abeilles sauvages

Légende

- Limites communales
- Ruchers (état 2021)
- Zones d'intérêt particulier pour les abeilles sauvages (priorité)**
- 1
- 2
- 3
- 4



Établi par BEB SA - 25.01.2022
0 250 500 750 1 000 Mètres

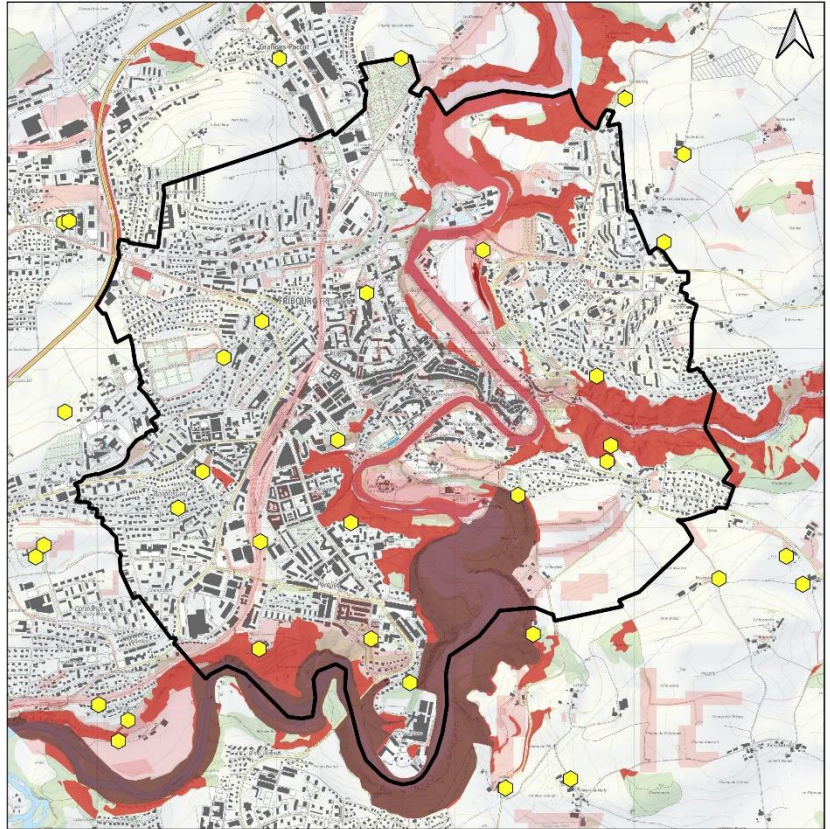


Figure 5 Répartition des ruchers en ville de Fribourg par rapport aux zones d'intérêt existantes pour les abeilles sauvages

Répartition des ruchers Ville de Fribourg

Situation actuelle par rapport à l'infrastructure écologique existante : Impact surfacique des ruchers sur les populations d'abeilles sauvages présentes selon Henry et Rodet 2018

Légende

- Limites communales
- Ruchers (état 2021)
- Tampon 1km ruchers
- Tampon 500m ruchers
- Infrastructure écologique**
- Zones nodales
- Aires et éléments de mise en réseau
- Continuum de base



Établi par BEB SA - 25.01.2022
0 250 500 750 1 000 Mètres

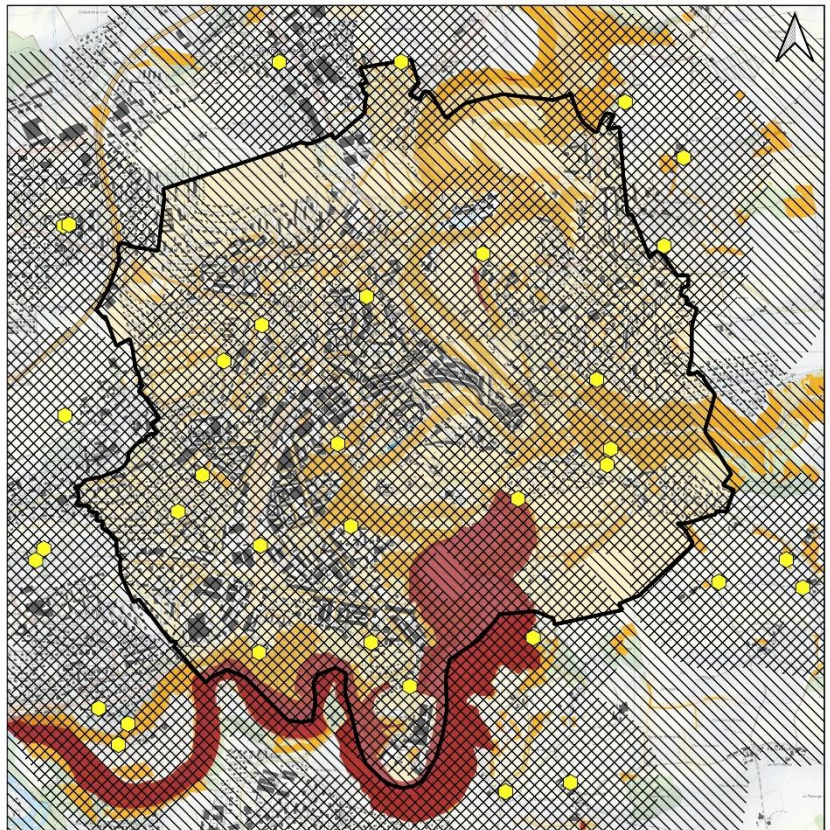


Figure 6 Impact surfacique des ruchers (tampon 1km) sur les populations d'abeilles sauvages présentes sur le territoire fribourgeois selon Henry et Rodet (2018)

Répartition des ruchers Ville de Fribourg

Situation actuelle par rapport à aux zones d'intérêt pour les abeilles sauvages:
Impact surfacique des ruchers sur les populations d'abeilles sauvages présentes selon Henry et Rodet 2018

Légende

-  Limites communales
-  Ruchers (état 2021)
-  Tampon 1km ruchers
-  Tampon 500m ruchers
- Zones d'intérêt particulier pour les abeilles sauvages (priorité)**
-  1
-  2
-  3
-  4



Établi par BEA SA - 25.01.2022
0 250 500 750 1 000 Mètres

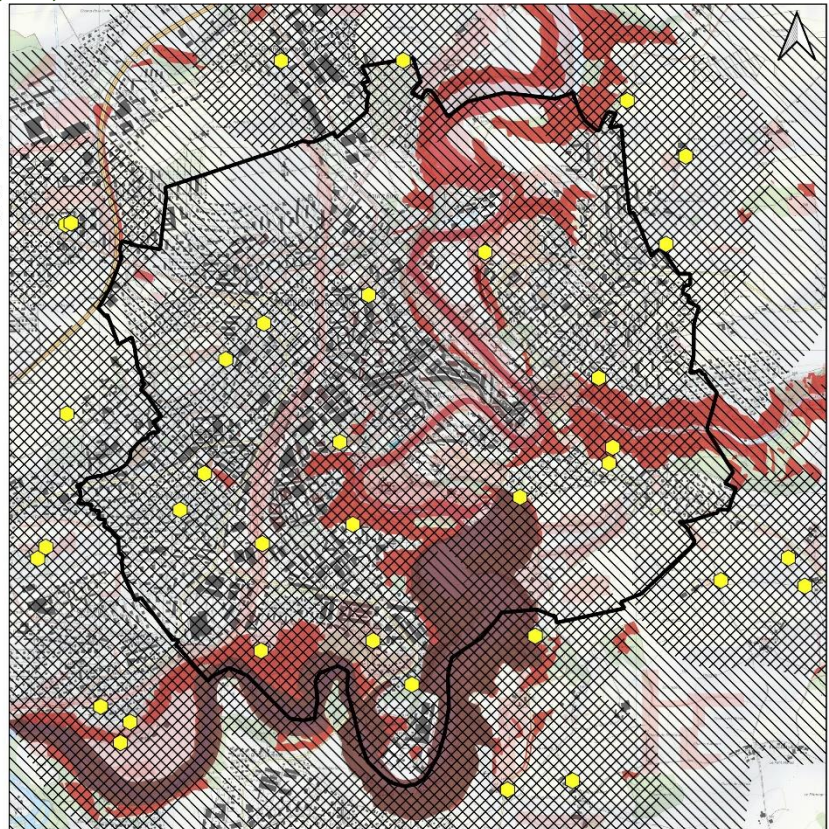










Figure 7 Impact surfacique des ruchers (tampon 1km) sur les populations d'abeilles sauvages présentes sur le territoire fribourgeois selon Henry et Rodet (2018)

En tenant compte des espaces principaux et secondaires de mise en réseau de l'infrastructure écologique projetée (Figure 8 et Figure 9), la situation est évidemment d'autant plus problématique.

