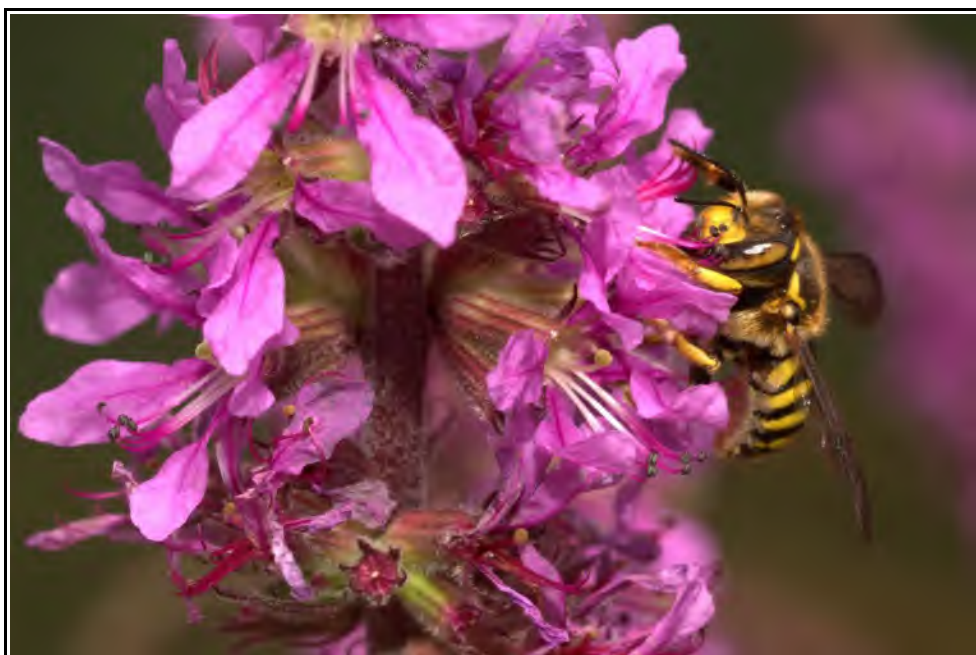


ABEILLES SAUVAGES DU GRAND DIJON

Coulée verte de l'Ouche
depuis le Lac Kir à l'école de gendarmerie,
combes et Cras

Année 2017



Matthieu Aubert
écologue
entomologiste

SOMMAIRE

Sommaire	1
Introduction	4
1. Définitions préalables	5
1.1. Les abeilles.....	5
1.2. Inventaires des abeilles.....	6
1.2.1. Prospections à vue	
1.2.2. Piégeage aux « coupelles colorées »	
2. Méthodologie relative à l'inventaire mené en 2017 sur l'agglomération dijonnaise	7
2.1. Méthodologie telle que proposée dans l'offre techniques.....	7
2.2. Déroulement effectif de l'échantillonnage au cours de l'année 2017.....	8
2.2.1. Début du printemps	
2.2.2. Milieu du printemps	
2.2.3. Été	
2.3. Post-traitement.....	10
2.3.1. Préparation des spécimens	
2.3.2. Identification des spécimens collectés	
2.3.3. Saisie des données	
3. Résultats	12
3.1. Limites à l'identification.....	12
3.2. Résultats de la première période d'échantillonnage (début du printemps : 20 mars – 6 avril).....	13
3.2.1. Piégeage	
3.2.2. Prospections à vue	
3.2.3. Résultats globaux de la première période d'échantillonnage	
3.3. Résultats de la seconde période d'échantillonnage (milieu du printemps : 22 – 29 mai).....	18
3.3.1. Piégeage	
3.3.2. Prospections à vue	
3.3.3. Résultats globaux de la seconde période d'échantillonnage	
3.4. Résultats de la seconde période d'échantillonnage (été : 5 – 18 juillet).....	22
3.4.1. Piégeage	
3.4.2. Prospections à vue	
3.4.3. Résultats globaux de la troisième période d'échantillonnage	
3.5. Synthèse des résultats des trois périodes d'échantillonnage en 2017.....	27
4. Discussion et analyse	28
4.1. Cortèges apidologiques.....	29
4.1.1. Boisements clairs et lisières	
4.1.2. Boisements riverains ou hygrophiles	
4.1.3. Milieux ouverts thermophiles	
4.1.4. Prairies	
4.1.5. Ourlets riverains ouverts	
4.2. Capacité de vol des abeilles.....	32
4.3. De l'importance des milieux interstitiels, interfaces et microhabitats.....	33
4.4. Réservoirs de biodiversité et corridors du Grand Dijon et au-delà.....	34
4.4.1. Boisements clairs et lisières	
4.4.2. Boisements riverains ou hygrophiles	
4.4.3. Milieux ouverts thermophiles	
4.4.4. Prairies	
4.4.5. Ourlets riverains ouverts	
4.4.6. La place du Grand Dijon au niveau de la TVB à une échelle plus large	

4.5. Préconisations.....	36
4.5.1. Maintien de l'existant	
4.5.2. Pesticides	
4.5.3. Apiculture et biodiversité	
4.5.4. Espèces exotiques envahissantes	
4.5.5. Gestion des espaces verts au sens large	
4.5.6. Berges des plans et cours d'eau	
4.5.7. Milieux ouverts thermophiles	
4.5.8. Mosaïque agricole	
Éléments de bibliographie.....	41
Annexes.....	44

Annexe 1 : fichier (tableur Open Office) «Abeilles_sauvages_Grand_Dijon_2017_Aubert_donnees.odt » comprenant trois onglets (« DONNEES », « STATIONS », « LEGENDE ») (fourni en complément)

Annexe 2 : localisation des batteries de piégeage

Annexe 3 : déroulement et localisation des prospections à vue

Annexe 4 : cartes illustrant l'étendue de l'échantillonnage (compléments aux 2 annexes précédentes)

Annexe 5 : identification à l'espèce des abeilles sauvages sur le terrain (et comptabilité des individus de l'étude)

Annexe 6 : principaux habitats des ensembles géographiques de l'étude et abeilles remarquables présentes

Crédits :

Les cartes de ce document ont été réalisées grâce à [Quantum GIS](#) version 2.18.
Les fonds employés correspondent à Google Physical 2018 (© 2018 Google)

Photo en page de couverture : une femelle de l'abeille cotonnière *Anthidium florentinum* sur une inflorescence de Salicaire *Lythrum salicaria* (rives du Canal de Bourgogne à Fontaine d'Ouche – Dijon (21) – 09 juillet 2017).

L'ensemble des photos illustrant ce rapport ont été prises par son auteur.

Travail et synthèse réalisés grâce au soutien de et pour la DREAL Bourgogne-Franche-Comté, la commune de Dijon, Dijon Métropole et le Muséum-Jardin des Sciences de Dijon.

Contact :

Matthieu Aubert
Route de Pégairolles
34380 SAINT-JEAN-DE-BUEGES
matthieuaubert@gmail.com
06.09.74.64.46
www.entomo.fr

Remerciements :

l'aide de Mme Monique Prost a été très utile lors des repérages sur le terrain ainsi qu'à l'occasion de la session de piégeage printanière et je l'en remercie très chaleureusement. Un grand merci également à M. Stéphane Puissant et à l'ensemble du personnel du Muséum-Jardin des Sciences de Dijon pour leur accueil. Merci par ailleurs aux officiers de l'Ecole de Gendarmerie, les commandants Afchain et François en particulier, qui m'ont grandement facilité l'accès à l'intérieur de l'enceinte de l'ancienne BA102, ainsi qu'aux employés de Suez m'ayant permis de travailler au sein du périmètre de captage des Gorgets et sur la zone renaturalisée de la station d'épuration de Longvic. Je n'oublie pas M. David Genoud sans lequel la détermination des *Andrena* pas été possible, ainsi que pour son soutien régulier, ainsi M. Eric Dufrêne pour aide à la détermination des abeilles et Violette Le Féon pour sa participation à l'iconographie du rapport. Je remercie enfin les dénommé(e)s Carlos, Annabelle, Alison et Pauline pour leur hospitalité et leur amitié.

INTRODUCTION

Les pouvoirs publics de la région Bourgogne-Franche-Comté et du territoire dijonnais se sont montrés intéressés à l'idée de réaliser une étude permettant de pallier au manque de données sur les abeilles sauvages du Grand Dijon.

En effet, les informations relatives à ce groupe, d'une grande diversité et dont le rôle primordial en agriculture et dans le fonctionnement des écosystèmes n'est plus à démontrer, sont aujourd'hui encore très lacunaires. A titre d'exemples, dans la première liste rouge européenne des abeilles parue en 2014 (NIETO *et al.*), plus de 55% des espèces ne se sont pas vues attribuer de statut du fait de connaissances insuffisantes et, pour ce qui concerne plus précisément la Bourgogne et la France-Comté (comme assez largement ailleurs en France), il n'existe pas de liste régionale d'occurrence des espèces. L'on sait néanmoins que les abeilles connaissent un déclin important (plus de 9% des espèces sont toutefois considérées comme menacées à l'échelle européenne par NIETO *et al.* ; voir aussi OPIE – MEDDE, 2015 ou encore BIESMEIJER *et al.*, 2006).

Une convention entre la DREAL Bourgogne-France-Comté et le Muséum-Jardin des Sciences de l'Arquebuse de la ville de Dijon a ainsi été signée, portant sur la réalisation d'un inventaire qualitatif des abeilles sauvages du Grand Dijon en 2017 en rapport avec le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) et la Trame Verte et Bleue (TVB).

Dans ce cadre, il a été décidé que l'inventaire porte :

- d'une part sur des réservoirs de biodiversité que sont potentiellement les grands parcs tels que le Jardin de l'Arquebuse et la Colombière, ainsi que certains espaces subnaturels périphériques à la ville et au plateau de la Cras, les combes en particulier ;
- d'autre part, sur le corridor écologique que constitue l'Ouche et divers espaces qui jalonnent son cours (certains étant d'ailleurs situés le long de l'Ouche et de potentiels réservoirs) depuis le Lac Kir jusqu'à la plaine agricole située au sud/sud-est de l'agglomération dijonnaise.

Ce travail d'inventaire a été confié à Matthieu Aubert, entomologiste spécialisé dans l'étude des abeilles sauvages.

Un plan d'échantillonnage, orienté sur les secteurs mentionnés plus haut et visant trois périodes de l'année (le début et le cœur du printemps ainsi que la première partie de l'été) a été validé après concertation et finalement mis en œuvre.

Le présent rapport est le fruit de ce travail d'inventaire et des réflexions qui en découlent. Il est articulé comme suit :

- une première partie s'attache à présenter brièvement les abeilles sauvages et les méthodes généralement employées pour leur étude ;
- une seconde donne les détails de la méthodologie appliquée et du calendrier de l'inventaire (complétés par les annexes 2 et 3) ;
- les résultats sont ensuite proposées par période puis de façon synthétique ;
- ces résultats sont discutés, sur la base notamment de regroupements de certaines espèces d'abeilles aux exigences communes en lien avec les grands types d'habitats qui existent sur le Grand Dijon ;
- cette analyse est suivie d'une synthèse de l'état de ces cortèges relativement aux réservoirs de biodiversité et aux corridors à l'échelle du territoire dijonnais et d'une réflexion à une plus large échelle ;
- en guise de conclusion, des préconisations en faveur des abeilles sauvages sont proposées.

1. Définitions préalables

1.1. Les abeilles

L'Abeille mellifère (*Apis mellifera*), aussi communément dénommée Abeille domestique du fait de son élevage par l'Homme, est de très loin l'abeille la plus populaire. Lorsqu'il est fait référence aux abeilles, c'est d'ailleurs le plus souvent cette seule espèce qui vient à l'esprit, associée à la ruche et au miel. Mais cet état de fait n'est pas seulement réducteur du seul point de vue entomologique. Il l'est également en particulier du point de vue écologique et agronomique car en effet ce sont les abeilles dans toute leur diversité qui assurent la plus grande part de la pollinisation des plantes à fleurs, y compris celles cultivées (voir par exemple BRITTAÏN *et al.* 2013, GARIBALDI *et al.* 2013). Mais de quoi parle-t-on très exactement ?

Outre l'Abeille domestique, les bourdons (*Bombus* spp.) sont eux aussi généralement assez bien connus. Le rapprochement avec la première ne concerne généralement toutefois que quelque histoire de piquûre. On ne s'imagine pas le plus souvent que les bourdons partagent avec l'Abeille domestique de nombreux traits morphologiques, anatomiques, biologiques et notamment qu'ils utilisent comme ressources en protéines pour le développement larvaire le pollen des plantes à fleurs. L'Abeille domestique et les bourdons (48 espèces en France) ne constituent pourtant qu'une petite fraction au sein du groupe des abeilles.