Répartition des ruchers Ville de Fribourg

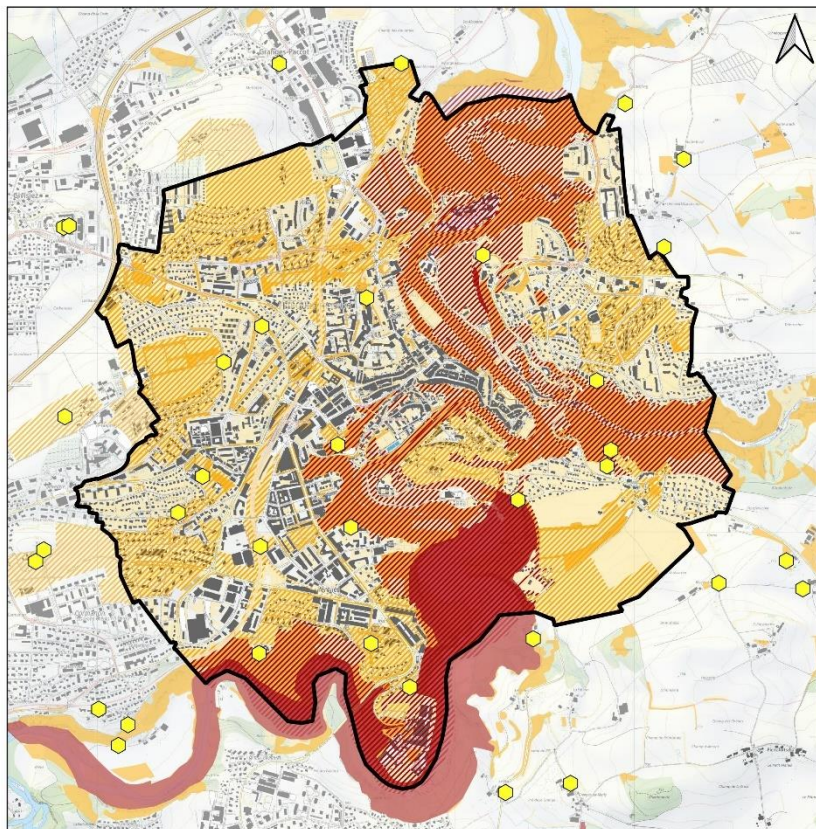
Situation actuelle par rapport à l'infrastructure écologique projetée

Légende

-  Limites communales
-  Ruchers (état 2021)
- Infrastructure écologique projetée**
-  A : Zones nodales
-  B : Aires de mise en réseau
-  C : Éléments de mise en réseau
-  D : Continuum de base
-  Espaces principaux de mise en réseau
-  Espaces secondaires de mise en réseau



Établi par BEB SA - 25.01.2022
0 250 500 750 1 000 Mètres



Géoleries © Etat de Fribourg, 2017 / © Ville de Fribourg, 2022 / © Swisstopo

Figure 8 Répartition des ruchers en ville de Fribourg par rapport à l'infrastructure écologique projetée

Répartition des ruchers Ville de Fribourg

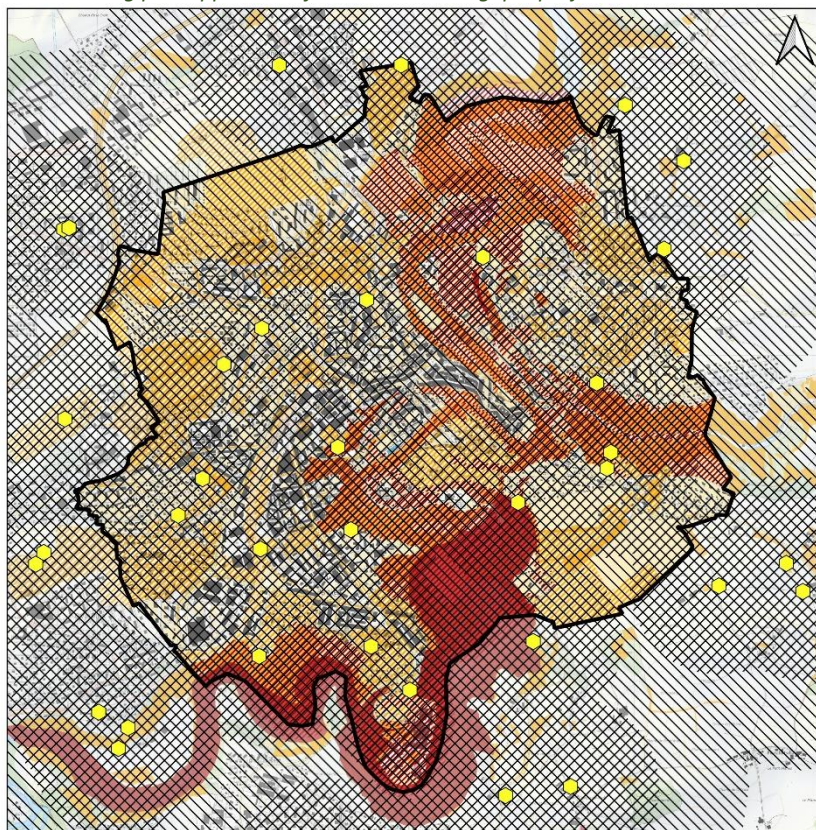
Situation actuelle par rapport à l'infrastructure écologique projetée

Légende

-  Limites communales
-  Ruchers (état 2021)
-  Tampon 1km ruchers
-  Tampon 500m ruchers
- Infrastructure écologique projetée**
-  A : Zones nodales
-  B : Aires de mise en réseau
-  C : Éléments de mise en réseau
-  D : Continuum de base
-  Espaces principaux de mise en réseau
-  Espaces secondaires de mise en réseau



Établi par BEB SA - 25.01.2022
0 250 500 750 1 000 Mètres



Géoleries © Etat de Fribourg, 2017 / © Ville de Fribourg, 2022 / © Swisstopo

Figure 9 Impact surfacique des ruchers (tampon 1km) sur les populations d'abeilles sauvages présentes sur le territoire fribourgeois (état projeté de l'infrastructure écologique) selon Henry et Rodet (2018)

3. Recommandations

3.1 Recommandations relatives à l'installation de ruchers

Selon les travaux de Henry et Rodet (2018), la zone d'influence d'un rucher s'étendrait sur un rayon d'environ 1km¹. La zone concernée aux alentours des zones d'intérêt marqué pour les abeilles sauvages existantes (Figure 10) et projetées (Figure 11) devrait idéalement être laissée libre de tout rucher.