En effet, plus de 950 espèces distinctes existent en France, ce qui, en termes de richesse spécifique se rapproche de près de quatre fois celle des « papillons de jours » (les Rhopalocères). Mais alors que celle dite domestique et les bourdons sont des insectes sociaux, la majorité des abeilles ont des mœurs solitaires (avec des exceptions au sein des genres *Lasioglossum* et *Halictus*) : pas de reines, ni d'ouvrières, chaque femelle de chacune de ces espèces s'occupe seule de produire la génération suivante, les mâles ne contribuant qu'à la génétique. Selon les espèces, elles s'y prennent de manières très diverses : la nidification, par exemple, prend place dans le sol, le bois mort, des tiges creuses ou à moelle, dans les coquilles d'escargots vides ou encore dans des constructions en sable ou en résine qu'elles façonnent elles-mêmes. D'autres traits de vie sont propres à chaque espèce comme le régime alimentaire, strict ou large (on parle respectivement d'oligolectisme ou de polylectisme), le cycle biologique, certaines espèces étant printanières, d'autres estivales, certaines ne produisant qu'une génération par an, d'autres plusieurs. Un certain nombre encore sont des parasites, leurs femelles ne récoltant pas elles-mêmes de pollen mais recherchant le nid d'espèces-hôtes (souvent exclusives) dans lequel elles vont déposer leurs œufs. A tout cela correspond une grande variété de tailles, de formes et de couleurs et c'est donc cet ensemble qui constitue le groupe fonctionnel des pollinisateurs, avec d'autres taxons comme certains diptères ou lépidoptères, qui sont cependant de moindre efficacité en tant que vecteurs du pollen.

Du point de vue systématique, les abeilles appartiennent à l'ordre des hyménoptères (Hymenoptera) et, selon les classifications, au taxon des Apoidea (qui comprend en outre plusieurs familles de guêpes solitaires) ou à celui des Anthophila (qui ne correspond qu'aux abeilles). Six familles distinctes d'abeilles sont représentées en France métropolitaine : les Andrenidae, les Apidae, les Colletidae, les Halictidae, les Melittidae et les Megachilidae. On y dénombre 59 genres selon TAXREF v11.0.



Différentes espèces d'abeilles rencontrées sur le territoire du Grand Dijon
De gauche à droite : une lasioglosse (*Lasioglossum* sp.), une Abeille domestique (*Apis mellifera*)
et une abeille charpentière ou xylocope (*Xylocopa violacea* ici)

1.2. Inventaire des abeilles

La kyrielle des insectes se reflète dans le grand nombre de techniques permettant leur échantillonnage et leur étude, qui sont généralement liées à l'écologie et à la biologie des groupes visés. Dans le cas des abeilles sauvages, deux méthodes sont principalement employées : les prospections à vue, agrémentées d'un filet à papillons, et le piégeage à l'aide de coupelles colorées.

Dans la perspective d'inventaires les plus exhaustifs possibles, de mise dans les espaces à statut(s) tels que Réserves naturelles et Parcs nationaux, ces deux méthodes sont entreprises concomitamment, idéalement au moins deux années de suite depuis les prémices du printemps jusqu'à la fin de l'été.

Les voici décrites plus en détails.

1.2.1. Prospections à vue

Menée de façon semi-aléatoire, c'est-à-dire en privilégiant des habitats et micro-habitats propices, la chasse à vue à l'aide d'un filet à papillon représente la méthode classique d'échantillonnage de terrain pour un bon nombre de groupes d'insectes.

Elle est particulièrement pertinente et efficace pour les abeilles sur les fleurs ou sur leurs sites privilégiés de nidification (talus, plages de sol plus ou moins nues, bois mort, roncier entre autres).

Lorsqu'elle est entreprise par une personne expérimentée, la chasse à vue ciblant les abeilles présente un très bon 'rendement' spécifique (*i.e.* nombre d'espèces inventoriées d'autant plus important). L'expérience permet également de limiter les prélèvements au minimum, sans passer à côté de certaines espèces à première vue semblables, et peut même permettre de reconnaître certaines d'entre elles directement sur le terrain (cf. annexe 5). Ce 'rendement' est nettement moindre pour le néophyte qui ne récolte le plus souvent que des taxons d'une certaine taille, sur des fleurs particulièrement visibles.

Les prospections à vue peuvent être augmentées lorsque le milieu le permet de séquences de fauchage de la végétation basse, qui peut accroître sensiblement le rendement spécifique par la capture de petites espèces volant au ras du sol.

A chaque session de chasse à vue correspond bien entendu une date, une commune, un lieu-dit (et par conséquent des coordonnées géographiques), ainsi que le nom du récolteur. L'ensemble de ces informations est consigné sur une étiquette conservée avec les spécimens concernés. Ces renseignements peuvent être complétés notamment avec le nom des fleurs sur lesquels les insectes ont été pris le cas échéant.

Les prospections à vue doivent être menées sous les auspices d'une météo favorable, à savoir du soleil, ou tout au moins une luminosité importante, des températures élevées et un vent nul ou faible.

1.2.2. Piégeage aux « coupelles colorées »

Les abeilles, comme d'autres insectes floricoles, sont sensibles à certains rayonnements. Le piégeage aux « coupelles colorées » est fondé sur cette attirance naturelle, à l'instar du piégeage dit « aux assiettes jaunes » dont il est en un sens une variante plus aboutie (l'emploi de plusieurs couleurs élargit assez logiquement le spectre des insectes potentiellement attirés).

Cette méthode, avec celle présentée précédemment, est la plus efficace, avec l'avantage supplémentaire d'annuler d'éventuels biais inhérents aux différences entre collecteurs (WESTPHAL *et al.*, 2008).

Un protocole de ce type, détaillé ci-après, a été développé dans le cadre du projet européen [ALARM](#) et a été depuis usité dans plusieurs programmes de recherche (menés par des laboratoires du CNRS, protagonistes du projet européen [FARMLAND](#) par exemple, ou encore de l'INRA d'Avignon) mais aussi d'inventaires faunistiques de plusieurs espaces naturels à statut(s) de France (association Observatoire des Abeilles).

Les coupelles, initialement blanches, sont peintes avec des traceurs de chantier qui reflètent les rayonnements ultra-violet, soit en bleu, soit en jaune, soit en blanc (la peinture, même celle blanche, sur un fond blanc, renforce leur attractivité). Ces coupelles sont ainsi utilisées par trois, chaque ensemble formant une batterie de piégeage.

Chaque coupelle doit pouvoir être placée au haut de la végétation de l'habitat à étudier. Si en début de saison celles-ci peuvent être posées à même le sol au sein d'une pelouse par exemple, où leur visibilité restera optimale, elles doivent pouvoir être élevées au fur et à mesure que croît la végétation, l'échantillonnage courant en principe sur une saison entière. Ainsi, chaque station doit être équipée initialement de tuteurs auxquels sont associés des arceaux métalliques, réceptacles des coupelles. Ces arceaux doivent pouvoir être déplacés le long de l'axe vertical du tuteur au fil de la saison ou selon la structure de la végétation.

Pour que le piège soit actif, chaque coupelle posée dans son arceau doit être remplie à moitié avec un mélange constitué d'eau et d'un agent mouillant (qui permet de rompre la tension superficielle de l'eau). Les insectes, bernés par la couleur, finissent ainsi par s'y noyer.

Les coupelles ne sont pas laissées en place durant tout le printemps et l'été mais seulement 24 à 48h toutes les trois à quatre semaines.

Après chaque cycle de piégeage, les échantillons sont relevés, transvasés dans un tube contenant de l'alcool à 70° afin d'être conservés jusqu'à la phase de tri, les coupelles sont quant à elles retirées jusqu'au cycle suivant. Une étiquette renseignant la localisation de la station, la date de mise en place et de prélèvement ainsi que la couleur de la coupelle est associée à chacun des tubes.

Pour être efficace, cette méthode nécessite un bon ensoleillement, l'absence de précipitation, un vent faible et une température élevée.

2. Méthodologie relative à l'inventaire mené en 2017 sur l'agglomération dijonnaise

2.1. Méthodologie telle que proposée dans l'offre technique

Les objectifs ayant motivés l'inventaire entrepris en 2017 sur l'agglomération dijonnaise ne consistait pas précisément en un inventaire exhaustif de sa faune apidologique, bien qu'un recensement le plus large possible ait été recherché.

La proposition technique développée en amont s'est orientée vers la recherche ciblée d'abeilles aux exigences relativement marquées, susceptibles d'être indicatrices de la qualité de certains habitats. Ces exigences concernent en premier lieu l'approvisionnement des larves et la nature du pollen. En effet, certaines espèces d'abeilles ne récoltent du pollen que sur un genre ou une famille de plantes en particulier (espèces oligolectiques), qui elles-mêmes peuvent être strictement inféodées à certains milieux. Ces exigences concernent par ailleurs le substrat de nidification.

Les objectifs principaux visés et les moyens disponibles ont conduit à l'élaboration d'un protocole basé sur trois périodes d'inventaires et non à un échantillonnage régulier depuis le début du printemps jusqu'à la fin de l'été. Les périodes qui ont été proposées coïncident avec la période d'activité de cortèges liées à des groupes végétaux prédéfinis :

- une première session était envisagée à la fin du mois de mars et au début du mois d'avril, période de floraison de plusieurs espèces de saules (*Salix* spp.) et notamment du Saule marsault (*Salix caprea*) qui sont pour partie hygrophiles et auxquels sont liées plusieurs espèces d'abeilles d'activité précoce ;
- une seconde entre la fin du mois d'avril et le début du mois de mai, période intense de floraisons et à laquelle sont actives de nombreuses abeilles ;
- une troisième à l'été lorsque fleurissent de très nombreuses Angiospermes dont la Salicaire (*Lythrum salicaria*) et la Lysimaque commune (*Lysimachia vulgaris*), liées aux zones humides et plantes-hôtes plus ou moins spécifiques de plusieurs espèces d'abeilles.

Le couplage de chasses à vue et du piégeage était envisagé dans les deux premiers cas. Des pièges devaient être déployés notamment pour pallier aux difficultés d'accès des fleurs et inflorescences des arbres et arbustes.

Du point de vue géographiques, deux axes de travail avait été définis :

- les espaces subnaturels et agricoles situés à l'ouest de la ville que sont le plateau de la Cras et certaines combes attenantes comme la Combe Saint-Joseph et la Combe à la Serpent ;
- le corridor (« coulée verte ») formé par la rivière Ouche depuis le Lac Kir jusqu'à la plaine agricole située au sud/sud-est de l'agglomération dijonnaise et englobant un certain nombre d'entités subnaturelles ou d'espaces verts disséminés le long de son cours (Parc de la Colombière notamment).

Treize journées de terrain au total devaient être allouées aux prélèvements le long de l'Ouche et six journées pour le plateau de la Cras et les combes. Dans ce second cas, il n'était pas prévu d'échantillonnage précoce, celui-ci devant se concentrer sur les zones les plus susceptibles d'héberger des saules.

Le choix plus précis des stations d'échantillonnages devait s'opérer dans le cadre de repérages au début du printemps.

2.2. Déroulement effectif de l'échantillonnage au cours de l'année 2017

Comme initialement prévu, trois périodes de travail sur le terrain ont été programmées :

- la première au début du printemps (entre la fin du mois de mars et le début du mois d'avril) ;
- la seconde au milieu du printemps (à la fin du mois de mai) ;
- la troisième durant la première partie de l'été (en juillet).

2.2.1. Début du printemps

2.2.1.1 Repérages

Un premier travail de repérages à partir de photographies aériennes avait été initié au moment de la rédaction de la proposition technique et financière. Celui-ci a été repris et affiné ensuite dans la perspective de la mise en œuvre effective de l'échantillonnage et de la première session printanière.

Des repérages sur le terrain ont finalement été entrepris à la fin du mois de mars afin de cerner à l'échelle des sites les stations les plus propices à la pose des pièges. Ils ont eu lieu les 20, 22 et 27 mars 2017 au jardin de l'Arquebuse, au lac Kir (rive septentrionale et environs de l'embouchure de l'Ouche sur sa marge occidentale), le long de la coulée verte au niveau de la Chartreuse, parc de la Chartreuse inclus, de l'arboretum de Longvic (situé sur une île sur l'Ouche au sud-est de la Colombière) et à la STEP (Station d'EPuration des eaux usées) de Longvic où une ancienne zone de dépôt est aujourd'hui une mosaïque de prairies et de jeunes vergers.

Quelques spécimens ont été récoltés dès lors, en particulier à l'arboretum du jardin de l'Arquebuse.

2.2.1.2. Piégeage

Vingt-neuf batteries de pièges ont été mises en place le 28 mars 2017, à partir du début de la matinée jusqu'en fin d'après-midi, en suivant le cours de l'Ouche depuis le Lac Kir jusqu'à l'école de gendarmerie (ancienne Base Aérienne n°102). Dans un souci de concision du corps du rapport, le détail de leur localisation est indiqué en annexe 2. Leur distribution est figurée sur la carte 1 de l'annexe 4.

Ces pièges ont été relevés dans le même ordre le 29 mars 2017, après avoir été laissés en place environ 24 heures chacun, et cela dans des conditions météorologiques plutôt favorables. Malgré une fraîcheur matinale certaine, un ensoleillement important et des températures douces ont régné en journée les 28 et 29 mars.

A noter qu'à l'occasion des relevés des pièges le 29 mars, lorsque des abeilles ont été observées, plusieurs espèces facilement identifiables ont été notées directement sans être collectées. Un certain nombre de spécimens ont néanmoins été récoltés au filet. Cela a été le cas en particulier à l'Etang Royal, au bief sur l'Ouche en aval de la Colombière, au Parc de la Colombière et au sein du périmètre de l'école de gendarmerie sur le territoire communale de Neuilly-lès-Dijon. Certaines de ces sessions de chasse à vue ont pu durer jusqu'à 45 min (du fait le plus souvent de l'observation de nombreux mâles en patrouille au niveau du sol ou devant des inflorescences de saule).

Sept autres batteries ont été déployées à l'occasion des prospections à vue menées quelques jours après (le 4 avril). Des détails sont indiqués en annexe 2, leur localisation étant figurée sur la carte 1 en annexe 4. Les conditions météorologiques ont alors été globalement favorables.

D'une façon générale, comme la hauteur de la végétation était basse, les coupelles ont été posées à même le sol, sans tuteur, ni arceau. Les meilleures conditions d'exposition possibles ont été recherchées.

Chacune de ces batteries a été localisée avec un GPS (Garmin etrex 10) afin qu'elles puissent être associées à des coordonnées géographiques précises (sur la base du système géodésique mondial révisé en 1984 autrement appelé WGS84, exprimées pour ce qui concerne les données transmises en degrés décimaux ; cf. tableur correspondant à l'annexe 1).



Quatre des batteries de pièges installées fin mars :
verger de la STEP de Longvic (en haut à gauche), rive de l'Ouche à l'Etang Royal (en haut à droite),
boisement au sud-est de la Colombière (en bas à gauche) et rive de l'Ouche à la Colombière (en bas à droite)
 respectivement batteries n°10, 12, 14 et 18 ; Longvic, le 28 mars 2017

2.2.1.3. Prospections à vue

La plupart des stations où ont été posés des pièges, ainsi que leurs environs, à l'exception notable de celles incluses dans l'enceinte de l'école de gendarmerie et de la STEP, ont fait l'objet de prospections à vue dédiées au début du printemps (école de gendarmerie et STEP avaient toutefois été visitées assez longuement le 29 mars lors du relevé des pièges). La Combe Saint-Joseph ainsi que le secteur du parc à daims et de la pointe de la Combe Bessey sur le plateau de la Cras ont également été prospectés à ce moment-là.

Le détail du calendrier de ces prospections à vue est indiqué en annexe 3. La localisation des stations est illustrée sur la carte 2 en annexe 4. Les conditions météorologiques ont été très favorables tout au long de ces travaux.

2.2.2. *Milieu du printemps*

2.2.2.1. Piégeage

Lors de cette seconde séquence de terrain, neuf batteries de pièges ont été déployées, sur trois zones distinctes (cf. carte 1 de l'annexe 4). Des détails sont indiqués en annexe 2. Les conditions météorologiques ont été particulièrement favorables pour l'occasion (ensoleillement fort et températures élevées).

2.2.2.2 Prospections à vue

Le détail du calendrier des prospections à vue menées au mois de mai est indiquée en annexe 3. Leur localisation est figurée sur la carte 3 en annexe 4. L'ensemble des ces prospections a eu lieu dans des conditions météorologiques très favorables (fort ensoleillement et températures dépassant les moyennes saisonnières).

2.2.3. **Été**

2.2.3.1. Piégeage

La troisième session de terrain n'a donné lieu à aucune entreprise de piégeage.

2.2.3.2. Prospections à vue

Le calendrier des prospections à vue du mois de juillet est précisé en annexe 3. Leur localisation est figurée sur la carte 4 de l'annexe 4.

Les conditions météorologiques ont été très favorables les 5 et 6 juillet ainsi que la matinée du 7. Au fil de cette dernière journée, les chasses ont été compliquées par des rafales assez fortes et l'ensoleillement s'est réduit à partir du milieu d'après-midi jusqu'à un ciel totalement voilé. Les mauvaises conditions météorologiques ont interdit tout travail de terrain le 8 juillet et l'ont fortement limité les 9 et 10 juillet. Deux fenêtres favorables ont néanmoins pu être mises à profit en début d'après-midi le 9 puis le 10. Les prospections menées en milieu de journée le 11 à la Chartreuse l'ont été dans des conditions mitigées avec toutefois des éclaircies et une température extérieure assez douce et propice. Cette période d'instabilité ayant duré encore quelques jours, la suite des prospections a été reportée. Elle a eu lieu les 17 et 18 juillet lorsque la perturbation était passée.

A l'instar de ce qui a été réalisé pour le piégeage, toutes les stations où ont été entreprises des chasses à vue ont été localisées grâce à un GPS. Cependant, dans ce cas, les coordonnées correspondent au barycentre d'une zone de chasse plus ou moins étendue (des précisions à ce sujet sont données dans la partie suivante).

2.3. **Post-traitement**

2.3.1. **Préparation des spécimens**

L'ensemble des spécimens collectés a été épinglé et préparé de telle sorte que l'identification soit facilitée c'est-à-dire en mettant en évidence, selon le genre et le sexe, certaines parties morphologiques (en particulier écartement des mandibules, du labre, des pattes) ou anatomiques (extraction des genitalia).

Chacun des spécimens a ensuite été doté d'une étiquette portant mention du lieu (commune, lieu-dit, coordonnées géographiques), de la date, de la méthode de capture (et de la couleur de la coupelle le cas échéant) voire de l'espèce végétale sur laquelle il a été attrapé (lorsque cela a pu être le cas au moment des prospections à vue).

2.3.2. **Identification des spécimens collectés**

Un tri préalable a d'abord été réalisé afin de regrouper tous les spécimens appartenant au même genre. Leur identification à l'espèce a ensuite été entreprise.

A l'exception du genre *Andrena*, l'ensemble a été traité par l'auteur de ce travail et une grande partie des spécimens identifiés jusqu'à l'espèce.

La plus grande part des *Andrena* a été envoyée à M. David Genoud, spécialiste du genre. Quelques spécimens délicats ont fait l'objet d'analyses moléculaires (ADN) grâce à l'aide de MM. David Genoud et Christophe Praz. Plusieurs *Lasioglossum* ont en outre été soumis à M. Genoud pour confirmation (ou correction) après une première détermination par l'auteur.

Enfin, un certain nombre d'individus des genres *Sphecodes* et *Nomada* seront par ailleurs soumis à l'expertise de M. Eric Dufrêne, soit pour vérification, soit pour une première identification. Dans le premier cas, les spécimens et espèces considérés ont été inclus dans les résultats présentés ci-après et l'analyse. Le niveau de certitude des identifications est très important. Dans le second, ils en ont pour l'heure logiquement été exclus (cf. partie 3.1.).

2.3.3. **Saisie des données**

Les informations obtenues (chaque spécimen étant associé a minima à une station et à une date, et correspondant à une espèce) ont finalement été consignées sur support numérique, dans un fichier de type

tableur. Le patron de saisie employé correspond au standard du Muséum-Jardin des Sciences de Dijon. Les données doivent ainsi pouvoir être transférées vers la plate-forme régionale du SINP (Système d'Information sur la Nature et les Paysages). Plusieurs colonnes ont été rajoutées qui permettent d'apporter des précisions quant aux effectifs par sexe, sur l'identité d'un second déterminateur et sur la méthode d'échantillonnage (rajouts devant faciliter l'analyse des résultats et apportant des informations qu'il est important de conserver pour les abeilles sauvages).

Dans la perspective du traitement numérique des données (ordonnancement et analyse des résultats), un nom a été attribué à chaque station de piégeage ou de prospections à vue :

- chaque batterie de pièges a été nommée « GD_BATn », avec n le numéro correspondant à l'ordre dans lequel elles ont été mises en place (cf. annexe 2) ;
- chaque station de chasse a quant à elle été désignée, selon la précision nécessaire, en mobilisant une, deux voire trois références toponymiques ou mentions intuitives sur le modèle « GD_Xxxx_Xxxx » (exemples : « GD_Kir_Ouest » correspond à une zone de chasse à vue située à l'ouest du Lac Kir, « GD_Etang_Royal_talus » correspond à des prélèvements effectués sur un talus marquant la rive gauche de l'Ouche au niveau de l'Etang Royal).

Dans le premier cas, outre la commune et les coordonnées géographiques, des précisions quant à la localisation de la station, avec en particulier une référence au lieu-dit, ont été apportées dans la colonne « Précisions géographique » du fichier de saisie. Dans le second, ces précisions sont aussi le plus souvent complétées par des informations relatives à la qualité des habitats ou encore à l'étendue de la zone.

Un maximum de précision a été recherché lors de l'échantillonnage, de même que le maintien d'un maximum d'informations au cours du processus de préparation et de saisie. C'est pourquoi le nombre de stations différentes pour lesquelles a été créé un identifiant unique est relativement élevé. Néanmoins, la multiplication des informations n'apportera rien à la présentation des résultats généraux et à leur analyse globale. Ainsi, stations de piégeage et de chasses correspondant à un ensemble géographique jugé cohérent (relativement à leur proximité et aux habitats majoritairement en place) ont été regroupées (exemple : la liste des espèces qui auront été inventoriées au Jardin de l'Arquebuse sera issue de la compilation des listes des stations « GD_BAT28 », « GD_BAT29 », « GD_Arquebuse_bois », « GD_Arquebuse_jardin », « GD_Arquebuse_bar », « GD_Arquebuse_nichoir » et « GD_Arquebuse_statue »).

L'ensemble des stations de piégeage et de prospection, rattachées à leur ensemble géographique respectif, ont été compilées dans une feuille dédiée (intitulée « STATIONS ») du fichier tableur où sont également compilées toutes les données issues de ce travail de terrain et fourni en annexe (1) de ce rapport (« Abeilles_sauvages_Grand_Dijon_2017_Aubert_donnees.ods »).

A noter que dans la suite du rapport, les différentes stations seront mentionnées en toutes lettres le cas échéant, ces « codes » pouvant être rappelées entre parenthèses en cas de risque de confusion.

3. Résultats

En préambule, soulignons que les informations relatives au niveau de rareté indiquées pour les espèces mises en avant, ainsi même que celles concernant leur distribution, sont à relativiser eu égard à la méconnaissance importante des abeilles sauvages, dans notre pays en particulier.

Toutefois, afin d'illustrer le propos, sont incluses ici plusieurs cartes de distribution issues du site belge [Atlas Hymenoptera](#), qui est le fruit du travail de nombreux spécialistes et, qui malgré son caractère non exhaustif, est basé sur une compilation d'un nombre conséquent de données. Il existe par ailleurs une liste rouge des abeilles d'Alsace permise par le travail de TREIBER (2015), ainsi que par les connaissances accumulées outre-Rhin, qui sera convoquée à plusieurs reprises (sans que la référence ne soit systématiquement rappelée).

Par commodité, les noms de taxons sont indiqués ici sans leur descripteur.

3.1. Limites à l'identification

Certains taxons n'ont à ce stade pas été identifiés à l'espèce car le risque d'erreur a été jugé trop important.

Dans certains cas, l'incertitude ne pourra certainement pas être levée sur la base de critères morphologiques et anatomiques du fait de ressemblances trop fortes entre espèces et de la prudence qui s'impose par conséquent même pour les meilleurs spécialistes (66 spécimens au total) :

- genre *Andrena* : femelles des groupes *carantonica* / *trimmerana* (4 spécimens), *gelriae* / *wilkella* (1 spécimen) et mâles du groupe *proxima* / *alutacea*, notés « gr. *proxima* » (2 spécimens) ;
- sous-genre *Bombus* (*Terrestribombus*) : toutes les femelles, essentiellement des ouvrières, appartenant au binôme *lucorum* / *terrestris* (16 spécimens) ;
- sous-genre *Halictus* (*Monilapis* sp.) (et apparentés) : toutes les femelles (28 spécimens) ;
- genre *Lasioglossum* : les femelles du binôme *angusticeps* / *punctatissimum* (5 spécimens).

D'autres spécimens (96) ont plus de probabilités de se voir nommer à l'espèce lorsqu'ils seront soumis à l'un ou l'autre spécialiste plus rompu que l'auteur de ces lignes à la détermination de ces taxons ou lorsqu'une révision aura été réalisée :

- genre *Bombus* : femelles, essentiellement des ouvrières, du binôme *hortorum* / *runderatus* (8 spécimens), ainsi que certaines ouvrières correspondant soit à *humilis*, soit à *pascuorum* (9 spécimens) ;
- sous-genre *Bombus* (*Psithyrus*) : un mâle correspondant à *norvegicus* ou *sylvestris* ;
- *Hylaeus* : mâles et femelles des groupes *gibbus* / *confusus* / *incongruus* et *brevicornis* / *gredleri* (et *imparilis* / *intermedius* (= *brevicornis* s.l.), (respectivement 36 et 42 spécimens) ;
- genre *Lasioglossum* : spécimens apparentées à *malacharum* (8) et *pauxillum* (11) ;
- *Pseudoanthidium* (*Pseudoanthidium*) : mâles et femelles anciennement désignées sous le nom d'espèce *lituratum* (9 spécimens), une révision de ce taxon étant nécessaire.