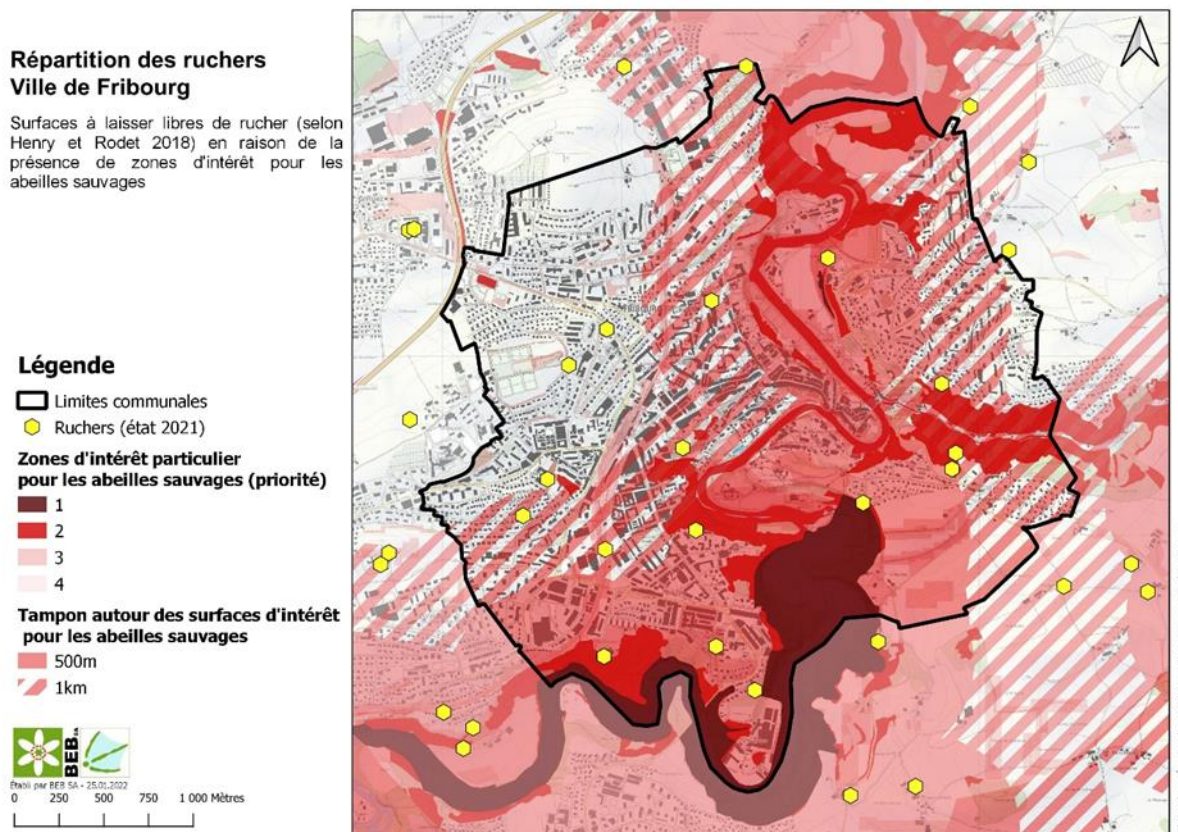


Figure 10. Surfaces à laisser libre de rucher (selon Henry et Rodet 2018) en raison de la présence de zones d'intérêt prioritaires pour les abeilles sauvages (selon état existant de l'infrastructure écologique)

Répartition des ruchers Ville de Fribourg

Surfaces à laisser libres de rucher (selon Henry et Rodet 2018) en raison de la présence actuelle et projetée de zones d'intérêt pour les abeilles sauvages

Légende

- ▭ Limites communales
- Ruchers (état 2021)
- Zones d'intérêt particulier pour les abeilles sauvages (priorité)**
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
- ▨ Espaces prioritaires de mise en réseau
- Tampon autour des surfaces d'intérêt pour les abeilles sauvages**
 - 500m
 - 1km



Échelle par BEB SA - 25.01.2022
0 250 500 750 1 000 Mètres

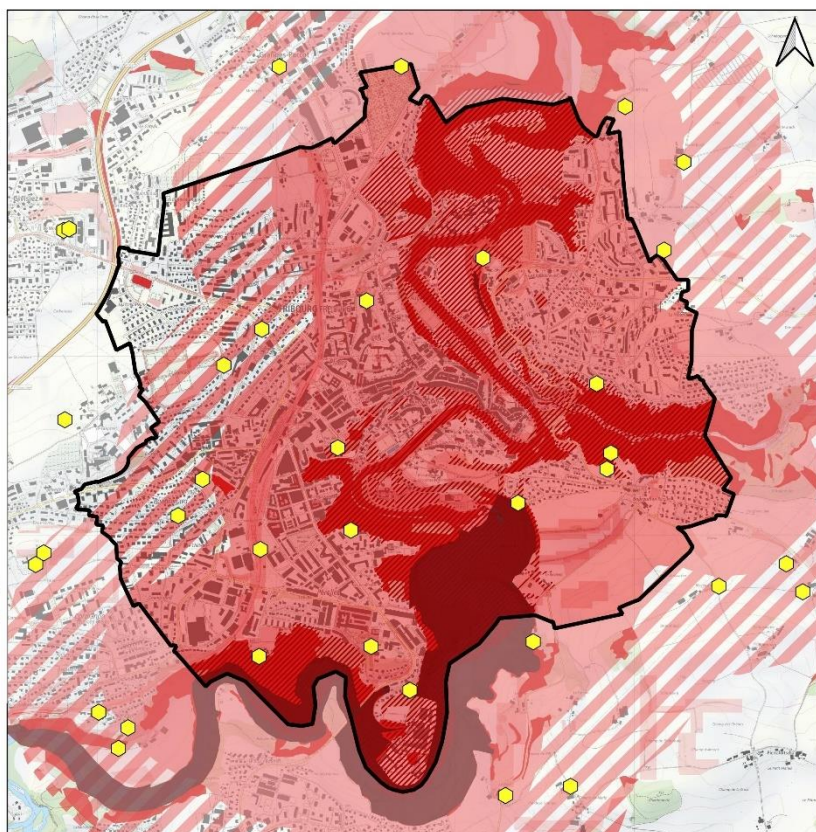


Figure 11 Surfaces à laisser libre de rucher (selon Henry et Rodet 2018) en raison de la présence actuelle et projetée de zones d'intérêt prioritaires pour les abeilles sauvages (selon état projeté de l'infrastructure écologique)

La densité de ruches ne devrait dans tous les cas pas être supérieure à 4 par km² (densité pour demi-saturation selon Henry et Rodet 2018 et Praz 2022, communication personnelle) voir 4 par km² d'espace vert urbain (densité à demi-saturation selon Stevenson et al. 2020). Ces seuils sont actuellement déjà largement atteints en ville de Fribourg. Par conséquent l'installation de ruchers supplémentaires est fortement déconseillée.

Il convient toutefois de rappeler que les chiffres issus des travaux de Henry et Rodet (2018) font référence à une étude basée dans un contexte environnemental très différent de la ville de Fribourg. L'étude a en effet été menée en région méditerranéenne (garrigue avec champs de lavande fournissant une offre florale abondante) et traitait de ruchers dont la taille moyenne y est d'environ 30±20 (s.d.) colonies par rucher (contre environ 8 en Ville de Fribourg). Les valeurs évoquées pour le rayon de la zone d'influence des ruchers et la densité maximale de ruches à (demi-)saturation ne sont donc qu'indicatives dans un contexte urbain. Similairement, les chiffres de Stevenson et al. (2020) se réfèrent au contexte urbain londonien. Le territoire de la ville de Fribourg étant probablement recouvert et entouré par plus d'espaces naturels et de zones agricoles que celui de Londres, il n'est pas exclu que le seuil formulé soit trop conservateur pour le contexte fribourgeois. La réalisation d'une étude en Ville de Fribourg similaire à celle menée par McCune et al.² en contexte urbain (2020) permettrait de clarifier la situation locale. En particulier, la présence de grandes cultures à proximité pourrait par exemple attirer

² Pour rappel, selon McCune et al. (2020), à faible densité (0,3 à 0,5 ruches/km²), les abeilles domestiques peuvent cohabiter avec les abeilles sauvages en ville, sans entrer en compétition avec celles-ci.

préférentiellement les abeilles domestiques et réduire leur présence dans les secteurs plus favorables aux abeilles sauvages³ (Dewenter et Tschardtke 2000), limitant ainsi l'effet négatif des ruchers urbains.

De manière générale, dans la situation actuelle, l'aménagement de nouvelles surfaces fleuries (ou plus généralement de sources de nourriture pour les insectes) apparaît indispensable autant pour favoriser le maintien de populations viables d'abeilles sauvages que domestiques, et la biodiversité en général.