L'ensemble de ces spécimens a toutefois fait l'objet d'une saisie informatique et correspond à une ligne dans le fichier dédié. Ils ont été pris en compte autant que faire se peut dans la présentation qui suit (en tant que taxon unique).

Plusieurs autres appartenant au genre *Andrena* (3), *Hylaeus* (13), *Lasioglossum* (15), *Nomada* (2) et *Sphecodes* (11), 44 spécimens au total, n'ont par ailleurs pas pu être déterminés et ont à ce jour été laissés de côté.

Ces différents ensembles, correspondant respectivement à 66, 96 et 44 spécimens, représentent respectivement 2,7 %, 3,9 % et 1,8 % de toutes les abeilles qui ont été pris en compte dans le cadre de ce travail (piégeage, identification à vue et prélèvement au filet).

3.2. Résultats de la première période d'échantillonnage (début du printemps : 20 mars – 6 avril)

3.2.1. Piégeage

La première session printanière, au cours de laquelle les batteries numérotées de 1 à 29 ont été déployées (« GD_BAT1 » à « GD_BAT29 »), a fourni 59 spécimens représentant 16 espèces différentes d'abeilles sauvages appartenant aux genres suivants : *Andrena* (6 espèces), *Halictus* (1), *Lasioglossum* (5), *Nomada* (3) et *Osmia* (1).

Sur les 29 stations équipées, seules 15 ont fournis des abeilles, dont plus de la moitié dans 3 d'entre elles (sur les 87 coupelles qui ont été posées, 20 ont fournis des spécimens, très majoritairement des jaunes et des blanches).

La découverte de ces résultats faibles et hétérogènes, au moment même des relevés le 29 mars, a posé question quant à la poursuite du piégeage étant donné le temps nécessaire à son application et le temps imparti. Il a été décidé de réaliser d'autres séquences de piégeage (en modulant notamment la quantité de mouillant employé afin de cerner un éventuel problème) en se focalisant néanmoins sur les prospections à vue.

Parallèlement aux chasses à vue menées les jours suivants, sept batteries de pièges supplémentaires ont ainsi été mises en place à la Combe Saint-Joseph et sur le plateau de la Cras (« GD_BAT30 » à « GD_BAT36 »). 2 abeilles sauvages seulement ont été piégées, une *Andrena* et une *Nomada*, déjà prises lors de la séquence précédente.

3.2.2. Prospections à vue

34 stations ont été désignées de façon individuelle, correspondant à 14 groupes ou ensembles géographiques jugés cohérents (cf. carte n°2). Certaines de ces stations ne se rapportent toutefois qu'à un faible nombre de données du fait de leur caractère remarquable (lieu de nidification) ou au contraire d'un intérêt limité (comme les abords de l'Ouche à proximité de l'Avenue de l'Ouche ou encore les gazons situés à proximité des bâtiments administratifs de la Chartreuse). Dans la plupart des cas, ces dernières stations auront été délaissées dans la suite des prospections.

Au total, 108 spécimens ont été déterminés et notés directement sur le terrain : 57 femelles et 51 mâles correspondant à 16 taxons (*Andrena cineraria*, *Andrena fulva*, *Andrena haemorrhoa*, *Bombus cf. lapidarius*, *Bombus cf. pratorum*, *Bombus gr. pascuorum*, *Bombus gr. Terrestris*, *Bombus sylvarum*, *Osmia bicolor*, *Osmia bicornis*, *Osmia cornuta*, *Anthophora plumipes*, *Colletes cunicularius*, *Sphecodes albilabris*, *Lasioglossum xanthopus* et *Xylocopa violacea*).

289 individus ont par ailleurs été collectés : 107 femelles et 182 mâles correspondant à 45 espèces différentes des genres suivants : *Andrena* (23 espèces), *Bombus* (3 confirmant *pratorum* et révélant *vestalis*, en plus de *sylvarum*), *Lasioglossum* (7), *Nomada* (11), *Osmia* (2).

Les prospections à vue de la première période ont permis dans leur ensemble la mise en évidence de 57 taxons, représentés par 397 spécimens.

NB : pour limiter un maximum l'impact des prélèvements, la plupart des bourdons rencontrés à cette période n'ont pas été collectés car il s'agissait alors de reines fondatrices. Une attention particulière leur a été portée lors des deux périodes de chasse ultérieures, périodes auxquelles ouvrières et des mâles ont été actifs.

3.2.3. Résultats globaux de la première période d'échantillonnage

La première période de terrain, sur la base de 458 spécimens, a permis de recenser 9 genres et 60 espèces d'abeilles sauvages. 3 d'entre elles ont été à ce moment-là capturées uniquement grâce aux pièges, 44 uniquement à la faveur des prospections à vue.

3.2.3.1. Espèces les fréquemment échantillonnées

Les taxons suivants ont été contactés très fréquemment, sur la moitié ou plus des ensembles de stations considérés :

- *Nomada fabriciana** (13 ensembles) ;
- *Andrena cineraria** et *Anthophora plumipes** (12) ;
- *Andrena chrysosceles* et *Andrena haemorrhoa* (11) ;
- *Andrena grvida** et *Lasioglossum laticeps** (10) ;
- *Nomada lathburiana* (9) ;
- *Andrena strohmei** et *Nomada flavoguttata** (8) ;
- *Andrena fulva*, *Andrena minutula**, *Andrena rufula* et *Osmia cornuta** (7).

Ces quatorze espèces représentent à eux seuls près de 65 % de l'effectif de cet échantillon, pour moins d'un quart de la richesse spécifique. Ils apparaissent tous globalement assez bien répartis le long de l'axe de l'Ouche, parcs compris, ainsi qu'au niveau de la Combe Saint-Joseph et de la Cras.



Dans une moindre mesure, les cinq espèces suivantes ont elles aussi été fréquemment rencontrées et représentent plus de 10 % de l'effectif total considéré :

- *Lasioglossum morio** et *Nomada flava* (6 ensembles) ;
- *Andrena flavipes**, *Andrena nitida**, *Colletes cunicularius* et *Lasioglossum malachurum** (5 ensembles).

A l'exception d'*Andrena rufula* qui fait l'objet d'une présentation plus détaillée ci-après, toutes les espèces énumérées jusqu'à présent sont assez communes à très communes et bien répandues en France. On les trouvent dans de nombreuses mosaïques d'habitats ouverts à semi-ouverts subnaturels, rudéraux à urbains (celles dotées d'une astérisque sont ainsi connues de Paris intra-muros (ROPARS *et al.*, 2017)).

Toutes ces espèces sont terricoles, hormis *Osmia cornuta* qui utilisent une grande variété de cavités préexistantes pour nidifier (dans du bois, des nichoirs artificiels, des murets ; de nombreuses femelles ont pu être observées s'affairant aux endroits les plus exposés au soleil du mur d'enceinte de la Colombière par exemple). *Anthophora plumipes* fait montre d'une certaine plasticité également puisqu'elle est réputée nidifier notamment dans des murets et au sol en plus des talus.

Les trois espèces de *Lasioglossum* représentées sont sociales (leur cycle de vie est analogue à celui des bourdons) et sont visibles presque tout au long de la belle saison comme le montreront les résultats des deux séquences suivantes. Les autres sont solitaires et ne produisent qu'une génération par an, active au printemps (seule *Andrena flavipes* en produit deux à la latitude considérée ici).



Une jeune fondatrice de *Lasioglossum malachurum* chargée de pollen, photographiée à proximité de son nid
Dijon, Arquebuse, le 31 mars 2017

Les *Nomada*, qui sont des abeilles-coucous, autrement dit des parasites, sont liés le plus souvent à des *Andrena* (pour certaines à des *Lasioglossum*, des *Eucera* ou encore des *Melitta*). Ces deux genres se trouvent très fréquemment ensemble dans les relevés apidologiques. En l'occurrence, *Nomada fabriciana* est ici certainement « associée » à *Andrena chrysosceles* (de même qu'à *Andrena bicolor* et peut-être à *Andrena rufula*, proche de cette dernière), *Nomada lathburiana* à *Andrena cineraria* et *Nomada flavoguttata* à *Andrena minutula* et à d'autres espèces du sous-genre *Micrandrena*. *Nomada flava* parasite quant à elle *Andrena nitida* notamment. Un lien existe entre l'abondance des andrènes et la présence de leur parasite (qui reflète une certaine vitalité des populations-hôtes).



Une femelle de l'abeille-coucou *Nomada lathburiana*, parasite d'*Andrena cineraria* dans le contexte dijonnais
Dijon, coulée verte à hauteur de la Chartreuse, le 30 mars 2017

Dans le lot des espèces précédemment citées, notons que *Colletes cunicularius* a certaines préférences écologiques, l'aménagement de ses nids nécessitant un sol sableux à sablo-limoneux. Elle a en outre une certaine affinité pour les saules en ce qui concerne sa recherche de pollen (mais ce n'est pas une exigence stricte). Une agrégation très importante de nids de cette espèce (on parle aussi de bourgade) a été constatée à l'Etang Royal à Longvic (station « GD_Etang_Royal_agg »). Bien que des centaines de nids soient concentrées sur quelques dizaines de mètres carrés, *C. cunicularius* est bien une espèce solitaire, chaque femelle étant indépendante. L'espèce profite ici de conditions pédologiques favorables et de la présence de nombreux saules dans le secteur.

Notons que cette importante population permet la présence de *Sphecodes albilabris*, une abeille-coucou assez fréquente qui parasite notamment *C. cunicularius*. Les espèces du genre *Sphecodes* sont toutefois le plus souvent liées à des halictes ou des lasioglosses.



***Colletes cunicularius* in copula (à gauche) et une femelle de *Sphecodes albilabris* son abeille-coucou (à droite)**
respectivement Longvic, Etang Royal, le 29 mars 2017 et Alsace, le 03 avril 2007

Parmi les espèces les plus fréquemment contactées au début du printemps, *Andrena rufula* fait figure d'exception car elle est relativement plus rare que les autres.

Sa distribution est centrée sur la partie nord du bassin méditerranéen : on la trouve de la Catalogne à la Turquie en passant par la partie moyenne de l'Europe Centrale. Elle est très localisée en Suisse, n'existe pas en Allemagne et se trouve en limite d'aire en Bourgogne (cf. carte ci-après). Sa relative fréquence sur le Grand Dijon, tout comme au Val Suzon où elle a également été inventoriée en 2017, est particulièrement intéressante.

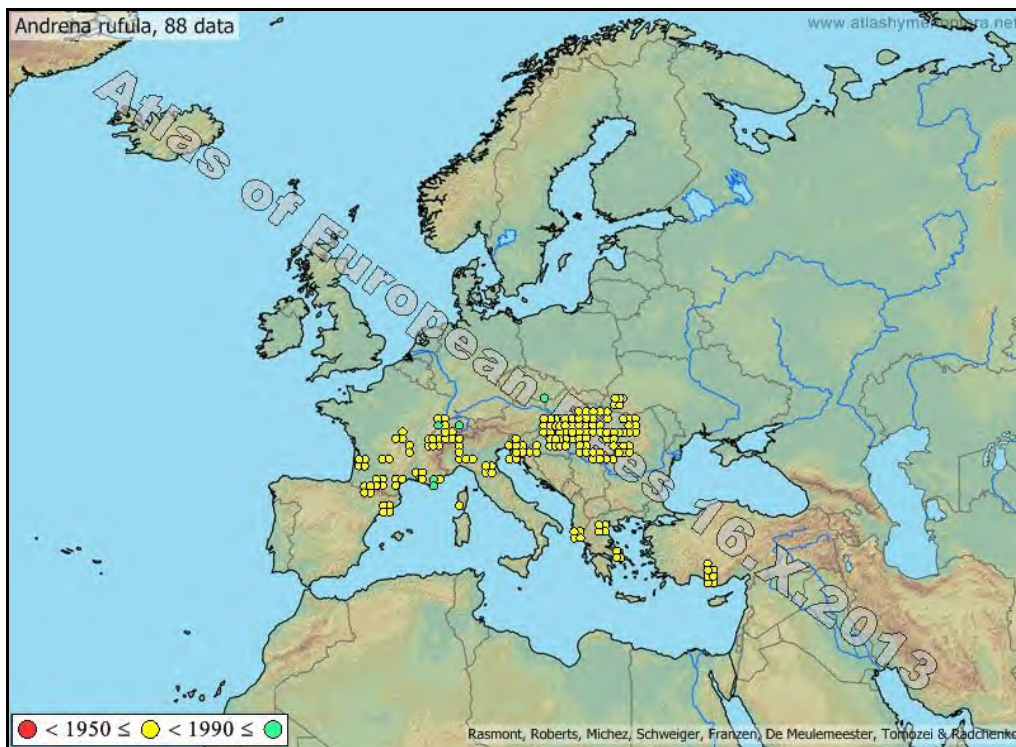
Elle est réputée polylectique mais semble spécialement affectionner les arbustes dont le Prunellier (*Prunus spinosa*). Elle a d'ailleurs été le plus souvent relevé en lisière et au niveau de fourrées.

A. rufula ressemble beaucoup à *Andrena bicolor*, *Andrena helvola* et *Andrena fulvata*, 3 autres espèces printanières présentes sur le Grand Dijon.

3.2.3.1. Autres espèces remarquables

A propos des autres espèces inventoriées au début du printemps, qui apparaissent moins fréquemment dans l'échantillon, *Lasioglossum tricolor*, relevée toutefois en nombre sur les coteaux surplombant le Lac Kir (« GD_Talant »), ainsi que ponctuellement autour du lac et à la Combe Saint-Joseph, est à mettre en avant car, bien que de distribution très large, ouest-paléarctique, elle est d'affinité thermophile marquée et relativement localisée en France, surtout dans la moitié nord du pays. Elle est considérée en danger d'extinction en Alsace.

Nous reviendrons plus longuement par la suite sur *Bombus sylvarum* mais, soulignons-le néanmoins dès à présent, il ne fait pas partie des bourdons les plus fréquents que sont notamment *Bombus pascuorum*, *Bombus lapidarius* ou encore *Bombus terrestris*.



Distribution d'*Andrena rufula*, fréquemment collectée au début du printemps sur le Grand Dijon
 Carte tirée d'[Atlas Hymenoptera](#) (RASMONT et al., 2013)

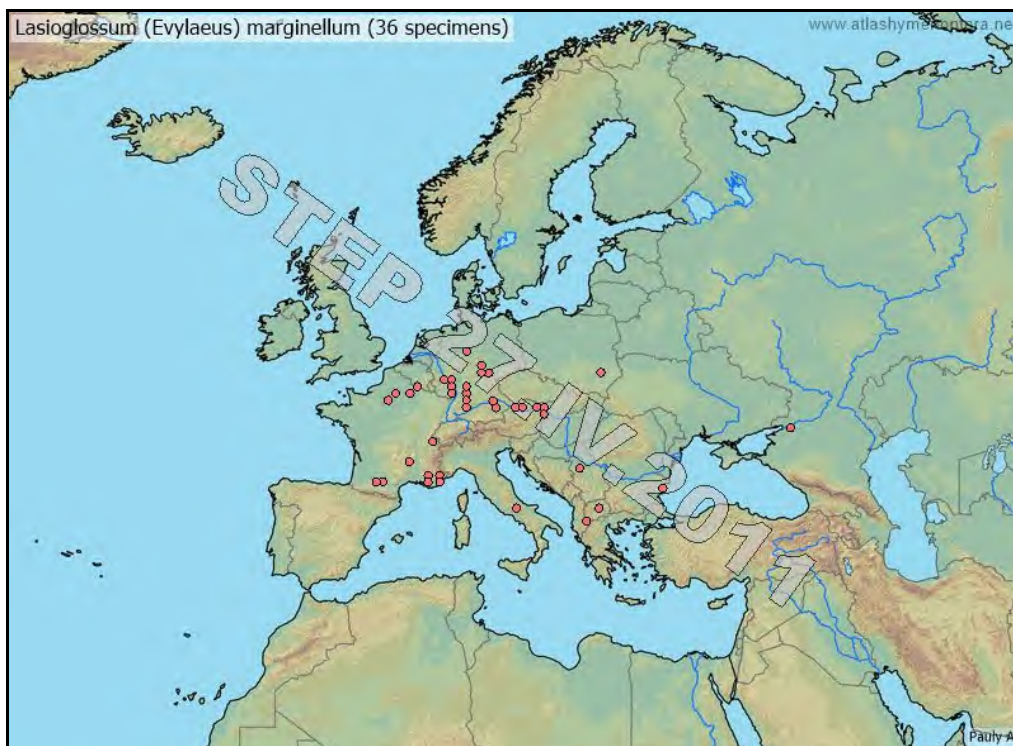
Il est intéressant de relever en outre la présence dans le lot d'une femelle d'*Andrena apicata* (prise au filet le 20 mars à l'ouest du Lac Kir sur le territoire communal de Dijon (« GD_Kir_embouchure »)). Cette espèce est elle-aussi plutôt localisée et c'est la seule qui dans l'échantillon soit oligolectique sur *Salix*, c'est-à-dire qu'elle exploite seulement le pollen de ce genre botanique. Sa distribution est disjointe : du Caucase au centre de l'Espagne, en passant par l'Europe centrale et septentrionale. Elle est quasiment absente de la région méditerranéenne. Elle a par ailleurs été relevée au Val Suzon en 2017.



Une femelle d'*Andrena cf. apicata* en train de récolter du pollen sur un saule (*Salix* sp.)
 Messigny-et-Vantoux, Val Suzon, le 4 avril 2017

La capture au Parc de la Colombière d'une femelle d'*Andrena fulvicornis* est surprenante mais il s'agit d'une espèce méconnue, longtemps confondue avec une autre (*Andrena nitidiuscula*) du fait d'une morphologie très similaire (voir BENON & PRAZ, 2016 pour plus de détails). *A. fulvicornis* est spécialisée sur les Apiacées pour la récolte du pollen.

Enfin, *Lasioglossum marginellum* (1 femelle capturée à l'Etang Royal, sur la commune de Longvic (« GD_BAT11 ») le 29 mars, est quant à elle une espèce rare. Principalement présente en Europe de l'Ouest, également mentionnée à proximité de la Mer d'Azov, elle n'est connue que d'un petit nombre de stations avec seulement 2 à 3 mentions ultérieures à 1990 dans notre pays. Des observations (WESTRICH, 2006) témoigneraient de son inclination à nidifier dans les talus verticaux. C'est également ce que nous avons pu en déduire ici comme le laisse à penser le lieu des prélèvements réalisés lors de la troisième période d'échantillonnage (cf. 3.4.3.). *L. marginellum* est considéré quasi-menacé sur la liste rouge des abeilles européennes (NIETO *et al.*, 2014).



Distribution de *Lasioglossum marginellum*, espèce rare capturée à l'Etang Royal
Carte tirée d'[Atlas Hymenoptera](#) (PAULY, 2011)

3.3. Résultats de la seconde période d'échantillonnage (milieu du printemps : 22 – 29 mai)

3.3.1. Piégeage

Une nouvelle tentative a été entreprise au départ de cette seconde période de terrain et alors que les températures moyennes étaient sensiblement supérieures à celles de la fin mars et du début avril.

Sur les 9 batteries de pièges installées (27 coupelles) sur 3 secteurs distincts les 22 et 23 mai, seulement 3 (pour 4 coupelles) ont pourvu 7 spécimens d'abeilles sauvages représentant 3 espèces : 5 femelles de *Lasioglossum pauxillum*, 1 femelle d'*Osmia rufhirta* et 1 mâle d'*Osmia gallarum*.

3.3.2. Prospections à vue

Elles ont été menées sur 29 stations désignées de façon individuelles, correspondant à 15 groupes ou ensembles géographiques considérés comme cohérents (cf. carte n°3 de l'annexe 4).

19 de ces stations sont les mêmes qu'à la première période. 10 d'entre elles correspondent à des stations nouvellement désignées, parmi lesquelles 6 sont néanmoins à rapprochées d'ensembles déjà prospectés. En revanche, 4 stations situées au niveau de la Combe à la Serpent, et regroupées au sein de 2 ensembles, viennent élargir le territoire considéré. La marge nord du Lac Kir, ainsi que 2 stations à l'interface de la Combe à la Serpent et de la Cras n'ont pas fait cette fois l'objet de prospections.

De la même façon que lors de la première période d'échantillonnage, 82 spécimens ont été déterminés sur le terrain et la donnée correspondante notée dans un carnet. Il s'agit de 49 femelles, 7 ouvrières (de bourdon) et 26 mâles de 24 taxons (*Andrena cineraria*, *Andrena agilissima*, *Andrena hattorfiana*, *Andrena labialis*, *Andrena nitida*, *Anthidium manicatum*, *Anthidium punctatum*, *Anthophora plumipes*, *Bombus sylvarum*, *Bombus hypnorum*, *Ceratina cucurbitina*, *Chelostoma florissomne*, *Eucera nigrescens*, *Halictus maculatus*, *Halictus scabiosae*, *Hylaeus cornutus*, *Megachile ericetorum*, *Osmia aurulenta*, *Osmia bicornis*, *Osmia caerulea*, *Osmia leaiana*, *Osmia rufocincta*, *Osmia submicans* et *Rhodanthidium septemdentatum*).

En outre, 421 spécimens, 271 femelles, 56 ouvrières et 95 mâles, ont été collectés qui correspondent à 91 espèces appartenant aux genres *Andrena* (20 espèces), *Anthidium* (1), *Bombus* (11), *Ceratina* (1), *Chelostoma* (1), *Coelioxys* (1), *Colletes* (1), *Eucera* (2), *Halictus* (4), *Hoplitis* (3), *Hylaeus* (8), *Lasioglossum* (18), *Megachile* (2), *Nomada* (7), *Osmia* (7) et *Sphecodes* (4).

503 spécimens sont considérées ici pour l'ensemble des prospections de la seconde session de terrain printanière. Ils représentent 16 genres et 100 espèces d'abeilles sauvages différentes.

3.3.3. Résultats globaux de la seconde période d'échantillonnage

Contrairement à la première période d'échantillonnage, le piégeage n'a pas apporté d'espèce qui n'ait été prise ou notée lors des prospections à vue.

Ainsi, 100 espèces ont été inventoriées lors de cette seconde période d'échantillonnage, qui a permis de révéler 12 *Andrena*, 10 *Lasioglossum*, 5 *Osmia*, 5 *Nomada*, 4 *Sphecodes* ainsi que 5 *Bombus* supplémentaires (et, pour les bourdons, de confirmer *lapidarius*, *pascuorum* et *humilis*, ces deux derniers étant très proches et le plus souvent indiscernables sur le terrain). En outre, 29 espèces de 9 genres nouveaux ont été trouvés. Plus de 3/4 des taxons mis en évidence au mois de mai l'ont été pour la première fois dans le cadre de ce travail, pour une richesse spécifique totale qui à ce stade s'élève à 130.

Cela traduit l'évolution du cortège apidologique au fil de la saison. Parmi les taxons nouvellement mis en évidence, les genres *Megachile* et *Hylaeus* en particulier comprennent des espèces qui ont pour la plupart une période d'activité centrée en été. Les résultats des prospections menés au mois de juillet montreront une diversité encore plus importante pour ce qui les concerne.

3.3.3.1. Espèces les fréquemment échantillonnées

Parmi les espèces qui faisaient partie du cortège printanier courant et qui ont été retrouvées, seuls *Andrena chrysosceles* (7 ensembles) et *Lasioglossum malachurum* (8) ont été contactées régulièrement cette fois encore.

En effet, plusieurs espèces, sinon dominantes, tout du moins très fréquentes au printemps ne se trouvent plus du tout dans les relevés de la seconde quinzaine de mai (*Andrena fulva*, *Andrena haemorrhoa*, *Andrena rufula*, *Andrena strobilifera*, *Colletes cunicularius*, *Nomada lathburiana*, *Nomada flava*, *Osmia cornuta*) ou de façon beaucoup plus ponctuelle (*Andrena cineraria*, *Andrena gravida*, *Andrena flavipes*, *Andrena minutula*, *Anthophora plumipes*, *Nomada fabriciana*, *Nomada flavoguttata*).

Le caractère saisonnier marqué de l'activité des abeilles solitaires et la singularité du cortège printanier sont ainsi soulignés. Cela reflète en outre le caractère social d'une frange des *Lasioglossum* dont font partie les deux espèces retrouvées encore fréquemment (les « colonies » sont actives presque tout au long de la belle saison, bien que cette activité puisse être ralentie pendant une période de quelques semaines, ce qui explique le faible nombre d'individus de *Lasioglossum morio* glané lors de cette seconde séquence de terrain).

Outre *Andrena chrysosceles* et *Lasioglossum malachurum*, les taxons les plus largement contactés à l'occasion de cette seconde période de terrain ont été :

- *Halictus tumulorum* et *Andrena simontornyi* (10 ensembles parmi les 15 visités) ;
- *Bombus pascuorum* (9) ;
- *Lasioglossum glabriusculum* et *Lasioglossum pauxillum* (8) ;
- *Bombus hypnorum* et *Bombus pratorum* (7).