De telles mesures devraient également être associées à toute nouvelle demande d'installation de ruches en ville de Fribourg. Stevenson et al. (2020) estime la surface d'espace vert nécessaire par colonie d'abeilles domestiques à 13,28ha. Une abeille domestique peut visiter 3'000 fleurs par jour, une colonie 10 à 30 millions de fleurs. Parallèlement, 1'140 esparcettes sont nécessaires pour fournir le pollen permettant d'amener au stade adulte un seul individu de l'espèce d'abeille maçonne *Megachile parietina*.

L'aménagement de surfaces fleuries devrait également être accompagné par le maintien ou la mise en place d'habitats et structures favorisant la nidification des abeilles sauvages.

3.2 Recommandations générales en faveur des abeilles sauvages

En zone agricole

En zone agricole, les abeilles sauvages peuvent être promues de multiples façons. La fiche *Favoriser les abeilles mellifères et les abeilles sauvages dans l'agriculture*⁴ (Schüepf et Benz 2016) les synthétise de manière exhaustive.

Quelques exemples extraits de la fiche :

- Garantir et tolérer la présence de structures favorables à la nidification à une distance maximale de 100 à 300m des surfaces fleuries (bois mort sur pied ou couché, sol pourvu d'une végétation lacunaire, petites zones de sol écorché ou érodé, tiges sèches et dressées, grandes pierres, coquilles d'escargots vides, ...)
- Mettre en réseau les surfaces de promotion de la biodiversité et les espaces naturels de manière à garantir un réseau écologique fonctionnel à l'échelle du paysage
- Exploiter les prairies de manière extensive
- Réaliser un ressemis ou un enherbement direct pour augmenter la proportion de fleurs dans les prairies peu fleuries

³ Pour rappel, selon Dewenter et Tschardtke (2000), les abeilles domestiques se concentrent généralement sur l'espèce de plante la plus abondante et la proximité de champs avec des productions massives de fleurs aurait tendance à attirer les abeilles domestiques, laissant le champ libre aux abeilles sauvages dans les secteurs de prairies fleuries riches espèces. L'étude révèle toutefois une importante superposition de niche (les espèces végétales visitées à la fois par les abeilles domestiques et par les abeilles sauvages étaient les plus abondantes et comprenaient environ 64% de la couverture florale en milieu prairial diversifié) laissant présager une importante compétition dans les secteurs dépourvus de monocultures mellifères permettant d'assouvir les besoins des abeilles domestiques.

⁴ Téléchargement sur :

https://agridea.abacuscity.ch/abauserimage/Agridea_2_Free/2930_2_F.pdf?xet=1627186298420

- Faucher en ménageant les abeilles ; pour plus d'info, se référer à la fiche *Techniques de récolte des prairies et diversité des espèces*⁵ (Schiess-Bühler et al., 2011)
- Renoncer à l'utilisation de faucheuses-conditionneuses (faucheuses à disque) ; privilégier les faucheuses à barre de coupe.
- Maintenir des bandes refuges non fauchées sur 10 à 20% des surfaces de prairies. Faucher ces surfaces lors de la coupe suivante et laisser d'autres zones non fauchées ailleurs l'année suivante.
- Installer des SPB de type jachères florales ou tournantes, bandes fleuries pour les pollinisateurs, ourlets sur terres assolées ou bandes culturales extensives dans les grandes cultures (préférer les surfaces pluriannuelles dans la mesure où les plantes ressource sont majoritairement bis- ou pluriannuelles) ; labourer de façon échelonnée ces surfaces.
- Favoriser les cultures nectarifères comme le colza ou le tournesol, mais attention, certaines variétés produisent peu de nectar et de pollen
- Dans les grandes cultures, semer un engrais vert riche en fleur après la récolte afin de combler le manque de fleurs durant l'été ; tolérer les mauvaises herbes
- Limiter l'utilisation de produits phytosanitaires (privilégier les cultures extenso, la culture biologique, les variétés résistantes ; réaliser un assolement et une fumure adaptés ; aménager des haies et des bandes fleuries pour les auxiliaires ; éviter les traitements inutiles en considérant les modèles prédictifs, les services d'avertissement et observer attentivement les champs ; respecter les prescriptions d'emploi ; privilégier des alternatives non nocives pour les abeilles ; traiter en dehors de la période de vol ; éviter la dérives dans les surfaces riches en fleurs)
- Maintenir un rang sur deux enherbé dans les vignes et les vergers et éviter le broyage
- Éviter l'introduction de bourdons pour la pollinisation (vecteurs de maladies)
- Entretenir les surfaces marginales (talus, friches, surfaces rudérales) pour éviter un embroussaillage complet, mais pas plus que nécessaire
- Entretenir et planter des haies composées d'arbustes indigènes ; valoriser les lisières forestières

En forêt

Les abeilles peuvent également être favorisée en forêt. La fiche *Die Honig- und Wildbienen sind ein wichtiger Teil unseres Ökosystems ; Verantwortliche Wald.*⁶ (Schüepf 2016) les synthétise de manière exhaustive.

Quelques exemples extraits de la fiche :

- Entretenir des lisières étagées structurée et sinueuses
 - Idéalement les lisières devraient être bordées d'une bande herbeuse de 3 à 6m fauchée tardivement, en octobre (maintenir 10% de surfaces refuges non fauchées ; hauteur de coupe à 10cm minimum)

⁵ Téléchargement sur :

https://agridea.abacuscity.ch/abauserimage/Agridea_2_Free/1440_4_F.pdf?xet=1643173471743

⁶ Téléchargement sur :

<https://www.migros-engagement.ch/dam/jcr:ba69892a-b7b7-4b59-9008-ef2947d46d79/4127-bienenzukunft-dokumentation-verantwortlicher-wald-de-190701.pdf>

- Connecter les lisières répondant à ces critères à des espaces naturels de qualité écologique supérieure à la moyenne (prairies et pâturages maigres extensifs, réserves naturelles, etc.)
- Réaliser les interventions d'entretien par tronçons, de manière échelonnée dans le temps
- Réaliser une taille sélective afin que les espèces mellifères ne soient pas évincées par les espèces à croissance rapide
- Si le peuplement en place est pauvre en espèces, rajeunir le peuplement en plantant des essences indigènes, de station et utiles aux abeilles
- Maintenir des peuplements clairsemés (éclaircissements)
- Fauchez tardivement les bords de routes forestières (dès octobre) et maintenir 10% de surfaces refuges non fauchées ; hauteur de coupe à 10cm minimum
- Maintenir des arbres morts sur pieds et du bois mort au sol au endroits bien exposés
- Empilez branches, troncs ou souches dans des endroits bien exposés
- Dégager les zones de sol nu, les ruptures de pente, les structures pierreuses ou rocheuses et les murs en pierres sèches
- Ne pas évacuer les tiges creuses ou à moelle

En zone urbaine

Des mesures permettant de créer des habitats favorables aux abeilles sauvages en zone urbaine sont détaillées dans la brochure éditée par BirdLife : *Habitats riches en fleurs et abeilles sauvages dans les agglomérations*⁷ (ASPO/BirdLife Suisse, 2015). De manière générale, la diversité des types d'habitats proposés (parcs, jardins, friches, toiture végétalisée, etc.) est importante pour correspondre aux exigences d'une plus large palette d'espèces.