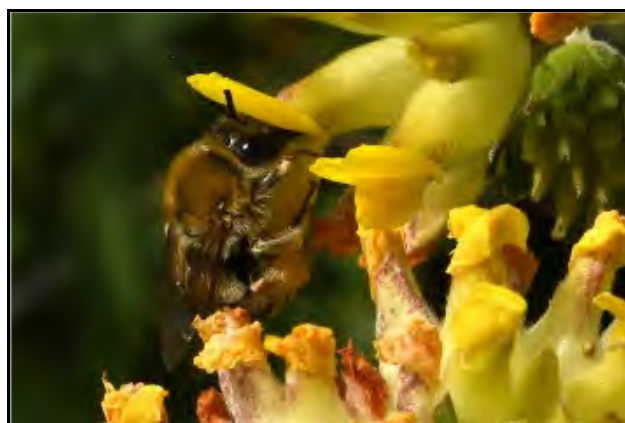
Ces 9 espèces (sur les 100 en compte ici) représentent 1/3 des effectifs. Elles sont toutes sociales hormis *Andrena chrysosceles* et *Andrena simontornyi*.

Les 9 autres espèces suivantes ont été prises sur 6 ou 5 ensembles différents, représentant un peu moins de 15 % de l'effectif :

- *Ceratina cucurbitina*, *Hylaeus signatus* et *Andrena labialis* (6) ;
- *Andrena alutacea*, *Andrena ovatula*, *Eucera nigrescens*, *Lasioglossum calceatum*, *Lasioglossum lativentre*, *Lasioglossum tricolor* et *Osmia gallarum* (5).

Outre une diversité plus grande pour cette seconde période de terrain, celui-ci laisse transparaître une hétérogénéité relativement plus marquée (18 espèces sur les 100 du lot comptent tout de même pour un peu moins de la moitié de l'effectif).

On notera ici la mise en évidence de *Lasioglossum tricolor* dans le secteur de la Colombière et, sur une large part du territoire, celle d'espèce d'andrénes oligolectiques : *Andrena alutacea*, spécialisée pour la récolte du pollen sur les Apiaceae, ainsi qu'*Andrena labialis* et *Andrena ovatula*, quant à elles spécialisées sur les Fabacées. Sont à relever également *Eucera nigrescens* et *Osmia gallarum*, liées aussi aux Fabacées, ainsi qu'*Hylaeus signatus* qui ne récolte du pollen que sur les *Reseda*. Ces espèces sont dans l'ensemble assez largement répandues sur le territoire considéré et assez communes mais *A. labialis*, *E. nigrescens* et *O. gallarum* semblent y être toutefois plus localisées. Certains éléments qui pourront être considérés comme caractéristiques de cortèges particuliers se dégagent assez nettement ici (cf. partie 4.1). La mise en évidence de taxons relativement plus rares et exigeants tels que ceux présentés ci-après permettront également d'établir des groupes d'espèces associés à certains types d'habitats (ou mosaïques d'habitats) particuliers.



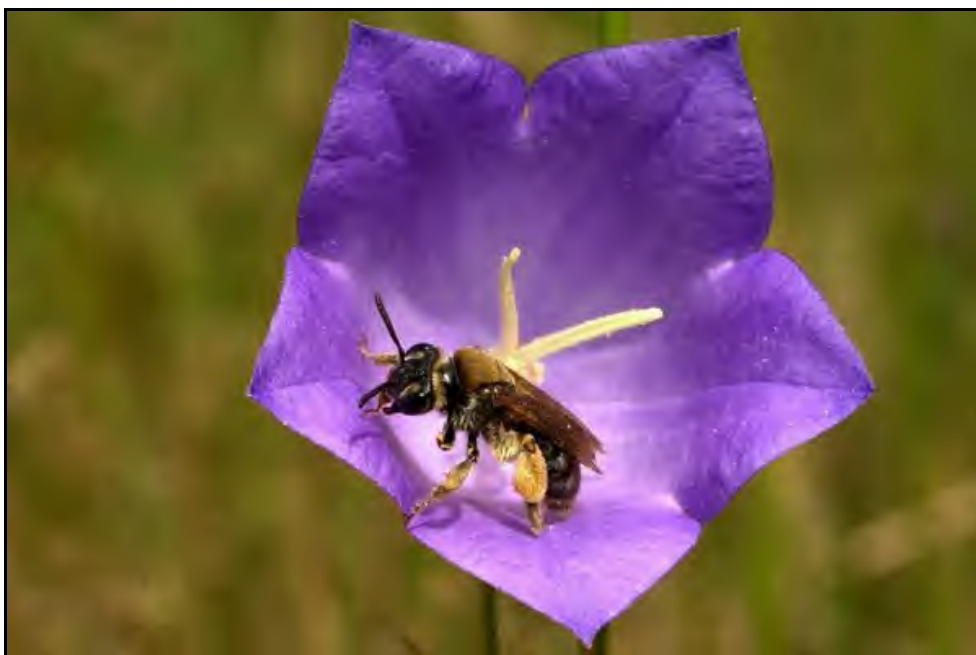
Deux femelles de deux espèces d'abeilles oligolectiques observées lors de la seconde période de terrain : *Andrena alutacea* (à gauche sur *Anthriscus*) et *Eucera nigrescens* (à droite sur *Anthyllis*)
respectivement à Dijon, Parc de la Colombière le 25 mai 2017 et à Talant, le 23 mai 2017

3.3.3.2. Autres espèces remarquables

Relativement à la première période d'inventaire, un plus grand nombre d'espèces est considéré ici. La diversité plus importante de l'échantillon est bien-sûr un premier élément d'explication. La nature et la qualité des habitats du territoire en sont d'autres.

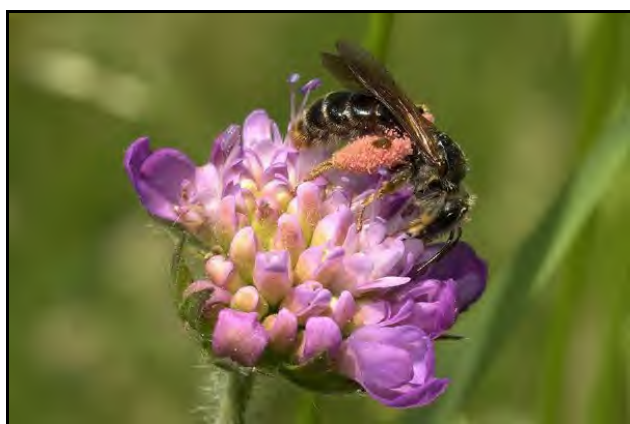
Parmi les espèces moins fréquentes dans le lot, *Andrena lathyri* et *Hoplitis claviventris* ont été pris à la Combe Saint-Joseph (respectivement deux et un mâles). *Hoplitis acuticornis* et *Eucera interrupta* ont été quant à eux inventoriés dans l'enceinte de l'école de gendarmerie (station « GD_102_com » ; révélés dans le premier cas par une femelle, dans le second par un mâle). Ces quatre espèces sont liées aux légumineuses, les deux dernières, d'affinité méridionale, sont rares dans la moitié nord de la France et leur collecte est remarquable sur le territoire du Grand Dijon. Elles n'ont pas été collectées au Val Suzon en 2017 contrairement à *A. lathyri* et *H. claviventris*. *E. interrupta* est considérée en danger d'extinction en Alsace, *H. acuticornis* n'y existe pas.

La Combe Saint-Joseph a fourni deux mâles d'*Andrena curvungula*, qui est oligolectique sur *Campanula* et recherche en particulier les espèces du genre avec de grandes fleurs. Sa distribution est centrée sur l'Europe de l'Est. Elle est assez peu commune en France, plus fréquente dans le quart nord-est, bien qu'elle soit jugée vulnérable en Alsace. Elle a été collectée au Val Suzon en 2017.



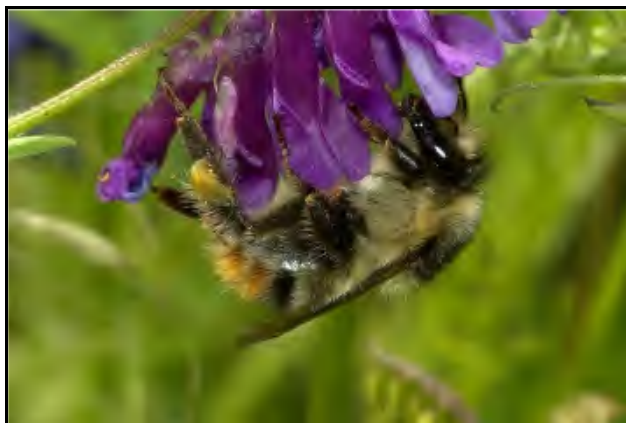
Une femelle d'*Andrena* cf. *curvungula* dans une fleur de *Campanula persicifolia*
Val Suzon, le 24 juin 2016

Une femelle d'une autre andrène oligolectique a été observée au sein du périmètre de captage des Gorgets : *Andrena hattorfiana*, spécialisée sur Dipsacaceae (du groupe des scabieuses). Elle est assez largement répandue, typique des prairies, réputée en déclin mais encore souvent contactée. Les Gorgets ont fourni en outre un assez grand nombre de spécimens d'*Hylaeus duckei*, qui par ailleurs a été capturé au niveau de la coulée verte en vis-à-vis de la Chartreuse. Cette petite abeille apparaît localisée dans la partie moyenne de l'Europe alors qu'elle est un peu plus fréquente dans sa zone méridionale.



**Une femelle d'*Andrena hattorfiana* sur une inflorescence de *Dipsacaceae* (à gauche)
et une femelle d'*Hylaeus duckei* sur une inflorescence de *Daucus carotta* (à droite)**
Dijon, captage des Gorgets, le 29 mai 2017, et parc de la Chartreuse, le 11 juillet 2017

Plusieurs espèces hélicicoles, c'est-à-dire qui nidifient dans des coquilles vides d'escargot, associées aux milieux chauds et secs, ont en outre été relevées à la fin du mois de mai : *Osmia aurulenta* (un mâle de cette espèce avait déjà observé au début du printemps), *Osmia rufohirta* et surtout *Rhodanthidium septemdentatum*, taxon subméditerranéen assez rare hors du domaine méditerranéen. Il a été contacté ici en marge de la Combe à la Serpent dans le secteur de Fontaine d'Ouche (2 stations de l'ensemble « GD_Serpent-Fontaine »), les deux autres espèces en question l'ayant été plus largement. Ces dernières ont également été inventoriées au Val Suzon alors que *R. septemdentatum* n'y est pas connu à ce jour. Cette abeille est tout à fait remarquable ici.



Un mâle de *Rhodanthidium septemdentatum* (à gauche) et une reine de *Bombus sylvarum* (à droite sur *Vicia*)
clichés pris respectivement « en studio » et à Longvic, STEP, le 29 mai 2017

Il est en prime intéressant de souligner la présence récurrente de *Bombus sylvarum*, dont une reine avait été observée à la STEP de Longvic au début du printemps, au sud-est de Dijon (« stations « GD_STEP » fort logiquement encore, ainsi que « GD_102_com » et GD_102_Neuilly »). Bien qu'il s'agisse d'une espèce largement distribuée, qu'elle puisse être commune localement, elle témoigne indéniablement d'une certaine qualité de la mosaïque paysagère. Ses populations ont ces dernières décennies très fortement régressé au Bénélux (RASMONT & PAULY, 2010) et notablement décliné en [Grande-Bretagne](#).

Enfin, notons à propos des abeilles-coucou inventoriées ici, 5 espèces de *Nomada* supplémentaires et 4 de *Sphecodes* ainsi que la capture d'une espèce du genre *Coelioxys*. Il sera question plus longuement de ces abeilles dans la partie suivante.

3.4. Résultats de la troisième période d'échantillonnage (été : 5 – 18 juillet)

3.4.1. Piégeage

Pour rappel, aucun piège n'a été utilisé à cette période.

3.4.2. Prospections à vue

Elles ont été menées sur 41 stations désignées de façon individuelle, correspondant à 16 ensemble géographiques (cf. carte n°4 de l'annexe 4).

18 de ces stations ont été visitées aux trois périodes étudiées. Ces stations correspondent à 15 des 16 groupes géographiques (font exception les marges nord du Lac Kir). Et parmi les 41 ici en question, 3 ont par ailleurs été prospectées lors de la première et de la troisième période, 6 lors de la seconde et de la troisième alors que 14 nouvelles stations ont été désignées pour cette seule troisième période, 5 pour la Combe à la Serpent et la Cras.

Lors de cette troisième période de prospections, 113 spécimens ont été identifiés sur le terrain. Cela a été plus précisément le cas pour 80 femelles, 5 ouvrières et 28 mâles de 23 espèces (*Anthidiellum strigatum*, *Anthidium florentinum*, *Anthidium manicatum*, *Anthidium punctatum*, *Anthophora furcata*, *Bombus hypnorum*, *Bombus sylvarum*, *Ceratina cucurbitina*, *Halictus scabiosae*, *Hoplitis leucomelana*, *Megachile ericetorum*, *Megachile pilidens*, *Megachile rotundata*, *Megachile willughbiella*, *Melitta leporina*, *Melitta nigricans*, *Osmia andrenoides*, *Osmia aurulenta*, *Osmia rufhirta*, *Osmia spinulosa*, *Xylocopa iris*, *Xylocopa valga*, *Xylocopa violacea*). A l'exception de 6 d'entre elles (*A. furcata*, *O. andrenoides*, *O. aurulenta*, *O. rufhirta*, *X. iris* et *X. violacea*), toutes ont fait l'objet d'une capture au moins.

699 femelles, 80 ouvrières et 515 mâles, soit 1294 individus ont été collectés pendant la session estivale du présent travail. Ces spécimens représentent 112 espèces réparties en 23 genres : *Andrena* (11), *Anthidiellum* (1), *Anthidium* (4), *Bombus* (11), *Ceratina* (2), *Chelostoma* (1), *Coelioxys* (3), *Colletes* (2), *Halictus* (7), *Heriades* (1), *Hoplitis* (3), *Hylaeus* (14), *Lasioglossum* (23), *Macropis* (1), *Megachile* (7), *Melecta* (1), *Melitta* (2), *Nomada* (2), *Osmia* (4), *Pseudoanthidium* (au moins 1), *Sphecodes* (8), *Stelis* (2) et *Xylocopa* (1).

3.4.3. Résultats globaux de la troisième période d'échantillonnage

1407 abeilles sauvages ont été identifiées pour cette troisième séquence, de 118 espèces.

67 d'entre elles avaient déjà été trouvées lors de la première ou de la seconde.

Cependant, des nouveautés ont été révélées au sein des genres *Andrena* (3), *Anthidium* (1), *Anthophora* (1), *Bombus* (1 ; en plus de la confirmation de *terrestris* et *lucorum* suite à l'examen des mâles), *Chelostoma* (1), *Coelioxys* (3), *Colletes* (2), *Halictus* (3), *Hoplitis* (1), *Hylaeus* (7), *Lasioglossum* (7), *Megachile* (4), *Osmia* (1), *Sphecodes* (4) et *Xylocopa* (2). 6 genres nouveaux et 9 espèces associées sont en outre à noter : *Anthidiellum* (1), *Heriades* (1), *Macropis* (1), *Melecta* (1), *Melitta* (2), *Pseudoanthidium* (au moins 1) et *Stelis* (2).

Comme déjà évoqué, on constate une évolution de la diversité des abeilles au fil de l'année, avec la mise en évidence de nombreux taxons estivaux parmi les *Megachile*, les *Hylaeus* mais aussi les anthidies (*Anthidiellum*, *Anthidium* et *Pseudoanthidium*) ainsi entre autres que le genre *Macropis*.

3.4.3.1. Espèces les fréquemment échantillonnées

Les espèces qui ont été le plus largement contactées lors de cette troisième période sont les suivantes :

- *Lasioglossum laticeps*, *Lasioglossum morio* et *Lasioglossum pauxillum* (15 ensembles) ;
- *Halictus tumulorum* et *Lasioglossum malachurum* (13) ;
- *Bombus lapidarius* et *Hylaeus communis*, ainsi que le taxon désigné sous le nom de *Hylaeus gr. gibbus* (regroupant toutefois possiblement 2 ou 3 espèces) (12) ;
- *Bombus pascuorum*, les femelles d'*Halictus* du sous-genre *Monilapis* (correspondant en l'occurrence à 3 espèces : *eurygnathus*, *langobardicus* et *simplex*), *Halictus scabiosae* et *Lasioglossum politum* (11) ;
- *Lasioglossum calceatum*, *Lasioglossum glabrisuculum* et *Megachile centuncularis* (10).

Les femelles de *Monilapis* et le groupe d'*Hylaeus gibbus* mis à part, on constate que les 13 taxons restants les plus communs dans l'échantillon de la troisième période d'échantillonnage, comptant pour un peu plus de 11 % de la richesse spécifique, représentent 47,5 % des effectifs. Il est probable que le constat de la présence de certaines espèces sur un nombre d'ensembles géographiques plus important que lors des séquences printanières (jusqu'à 15) soit lié à la fois au caractère social de la plupart de ces taxons et à la taille généralement grandissante des colonies au fil de la saison mais également à l'abondance des mâles durant l'été et à leur mobilité plus importante.

Les espèces suivantes ont été contactées moins fréquemment mais apparaissent plus ou moins bien répandues au sein du territoire étudié :

- *Andrena minutuloides*, *Bombus vestalis*, *Hylaeus brevicornis*, *Hylaeus clypearis* (9 ensembles) ;
- *Ceratina cyanea*, *Halictus langobardicus*, *Heriades truncorum*, *Lasioglossum tricinctum*, *Sphecodes monilicornis* (8) ;
- *Bombus humilis*, *Bombus lucorum*, *Bombus terrestris*, *Halictus subauratus*, *Hylaeus signatus*, *Megachile pilidens* et *Megachile willughbiella* (7) ;
- *Anthidium florentinum*, *Bombus sylvarum* et *Macropis europaea* (6) ;
- *Andrena flavipes*, *Anthidium manicatum*, *Bombus hypnorum*, *Hoplitis adunca*, *Hylaeus punctatus*, *Lasioglossum leucozonium*, *Lasioglossum nitidulum*, *Lasioglossum villosulum*, *Megachile rotundata*, *Melitta nigricans* (5).

Ces 29 espèces, moins d'1/4 de la richesse spécifique de l'échantillon, comptent pour plus de 28 % des effectifs.

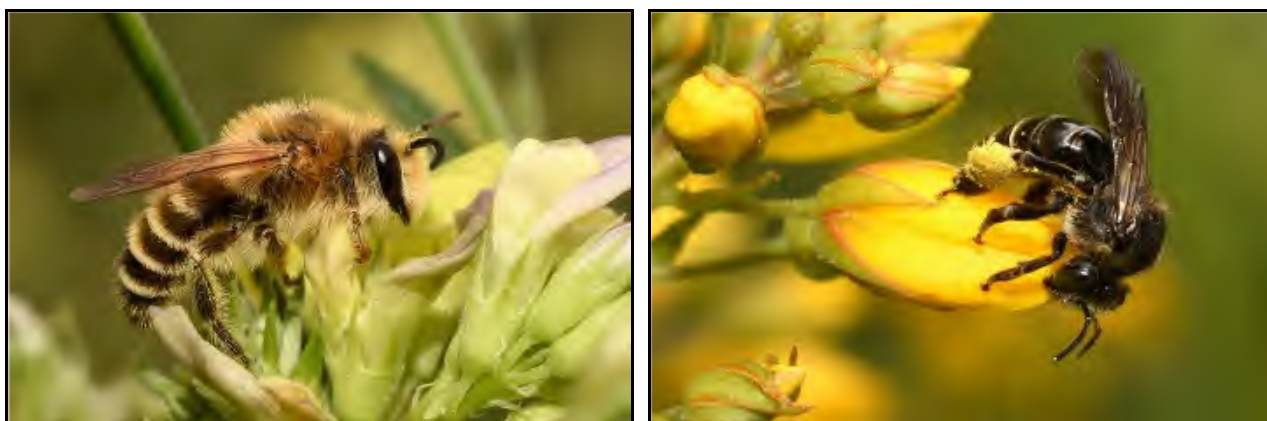
Les espèces qui ont été prises sur 10 ensembles ou plus sont communes et largement répandues. C'est le cas également de celles un peu moins fréquentes, citées en suivant, à l'exception de *Lasioglossum tricinctum*, qui a déjà été évoquée. Elle a été retrouvée encore souvent ici, plus largement d'ailleurs, tout comme *Bombus sylvarum* et *Bombus humilis*. L'explication à cette plus grande fréquence correspond peut-être également à l'hypothèse mise en avant quelques lignes plus haut.

La prise régulière de *Sphecodes monilicornis*, parasite en particulier de *Lasioglossum malachurum*, mais aussi de *Lasioglossum calceatum*, est bien entendu à mettre en lien avec l'omniprésence de ses hôtes.

Notons ici la présence récurrente de plusieurs espèces aux exigences alimentaires marquées, à savoir *Melitta nigricans*, liée à la Salicaire commune (*Lythrum salicaria*) et *Macropis europaea* lié aux lysimaques et en l'occurrence à la Lysimaque vulgaire (*Lysimachia vulgaris*). Ces deux plantes sont hygrophiles et les abeilles en question sont ainsi associées aux franges des milieux aquatiques et aux zones humides. Elles ont été prises ou observées régulièrement mais en petit nombre. Elles sont toutes deux jugées quasi-menacées sur la liste rouge des abeilles d'Alsace.

La Salicaire représente, au moins pour le nectar, une ressource privilégiée pour de nombreuses abeilles (cf. annexe 1) et notamment les grosses anthidies dont *Anthidium florentinum* est ici le représentant le plus remarquable, s'agissant d'une espèce subméditerranéenne. Elle a pourtant été observée souvent au cours de cette troisième période de terrain.

Avec de nombreuses espèces estivales, la composition spécifique de ce troisième échantillon est encore totalement différente de celle des deux précédentes périodes considérées. Outre les espèces sociales, communes aux trois périodes, on y remarquera la présence d'*Andrena flavipes* et de quelques autres encore qui produisent deux générations annuelles.



Un mâle de *Melitta leporina* (à gauche sur *Vicia*) et une femelle de *Macropis europaea* (à droite sur *Lysimachia*) respectivement à Dijon, Fontaine d'Ouche, le 9 juillet 2017 et à Val Suzon, le 8 juillet 2017

3.4.3.2. Autres espèces remarquables

Une nouvelle espèce spécialisée sur les Fabacées et en particulier les luzernes (*Vicia* spp.), à savoir *Melitta leporina*, a été recensée sur trois stations autour de Fontaine d'Ouche et aux Gorgets. Espèce paléarctique, elle est assez commune en France. Elle est toutefois jugée vulnérable en Alsace.

Lasioglossum subhirtum, dont les spécimens proviennent de la Cras et des coteaux surplombant Fontaine d'Ouche (ensembles « GD_Fontaine » et « GD_Cra ») est une espèce de l'ouest-paléarctique localisée mais qui peut être assez commune par place. Cela semble être le cas dans le secteur en question. Elle est remarquablement une des espèces les plus fréquentes du Val Suzon. Elle est considérée en danger d'extinction en Alsace.

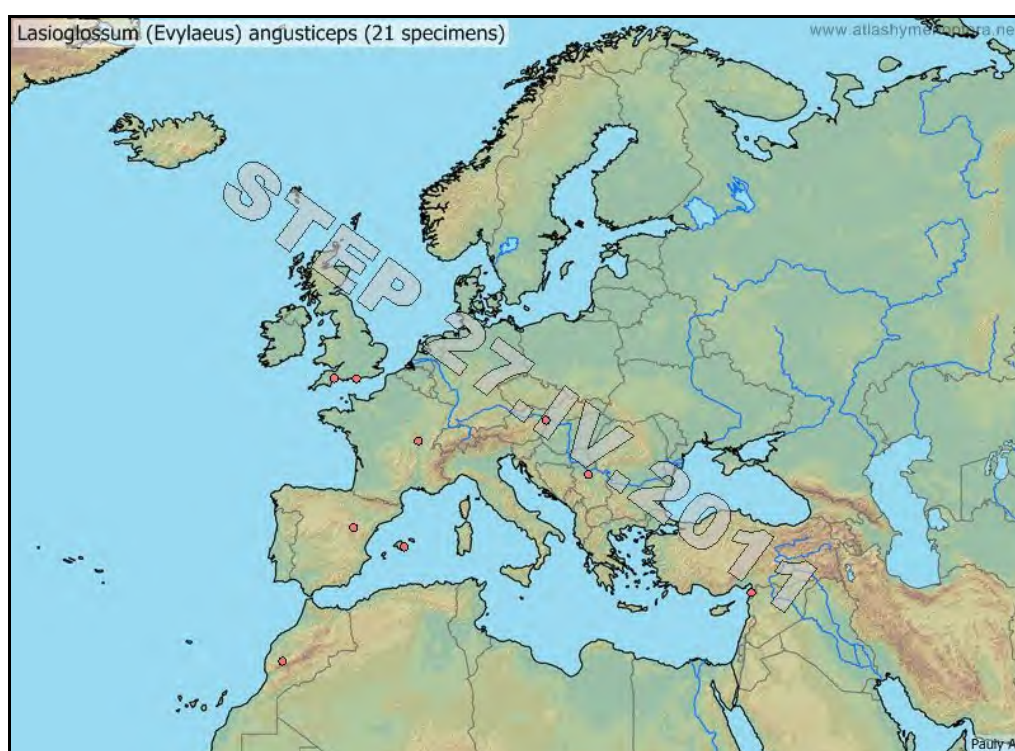
Une autre espèce du genre, *Lasioglossum angusticeps*, particulièrement rare, a été inventoriée aux Gorgets et à l'école de gendarmerie (« GD_102_com »), révélée par des mâles (les femelles sont le plus souvent indiscernables de celles de *Lasioglossum punctatissimum*). La distribution de *L. angusticeps* est large, ouest-paléarctique, mais apparaît très disjointe en l'état des connaissances comme en témoigne la carte ci-après. Une mention de cette espèce y apparaît pour la Bourgogne, isolée pour la France. Mais elle y est également connue des Pyrénées-Orientales et d'Alsace. A noter qu'elle est inscrite comme quasi-menacée sur la liste rouge des abeilles d'Europe et en danger en Alsace.