Quelques exemples extraits de la fiche :

- Garantir une offre en fleur diversifiée, riche, continue et interconnectée de manière à prodiguer des ressources suffisantes à une multitude d'espèces tout au long de l'année. Certaines plantes sont particulièrement recherchées par les abeilles sauvages (

⁷ Pour plus d'infos : https://birdlife.ch/sites/default/files/documents/Aide_pratique_abeilles.pdf

- Tableau 2).
Cela passe par :
 - L'entretien des espaces verts privés et publics et des talus de route sous la forme de prairies ou gazons fleuris extensifs.
 - Sur les sols riches et argileux, les conditions pour le développement d'une flore riche et diversifiée peuvent être créées en décapant la couche supérieure du sol (sur 30 à 40 cm de profondeur) et par un apport de sable et gravier calcaires en surface.
 - Pas d'engrais ; un épandage modéré de fumier peut se justifier dans certaines prairies mésophiles (ni sèches ni humides).
 - Pas de pesticides
 - Pas d'arrosage
 - 1 à 2 fauches par ans (6 pour les gazons fleuris)
 - Hauteur de coupe à 10cm minimum
 - Faucher les surfaces fleuries de manière échelonnée ou faucher tardivement (après le 15 juin, voir le 15 juillet) mais maintenir des surfaces non fauchées (10% de la surface min.)
 - Fauche le matin ou le soir
 - Exportation du produit de la fauche après séchage sur place
 - Eviter l'utilisation d'une faucheuse-conditionneuse au profit d'une faucheuse rotative ou d'une débroussailleuse ou, encore mieux, d'une faucheuse à barre de coupe. Gyrobroyage exclu !
 - L'aménagement de zones rudérales ou friches fleuries sur toutes les surfaces perméables qui s'y prêtent (situation ensoleillée, sol perméable sableux, graveleux ou marneux).
 - En présence de sol riche, enlever la couche de terre végétale et la remplacer par 25cm de tout-venant combiné avec du sable ou de la marne.
 - Faucher chaque moitié ou tiers de la surface 1 année sur 2 ou sur 3 en automne afin de permettre aux abeilles nichant dans les tiges creuses de compléter leur cycle.
 - Recréer périodiquement un stade pionnier sur une partie de la surface (à la pioche)
 - La plantation de fleurs mellifères sur les balcons, dans les plates-bandes, dans les jardins ; privilégier les espèces indigènes (mention « CH-Formes sauvages » ou « Qualité CH » ou « 100% écotypes indigènes »)
 - La plantation d'arbres fruitiers, d'arbres et de massifs ou de haies composées d'arbustes indigènes :
 - Les ligneux fournissent d'abondantes ressources en nectar, généralement plus par m² que les plantes herbacées, grâce à une haute densité florale dans leur couronne (Bentrup et al. 2019). Ils peuvent donc fournir des ressources alimentaires importantes tant aux abeilles sauvages qu'aux abeilles domestiques. Ils peuvent également constituer des sites de nidification ou fournir des matériaux de constructions pour les nids (résine par exemple). Toutefois, les espèces oligolectiques sont essentiellement (à 90%) spécialisées sur des espèces de plantes herbacées ; le 10% restant cible principalement les saules. Les ligneux profitent donc majoritairement à l'abeille domestique et aux espèces généralistes communes. De nouvelles plantations peuvent

toutefois contribuer à réduire la pression sur les plantes herbacées appréciées par les espèces spécialisées. Attention toutefois : un ombrage trop important serait néfaste pour les espèces thermophiles.

- De manière générale, pour satisfaire un maximum d'espèces, prévoir une végétalisation diversifiée, y.c. en arbres et en arbustes (éviter les alignements monospécifiques), particulièrement importants pour les espèces qui émergent tôt dans la saison.
 - Le saule, le merisier, le cerisier, le poirier (sauvage), le pommier, le cognassier, le prunier, l'abricotier, le châtaigner, l'érable plane, l'érable sycomore, l'érable champêtre, le sorbier des oiseleurs, le merisier à grappes, l'alisier blanc et le comier sont des essences d'arbres particulièrement intéressantes. Le chêne, le hêtre ou le noyer sont également appréciés (Casanelles-Abella et al. 2021).
 - L'aubépine, l'épine noire, le rosier sauvage, le nerprun, la bourdaine, les ronciers, les framboisiers, l'amélanchier, l'épine-vinette, les saules arbustifs (p. ex. saule pourpre), le groseiller et l'hippocrévide buissonnante sont des espèces arbustives particulièrement intéressantes.
 - Planter des arbres d'alignement riches en nectar (le tilleul à petites feuilles, *Tilia cordata*, par exemple, mais attention, les nectars de *Tilia oliveri*, *Tilia euchlora*, *Tilia tomentosa* et *Tilia dasystyla* sont considérés comme toxiques pour les abeilles et les bourdons). Selon Casanelles-Abella et al. (2021), les arbres ornementaux comme le sophora du Japon ou arbre à miel (*Styphnolobium japonicum*) peuvent constituer une ressource majeure quand les espaces verts sont rares. Les arbres d'alignement constituent alors des habitats relais permettant la colonisation de nouveaux territoires.
 - Selon Casanelles-Abella et al. (2021), l'indigénat influencerait peu les préférences des abeilles en comparaison à la valeur nutritive du pollen, la morphologie de la fleur ou la période de floraison. Ces caractéristiques peuvent rester relativement stables au sein d'une même famille de plantes. Privilégier ainsi des familles ou des genres, mais pas nécessairement des espèces, présents régionalement. Des espèces d'arbres d'origine balkanique ou méditerranéenne dont le genre est présent en Suisse, comme le chêne vert (*Quercus ilex*) ou le chêne chevelu (*Quercus cerris*) par exemple, sont adaptées aux contraintes liées au changement climatique, particulièrement intenses en contexte urbain, tout en restant attrayantes pour les abeilles sauvages (Pellet et al. 2021). Attention toutefois : cela fait sens pour les arbres pour lesquels les conditions futures doivent être anticipées en raison de leur longévité, mais privilégier systématiquement des espèces indigènes pour les plantes herbacées ou les arbustes.
- L'aménagement de toitures végétalisées biodiversifiées⁸
 - L'utilisation de vivaces indigènes dans les massifs de fleurs ornementaux
 - L'aménagement d'un verger urbain extensif
 - Conserver et favoriser le lierre
 - Laisser la flore spontanée s'établir (ne pas désherber systématiquement, en particulier les pieds d'arbres et les interstices entre les dalles)

⁸ Pour plus d'infos : <https://www.lausanne.ch/officiel/administration/logement-environnement-et-architecture/parcs-et-domaines/publications/guide-toitures-vegetalisees.html>

- Renoncer aux engrais et aux pesticides de manière générale ; favoriser les auxiliaires et les méthodes de lutte naturelles. Si l'utilisation de pesticides est nécessaire, respecter les prescriptions d'usage et ne pas les appliquer sur des plantes en fleur. Ne jamais traiter lorsqu'il pleut ou qu'il vente !
- Lutter contre les plantes invasives de manière appropriée et ciblée
- Ne pas installer de ruches à proximité des surfaces favorables aux abeilles sauvages
- Renaturer les cours d'eau et les plans d'eau
 - Pour les cours d'eau : végétaliser les berges qui doivent l'être avec des plantes herbacées et des arbustes indigènes
 - Pour les plans d'eau : les zones humides sont colonisées par quelques espèces spécialisées ; certaines sont spécialisées sur des plantes hygrophiles comme les lysimaques ou les salicaies.

Tableau 2 Plantes d'intérêt pour les abeilles sauvages

Plantes d'intérêt pour les abeilles sauvages	
Les saules	Les épiâres, la sauge et autres lamiacées
Les lotiers et autres espèces de trèfles	Les chardons et centaurées
Les esparcettes	La chicorées et autres cichorioïdés
La vipérine	La tanaïsie et autres astéracées
La digitale	Les ombellifères comme la carotte ou le cerfeuil
La moutarde et autres crucifères	Les rosacées comme notamment les arbres fruitiers
Les campanules	Les knauties et scabieuses
Les alliacées (ail, ciboulette, etc.)	

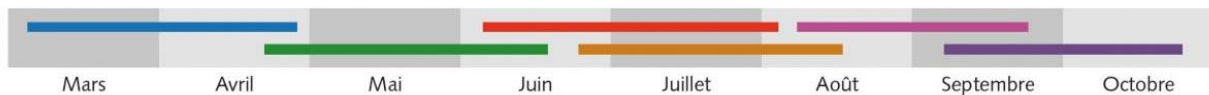
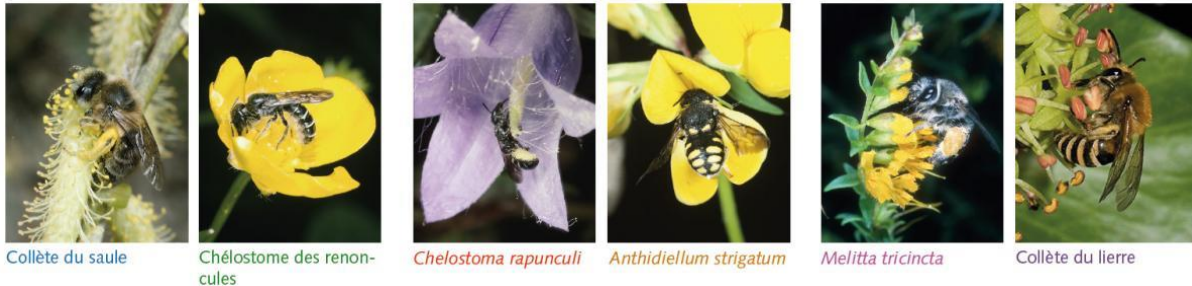


Figure 12 Période de vol de diverses espèces d'abeilles sauvages ; source : <https://www.birdlife.ch/fr/content/habitats-riches-en-fleurs-et-abeilles-sauvages-dans-les-agglomerations>

- Proposer et conserver des sites de nidification appropriés, à moins de 100m ou 300m des surfaces fleuries :
 - Zones de sol nu ou avec végétation clairsemée (par exemple : niches d'érosion, ruptures de pente, chemins non asphaltés, bords de chemin). Les différentes espèces terricoles ont des préférences en termes de substrat, de pente et de couverture végétale ; beaucoup ont une préférence pour les sols de sable ou de loess. Un simple bac à fleur dans lequel on aurait mélangé de l'argile et du sable peut convenir mais des buttes à abeilles sauvages peuvent être spécifiquement aménagées^{9,10}.



Figure 13 Dune de sable aménagée en faveur des abeilles sauvages ; source: © Monika Wirz

⁹ Par exemple : <https://www.ricoter.ch/fr/jardin/jardin-des-abeilles/sable-pour-abeilles-sauvages.php>

¹⁰ Pour plus d'infos, ebook Wildbee : <https://ebooks.wildbee.ch/erdnister/mobile/index.html> et Trucs et astuces nature de Pro Natura : <https://www.pronatura.ch/fr/une-dune-de-sable-pour-les-abeilles-sauvages>

- Murs avec fissures et interstices de différentes tailles éventuellement remplis d'argile
- Pierriers avec grosses pierres
- Structures en bois mort, bois pourri (tronc couché ou sur pied, grosses branches, souches) ; le bois ne doit pas être traité.
- Surfaces non fauchées (friches, jachères et autres surfaces rudérales) présentant des tiges creuses ou à moelle
- Coquilles d'escargots vides
- Les nids de souris abandonnés et la couche de litière des surfaces en friches sont souvent utilisés comme sites de nidification par les espèces de bourdons menacées.
- Favoriser les revêtements de sol perméables (dalles ou alvéolées, pavés, etc. sur sol sableux) ou renoncer au revêtement
- Nichoirs artificiels¹¹ (par exemple percer des galeries de 3 à 8mm de diamètre dans du bois sec) ; il s'agit surtout d'un outil de sensibilisation car ils attirent généralement des espèces communes pour lesquels les listes de nidification ne sont pas limitants.
- On utilisera de manière modérée « Kaercher », souffleuse et autres engins susceptibles de détruire ou boucher les entrées des galeries souterraines. Ne pas utiliser d'herbicides ou la vapeur pour désherber les interstices entre les dalles et les pavés.
- Privilégier les revêtements perméables pour les places de stationnement et les pieds d'arbres ; remplir les joints des dalles et pavés avec un mélange de sable et de gravier ; les grilles gazon sont également intéressantes.
- Renaturer les cours d'eau et les plans d'eau
 - Pour les cours d'eau : élargir et permettre un régime naturel des crues permettant la création de bancs de sable et de gravier, de rupture de terrain ou d'une couverture végétale clairsemée
 - Pour les plans d'eau : les abeilles nichent dans les peuplements clairsemés de roseaux, dans des galles ; les secteurs où des galles sont présentes ne doivent être fauchés que tous les 4 ans.
 - Les sablières, marnières et gravières peuvent constituer des habitats de substitution importants en remplacement des zones riveraines naturelles. Il faut donc éviter de les combler dans la mesure du possible.

Pour les communes

Les municipalités ont l'a possibilité de mettre en œuvre une politique favorable aux abeilles sauvages par différents biais :

- Les communes ont la charge de la coordination et de la supervision pour la mise en œuvre d'une infrastructure écologique fonctionnelle à l'échelle locale. Elles peuvent édicter des dispositions réglementaires, des prescriptions et des incitations financières en faveur de la biodiversité. Les sites d'intérêt particulier doivent bénéficier d'un statut de protection (affectation), d'un entretien, voire d'une valorisation, adaptés aux enjeux naturels présents.
- Les communes peuvent initier des projets de renaturation sur fonds publics ou engager des discussions avec les propriétaires privés pour les inciter à aménager ou entretenir leur parcelle en faveur de la biodiversité.

¹¹ Pour plus d'infos : <https://www.birdlife.ch/fr/content/hotel-abeilles>

- De manière générale, toute communication et sensibilisation sur la thématique est positive (flyers, site internet, journées thématiques, charte des jardins, etc.).
- Il est important de former le personnel en charge des espaces verts communaux de manière adéquate.
- Des restrictions, obligations et conseils pouvant être synthétisés dans une charte des espaces verts, par exemple, peuvent permettre de cadrer les modalités d'aménagement et d'entretien des espaces verts en faveur de la biodiversité.
- Les communes peuvent initier des études ciblant les abeilles sauvages afin de documenter l'impact de la présence de ruches en zone urbaine, l'effet positif de la prise de mesures et combler le déficit d'information sur les espèces d'abeilles présentes régionalement par exemple.
- Les communes peuvent prendre des mesures pour limiter l'installation de ruchers dans les zones à enjeux.

Autre

De la documentation (en allemand) adressée à des publics cibles divers et traitant de la préservation des abeilles sauvages est disponible sur le site <https://www.migros-engagement.ch/fr/news-projets/climat-ressources-naturelles/plateforme-avenir-abeilles>.

On y trouve notamment de la documentation à destination des apiculteurs, des agriculteurs, des responsables d'espaces verts, des propriétaires de jardins, des jardiniers et jardinières, des responsables de forêt et des administrations, etc...

3.3 Lacunes dans les connaissances

Liste non exhaustive de ce qu'on ignore encore :

- La présence et la répartition des abeilles sauvages en Suisse ainsi que les menaces actuelles qui les concernent sur le territoire national (y.c. impact de la présence de ruche en zone urbaine).
- Le développement à long terme des communautés d'abeilles sauvages et de leurs parasites dans les nichoirs artificiels.
- Les effets concrets des mesures de favorisation.
- Les préférences en matière de pollen des espèces polylectiques menacées et les besoins quantitatifs en pollen des espèces menacées.
- Les préférences en matière de substrat pour les espèces menacées nichant dans le sol et leurs exigences en termes de propriétés microclimatiques et physiques.

4. Conclusion

L'impact négatif de l'installation de ruchers sur les communautés d'abeilles sauvages a été mis en évidence par de nombreuses études. Les zones urbaines peuvent par ailleurs constituer des refuges intéressants pour diverses espèces d'abeilles sauvages et héberger des communautés très diversifiées qu'il convient de préserver. En effet, les services écosystémiques de pollinisation fournis par les abeilles sauvages pour l'alimentation mondiale et la préservation de la diversité botanique ne sont plus à démontrer.

L'analyse spatiale de la répartition des ruchers actuels par rapport aux éléments de l'infrastructure écologique en Ville de Fribourg indique la présence de vastes zones de conflit potentiel entre abeilles domestiques et abeilles sauvages dans le périmètre communal fribourgeois.

Au vu de la forte densité actuelle de ruches par km² en Ville de Fribourg, l'installation de ruches supplémentaires n'est pas recommandée. L'aménagement de surfaces fleuries et la plantation d'arbustes mellifères, accompagné de structures favorables à la nidification des abeilles sauvages pourrait permettre d'améliorer la situation actuelle. L'offre en ressources en nourriture apparaît être un des principaux facteurs limitants pour le maintien et le développement de populations viables d'abeilles, autant sauvages que domestiques, et limiter la compétition entre celles-ci.

Une étude ciblée sur les abeilles sauvages en Ville de Fribourg permettrait par ailleurs de documenter l'impact réel de la présence de ruches en zone urbaine, l'effet positif de la prise de mesures et combler le déficit d'information sur les espèces d'abeilles présentes régionalement. Par ailleurs, les abeilles sauvages constituent un bon indicateur de l'état de l'environnement (groupe/espèce sentinelle ou parapluie) et constituent un choix approprié d'espèces cibles pour de la sensibilisation à l'environnement.

Aigle, 17 mars 2022

Lauriane Dani



BEB SA - Bureau d'études biologiques
Ch. des Dents-du-Midi 46
CH-1860 Aigle

tél. 024.466.91.50
mail. info.beb@bluewin.ch
www.beb-etudes-biologiques.ch

5. Bibliographie

- Angelella, G. M., McCullough, C. T., & O'Rourke, M. E. (2021). Honey bee hives decrease wild bee abundance, species richness, and fruit count on farms regardless of wildflower strips. *Scientific reports*, *11*(1), 1-12.
- ASPO/Birdlife (2015). Habitats riches en fleurs et abeilles sauvages dans les agglomérations. *BirdLife actif, aide pratique biodiversité*, 1-44
- Banaszak-Cibicka, W., & Żmihorski, M. (2012). Wild bees along an urban gradient: winners and losers. *Journal of Insect Conservation*, *16*(3), 331-343.
- Bentrup, Gary, et al. "Temperate agroforestry systems and insect pollinators: A review." *Forests* 10.11 (2019): 981.
- Casanelles-Abella, J., Müller, S., Keller, A., Aleixo, C., Alós Orti, M., Chiron, F., ... & Moretti, M. (2021). How wild bees find a way in European cities: pollen metabarcoding unravels multiple feeding strategies and their effects on distribution patterns in four wild bee species. *Journal of Applied Ecology*.
- Casanelles-Abella, J., & Moretti, M. (2022). Challenging the sustainability of urban beekeeping using evidence from Swiss cities. *npj Urban Sustainability*, *2*(1), 1-5.
- Charrière J.-D., Frese S., & Herren P. (2018) L'apiculture en Suisse. *Agroscope Transfer*, *250*, 1-24.
- Steffan-Dewenter, I., & Tscharntke, T. (2000). Resource overlap and possible competition between honey bees and wild bees in central Europe. *Oecologia*, *122*(2), 288-296.
- Fluri, P., Pickhardt, A., Cottier, V., & Charrière, J. D. (2001). La pollinisation des plantes à fleurs par les abeilles-Biologie, Écologie, Économie. *Agroscope Liebefelf-Poiseux, Centre de Recherche Apicole*. 27p.
- Fortel, L., Henry, M., Guilbaud, L., Guirao, A. L., Kuhlmann, M., Mouret, H., ... & Vaissière, B. E. (2014). Decreasing abundance, increasing diversity and changing structure of the wild bee community (Hymenoptera: Anthophila) along an urbanization gradient. *PloS one*, *9*(8), e104679.
- Fournier, B., Frey, D., & Moretti, M. (2020). The origin of urban communities: From the regional species pool to community assemblages in city. *Journal of Biogeography*, *47*(3), 615-629.
- Goulson, D. (2003). Conserving wild bees for crop pollination. *Journal of Food Agriculture and Environment*, *1*, 142-144.
- Greenleaf, S. S., & Kremen, C. (2006). Wild bees enhance honey bees' pollination of hybrid sunflower. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *103*(37), 13890-13895.
- Harrison, T., & Winfree, R. (2015). Urban drivers of plant-pollinator interactions. *Functional Ecology*, *29*(7), 879-888.
- Hernandez, J. L., Frankie, G. W., & Thorp, R. W. (2009). Ecology of urban bees: a review of current knowledge and directions for future study. *Cities and the Environment (CATE)*, *2*(1), 3.
- Herrera, C. M. (2020). Gradual replacement of wild bees by honeybees in flowers of the Mediterranean Basin over the last 50 years. *Proceedings of the Royal Society B*, *287*(1921), 20192657.

- Klein, A. M., Boreux, V., Fornoff, F., Mupepele, A. C., & Pufal, G. (2018). Relevance of wild and managed bees for human well-being. *Current Opinion in Insect Science*, 26, 82-88.
- Kremen, C. (2008). Crop pollination services from wild bees. *Bee pollination in agricultural ecosystems*, 10-26.
- Lindström, S. A., Herbertsson, L., Rundlöf, M., Bommarco, R., & Smith, H. G. (2016). Experimental evidence that honeybees depress wild insect densities in a flowering crop. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 283(1843), 20161641.
- McCune, F., Normandin, É., Mazerolle, M. J., & Fournier, V. (2020). Response of wild bee communities to beekeeping, urbanization, and flower availability. *Urban Ecosystems*, 23(1), 39-54.
- Pellet, J., Sonnay, V., Randin, C., & Sigg, P. (2021). Arborisation urbaine lausannoise et changements climatiques. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles*, 100, 74.
- Persson, A. S., Ekroos, J., Olsson, P., & Smith, H. G. (2020). Wild bees and hoverflies respond differently to urbanisation, human population density and urban form. *Landscape and Urban Planning*, 204, 103901.
- Renner, S. S., Graf, M. S., Hentschel, Z., Krause, H., & Fleischmann, A. (2021). High honeybee abundances reduce wild bee abundances on flowers in the city of Munich. *Oecologia*, 195(3), 825-831.
- Ropars, L., Dajoz, I., Fontaine, C., Muratet, A., & Geslin, B. (2019). Wild pollinator activity negatively related to honey bee colony densities in urban context. *PloS one*, 14(9), e0222316.
- Ropars, L., Affre, L., Schurr, L., Flacher, F., Genoud, D., Mutillod, C., & Geslin, B. (2020). Land cover composition, local plant community composition and honeybee colony density affect wild bee species assemblages in a Mediterranean biodiversity hot-spot. *Acta Oecologica*, 104, 103546.
- Schiess-Bühler, C., Frick, R., Stäheli, B., Furi, R., (2011). *Techniques de récolte des prairies et diversité des espèces*, AGRIDEA
- Schüepp, C., Benz, R. (2016). Favoriser les abeilles mellifères et les abeilles sauvages dans l'agriculture, Plateforme Avenir Abeilles
- Schüepp, C. (2016). Die Honig- und Wildbienen sind ein wichtiger Teil unseres Ökosystems. Verantwortliche Wald
- Sonnay, V., & Pellet, J. (2016). Inventaire des pollinisateurs d'une toiture végétalisée urbaine. *Bull Soc vaud Sci Nat*, 5, 5-20.
- Stevenson, P. C., Bidartondo, M. I., Blackhall-Miles, R., Cavagnaro, T. R., Cooper, A., Geslin, B., ... & Suz, L. M. (2020). The state of the world's urban ecosystems: What can we learn from trees, fungi, and bees?. *Plants, People, Planet*, 2(5), 482-498.

6. Annexe

Tableau 4 Liste des espèces observées sur le territoire communal ; statut liste rouge : 1 = espèce en danger d'extinction, 2 = espèce très menacée, 3 = espèce menacée, 4 = espèce potentiellement menacée ; source: CSCF

Espèce	Famille	Dernière observation	Statut liste rouge
Andrena apicata	Andreninae	1979	3
Andrena barbilabris	Andreninae	2021	3
Andrena bicolor	Andreninae	1980	
Andrena bucephala	Andreninae	1980	3
Andrena carantonica	Andreninae	1982	
Andrena chrysoseles	Andreninae	1980	
Andrena dorsata	Andreninae	1978	
Andrena flavipes	Andreninae	1977	
Andrena fulva	Andreninae	1979	
Andrena fulvata	Andreninae	2021	
Andrena gravida	Andreninae	1977	
Andrena haemorrhoa	Andreninae	2020	
Andrena helvola	Andreninae	1978	
Andrena humilis	Andreninae	1982	
Andrena labiata	Andreninae	1975	
Andrena lathyri	Andreninae	1980	3
Andrena minutula	Andreninae	1978	
Andrena minutuloides	Andreninae	1980	
Andrena mitis	Andreninae	1980	3
Andrena nitida	Andreninae	1981	
Andrena ovatula	Andreninae	1980	
Andrena praecox	Andreninae	1980	3
Andrena proxima	Andreninae	1980	
Andrena similis	Andreninae	1980	
Andrena strohrella	Andreninae	1981	
Andrena subopaca	Andreninae	2021	
Andrena tibialis	Andreninae	1981	
Andrena vaga	Andreninae	1979	
Andrena ventralis	Andreninae	2021	
Andrena viridescens	Andreninae	1980	3
Andrena wilkella	Andreninae	1978	
Anthidiellum strigatum	Megachilinae	1980	
Anthidium manicatum	Megachilinae	1979	
Anthidium oblongatum	Megachilinae	2021	
Anthophora aestivalis	Anthophorinae	1974	3
Anthophora crinipes	Anthophorinae	1982	3
Anthophora furcata	Anthophorinae	2021	
Anthophora plumipes	Anthophorinae	1980	
Anthophora quadrimaculata	Anthophorinae	1980	
Bombus barbutellus	Apidae	1980	
Bombus bohemicus	Apidae	1980	

Bombus campestris	Apidae	1978	
Bombus hortorum	Apidae	2019	
Bombus humilis	Apidae	1980	3
Bombus hypnorum	Apidae	2021	
Bombus lapidarius	Apidae	2021	
Bombus lucorum	Apidae	1979	
Bombus norvegicus	Apidae	2021	
Bombus pascuorum	Apidae	2021	
Bombus pomorum	Apidae	1950	2
Bombus pratorum	Apidae	1981	
Bombus ruderarius	Apidae	1974	
Bombus soroeensis	Apidae	1977	
Bombus sylvestris	Apidae	1980	
Bombus terrestris	Apidae	2021	
Bombus vestalis	Apidae	1980	
Ceratina cyanea	Anthophorinae	2021	
Chelostoma campanularum	Megachilinae	1980	
Chelostoma distinctum	Megachilinae	1979	
Chelostoma florisomne	Megachilinae	2021	
Chelostoma rapunculi	Megachilinae	1979	
Coelioxys aurolimbata	Megachilinae	1980	
Coelioxys conica	Megachilinae	1978	
Coelioxys elongata	Megachilinae	1978	
Colletes cunicularius	Colletinae	2019	2
Colletes daviesanus	Colletinae	1980	
Eucera longicornis	Anthophorinae	1978	
Eucera nigrescens	Anthophorinae	2021	
Halictus maculatus	Halictinae	1979	
Halictus rubicundus	Halictinae	2021	
Halictus sexcinctus	Halictinae	1978	3
Halictus tumulorum	Halictinae	1980	
Heriades truncorum	Megachilinae	1980	
Hoplitis adunca	Megachilinae	1979	
Hoplitis claviventris	Megachilinae	1976	
Hoplitis mitis	Megachilinae	1920	
Hoplitis ravouxi	Megachilinae	1974	
Hylaeus brevicornis	Colletinae	1978	
Hylaeus communis	Colletinae	1980	
Hylaeus gibbus	Colletinae	1976	
Hylaeus gredleri	Colletinae	1979	
Hylaeus hyalinatus	Colletinae	1980	
Hylaeus kahri	Colletinae	1977	4
Hylaeus nigritus	Colletinae	1980	
Hylaeus punctatus	Colletinae	1979	
Hylaeus signatus	Colletinae	1980	
Hylaeus sinuatus	Colletinae	1980	

Hylaeus styriacus	Colletinae	1979	
Lasioglossum albipes	Halictinae	1977	
Lasioglossum calceatum	Halictinae	2021	
Lasioglossum fulvicorne	Halictinae	1979	
Lasioglossum intermedium	Halictinae	1980	
Lasioglossum laevigatum	Halictinae	1978	
Lasioglossum laticeps	Halictinae	1980	
Lasioglossum lativentre	Halictinae	1974	3
Lasioglossum leucopus	Halictinae	2021	
Lasioglossum leucozonium	Halictinae	2021	
Lasioglossum limbellum	Halictinae	2021	3
Lasioglossum lucidulum	Halictinae	2021	
Lasioglossum morio	Halictinae	2021	
Lasioglossum nitidulum	Halictinae	2021	
Lasioglossum parvulum	Halictinae	1981	3
Lasioglossum pauxillum	Halictinae	1980	
Lasioglossum politum	Halictinae	1976	
Lasioglossum punctatissimum	Halictinae	2021	
Lasioglossum rufitarse	Halictinae	1974	
Lasioglossum sabulosum	Halictinae	1980	
Lasioglossum sexstrigatum	Halictinae	2021	3
Lasioglossum villosulum	Halictinae	2021	
Lasioglossum zonulum	Halictinae	1980	
Megachile centuncularis	Megachilinae	1974	
Megachile circumcincta	Megachilinae	1978	
Megachile ericetorum	Megachilinae	1979	
Megachile maritima	Megachilinae	1979	3
Megachile nigriventris	Megachilinae	1980	
Megachile parietina	Megachilinae	1920	3
Megachile pyrenaica	Megachilinae	1980	
Megachile willughbiella	Megachilinae	1980	
Melecta albifrons	Anthophorinae	1978	
Melitta haemorrhoidalis	Melittinae	1976	
Nomada alboguttata	Anthophorinae	1920	3
Nomada castellana	Anthophorinae	1979	
Nomada conjungens	Anthophorinae	1979	
Nomada distinguenda	Anthophorinae	1980	2
Nomada fabriciana	Anthophorinae	1974	
Nomada flava	Anthophorinae	1981	
Nomada flavoguttata	Anthophorinae	1982	
Nomada fucata	Anthophorinae	0	
Nomada fulvicornis	Anthophorinae	1981	
Nomada goodeniana	Anthophorinae	1974	
Nomada guttulata	Anthophorinae	1981	3
Nomada hirtipes	Anthophorinae	1981	3
Nomada marshalli	Anthophorinae	1980	

Nomada panzeri	Anthophorinae	2021	
Nomada sexfasciata	Anthophorinae	0	
Nomada sheppardana	Anthophorinae	2021	
Nomada signata	Anthophorinae	1977	
Nomada villosa	Anthophorinae	1974	
Osmia aurulenta	Megachilinae	1920	
Osmia bicolor	Megachilinae	1978	
Osmia bicornis	Megachilinae	2021	
Osmia brevicornis	Megachilinae	1978	3
Osmia caerulea	Megachilinae	1980	
Osmia cornuta	Megachilinae	2020	
Osmia leaiana	Megachilinae	1979	
Osmia niveata	Megachilinae	1920	3
Osmia submicans	Megachilinae	1920	3
Osmia xanthomelana	Megachilinae	1920	
Panurgus calcaratus	Andreninae	1920	3
Sphecodes albilabris	Halictinae	2021	3
Sphecodes ephippius	Halictinae	2021	
Sphecodes ferruginatus	Halictinae	1981	
Sphecodes geoffrellus	Halictinae	1980	
Sphecodes hyalinatus	Halictinae	1981	
Sphecodes longulus	Halictinae	1979	
Sphecodes monilicornis	Halictinae	1981	
Sphecodes niger	Halictinae	1979	
Sphecodes puncticeps	Halictinae	1978	
Sphecodes reticulatus	Halictinae	1978	3
Stelis breviscula	Megachilinae	1980	
Stelis punctulatissima	Megachilinae	1980	
Trachusa byssina	Megachilinae	1974	
Xylocopa violacea	Anthophorinae	1923	3