Lasioglossum marginellum, capturée une première fois en mars, a été reprise au mois de juillet, toujours à l'Etang Royal. Elle y a été contactée à deux endroits, notamment devant un talus formant une berge de l'Ouche (2 femelles à la station « GD_Etang_Royal_talus » ; cf. photo ci-après) ce qui laisse à penser qu'elle recherche effectivement ce genre de structure pour nidifier.



Berge (de l'Ouche) verticale permettant la nidification de *Lasioglossum marginellum*, espèce rare observée sur le Grand Dijon, et de plusieurs autres Halictidae

Longvic, Etang Royal, le 25 mai 2017



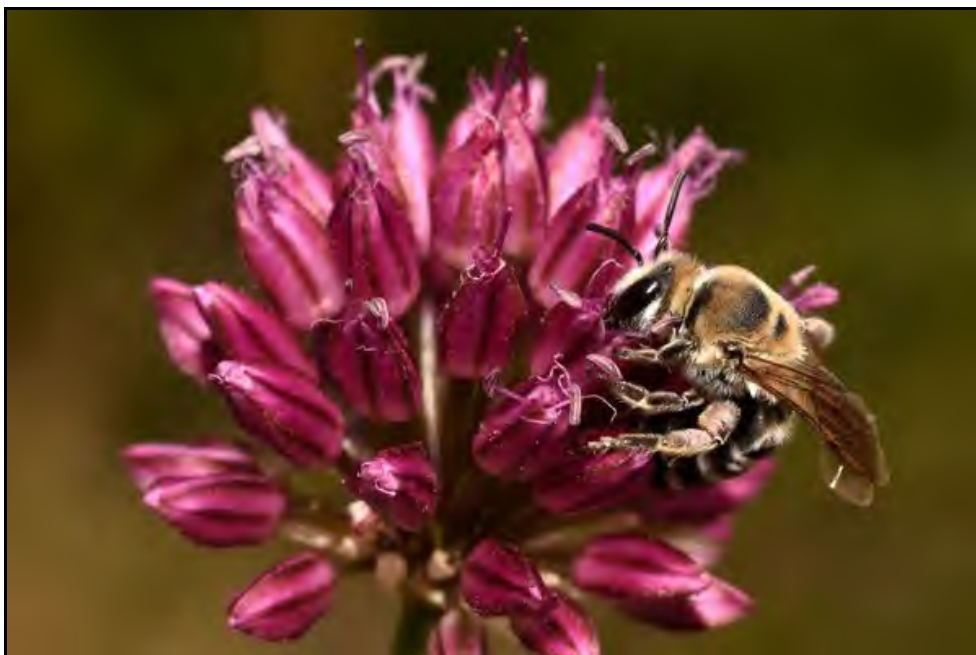
Distribution de *Lasioglossum angusticeps*, espèce capturée aux Gorgets et à l'école de gendarmerie

Carte tirée d'[Atlas Hymenoptera](#) (PAULY, 2011)

Megachile octosignata, prise sur deux stations (des ensembles « GD_Cra » et GD_Talant »), est quant à elle assez fréquente dans le sud de la France mais vraisemblablement rare dans sa partie nord. Distribuée dans une large part de l'Europe méridionale, elle est absente de Suisse et d'Allemagne.

Colletes gallicus est une autre espèce d'affinité méridionale découverte dans le cadre de cette troisième période de terrain, au niveau de 4 stations distribuées autour du Lac Kir, principalement sur des coteaux thermophiles. Liée aux pelouses, elle a une préférence marquée pour *Allium sphaerocephalum* dans sa recherche de pollen mais peut s'accommoder d'autres plantes. C'est ici sur *Eryngium campestre* qu'elle a été contactée le plus souvent. Répartie dans l'ouest du bassin méditerranéen, elle était connue du sud-ouest

de la Suisse mais n'y a pas été revue depuis le milieu du 20ème siècle. Peu de données la concerne hors de la zone méditerranéenne dans notre pays. Ces deux dernières espèces sont présentes au Val Suzon où elles sont liées principalement aux corniches xérophiles.

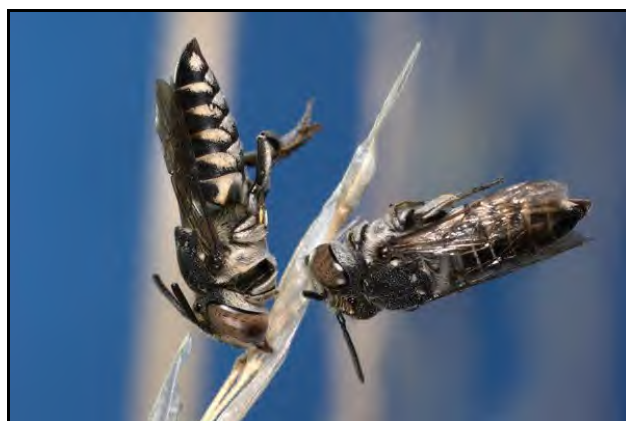


***Colletes gallicus*, une espèce subméditerranéenne présente sur le territoire du Grand Dijon ;
ici au Val Suzon une femelle sur *Allium shpaerocephalum*
Messigny-et-Vantoux, le 8 juillet 2018**

Une femelle de *Xylocopa iris*, autre taxon subméditerranéen largement présent dans le sud de la France mais beaucoup plus localisé au nord (cf. TERZO *et al.* 2007), a été observée dans l'enceinte de l'école de gendarmerie (station « GD_102_senteur »). Elle est considérée en danger critique d'extinction en Alsace où ses milieux de prédilection (habitats ouverts chauds et secs avec de bonnes densités de tiges creuses liées à la présence du Fenouil ou de chardons) sont rares.

Enfin, relativement aux abeilles-coucou, 4 espèces de *Sphecodes* supplémentaires et 3 *Coelioxys* ont été relevées, ainsi que deux genres nouveaux : *Stelis* et *Melecta*, qui sont respectivement associés à d'autres Megachilidae et à des *Anthophora*.

Les *Coelioxys* sont eux aussi liés à d'autres Megachilidae et notamment au genre *Megachile*. Ainsi de *Coelioxys afra*, qui a été pris en présence de *Megachile pilidens* dans les ensembles comprenant des pelouses sèches, habitat préférentiel de cette dernière.



**Une femelle de *Megachile pilidens* (à gauche)
et deux femelles de son parasite *Coelioxys afra*, en position de repos (à droite)
deux espèces assez fréquentes dans les habitats subnaturels les plus thermophiles du Grand Dijon
respectivement à Ste-Croix-en-Plaine (68), le 22 juillet 2007 et en studio en conditions de « studio »**

3.5. Synthèse des résultats des trois périodes d'échantillonnage en 2017

45 batteries de pièges ont été déployées, principalement à la fin du mois de mars et au début du mois d'avril (correspondant aux codes « GD_BAT1 » à « GD_BAT36 »), mais aussi les 22 et 23 mai (« GD_BAT37 » à « GD_BAT45 »). 13 des 16 ensembles géographiques finalement échantillonnés ont été concernés par le piégeage. Cette partie de l'inventaire a mobilisé 3 journées de travail.

Quant aux prospections à vue, qui se sont déroulées lors des trois périodes et ont nécessité 2 jours au mois de mars, 3 jours au mois d'avril, 5,5 jours en mai et 6,5 jours en juillet, soit au total 17 jours de travaux, elles ont eu lieu sur 58 stations regroupées en 16 ensembles géographiques cohérents.

Le piégeage a permis la capture de 66 spécimens et 19 espèces d'abeilles sauvages.

Les prospections à vue ont permis la prise en compte de 2307 spécimens (dont 303 déterminés directement sur le terrain) et 181 espèces.

Finalement, 26 genres et 181 espèces d'abeilles ont été inventoriées au fil des trois périodes considérées.

Tableau 1 : synthèse du nombre de spécimens considérés (en haut) et d'espèces inventoriées (en bas, en gras) par période d'échantillonnage

Période d'échantillonnage	Printemps précoce	Mai	Juillet	Totaux
Piégeage	59 16	7 3	/	66 19
Prospections	397 57	503 100	1407 118	2307 181
Totaux	456 60	510 100 (dont 70 nouvelles)	1407 118 (dont 51 nouvelles)	2373 181

160 abeilles sauvages différentes ont été relevées lorsque l'on exclue du compte total les six ensembles les plus à l'écart de l'aire urbaine, à savoir l'école de gendarmerie (« GS_102_Est »), l'Etang Royal et la STEP (« GD_Royal »), le domaine de Morveau, le plateau de la Cras (« GD_Cra » et « GD_Serpent_Faucon »), et le Parc de la Fontaine aux Fées (« GD_Talant »).

Le total s'élève à 123 espèces si on ne prend pas en compte la Combe Saint-Joseph, les ensembles Nord et Ouest du Lac Kir (« GD_Kir_Nord » et « GD_Kir_Ouest ») et les portes de la Combe à la Serpent à Fontaine d'Ouche (« GD_Serpent_Fontaine »),

La moyenne de la richesse des 16 ensembles géographiques tels que considérés dans le cadre de ce travail s'élève à 56 taxons. Elle est indiquée pour chacun d'eux dans le tableau 2 page suivante.

Seuls trois ensembles n'ont été prospectés qu'à deux périodes : « GD_Serpent_Fontaine », « GD_Serpent_Faucon », « GD_Kir_Nord ». Ils comptent pour deux d'entre eux assez logiquement parmi ceux qui ont fourni le moins d'abeilles sauvages. 25 seulement ont été inventoriées au niveau du second, correspondant à la presqu'île au nord du Lac Kir, avec une diversité limitée d'habitats, essentiellement rudéraux. C'est le minimum inventorié. Les deux autres ensembles ayant fournis le moins de diversité sont en suivant la zone de captage des Gorgets et le domaine de Morveau (« GD_Gorgets » et « GD_Morveau »).

« GD_Serpent_Fontaine » apparaît en revanche l'un des plus riches avec 76 espèces contactées et une intéressante mosaïque d'habitats thermophiles notamment. Avec 85, l'ensemble « GD_Royal », incluant notamment l'Etang Royal et la STEP de Longvic, apparaît le plus diversifié de l'inventaire. Suivent, avec 79 espèces, « GD_coulee_verte », qui comprend le parc de la Chartreuse, « GD_Serpent_Fontaine » donc et, avec 73, « GD_Cra ». Ces quatre ensembles sont chacun la somme d'au moins 7 stations, traduisant une certaine diversité des habitats pris en compte.

Toutefois, les nombres de stations respectifs témoignent tout autant d'une volonté de précision dans les données produites que différents niveaux de pression de prospection. Dans le cas de l'ensemble « GD_Talant », une seule station a été considérée compte tenu notamment de sa relative homogénéité et du fait qu'aucune batterie de pièges n'y ait été posée (ne supposant pas la localisation de différentes batteries). Pourtant, plus de 50 espèces y ont été relevées. Ainsi, il n'y a pas de lien direct entre nombre de stations considérées et richesse constatée.

Tableau 2 : nombre d'espèces échantillonnées pour chacun des ensembles géographique de l'étude
(en gris : ceux ayant fourni le moins d'espèces, en vert, ceux en ayant fourni le plus)

Ensemble considéré	Nombre d'espèces échantillonnées	Nombre de stations englobées	Nombre de périodes de visite
GD_102_Est	60	6	3
GD_Arbo	50	9	3
GD_Arquebuse	58	7	3
GD_Colomb	56	9	3
GD_coulee_verte	79	8	3
GD_Cra	73	7	3
GD_Gorgetts	39	1	3
GD_Jo	56	5	3
GD_Kir_Nord	25	1	2
GD_Kir_Ouest	47	5	3
GD_Kir_Sud_canal	60	6	3
GD_Morveau	41	5	3
GD_Royal	85	9	3
GD_Serpent_Faucon	39	2	2
GD_Serpent_Fontaine	76	10	2
GD_Talant	52	1	3

Ces informations sont données à titre indicatif et il serait hasardeux d'en tirer des conclusions définitives sur les niveaux de diversité réels de ces différents ensembles, même si ces résultats reflètent une certaine réalité pour la plupart des cas.

L'effort de prospection n'a cependant pas été strictement constant, la taille respective des stations et ensembles n'a pas été pris en compte, ni précisément la diversité des habitats – et leurs proportions respectives - et des micro-habitats qui les composent.

Comme indiqué dans la partie 2.3.3., une certaine cohérence a toutefois gouverné à leur définition, cohérence géographique et présence en leur sein de milieux particuliers ou non (cf. annexe 6). La distinction des ensembles permet ainsi dans l'analyse des données d'y révéler la présence de certaines espèces particulières.

4. Discussion et analyse

Les résultats obtenus offrent un aperçu de la diversité d'abeilles sauvages que peut compter un territoire comme celui du Grand Dijon, diversité très largement insoupçonnée par le plus grand nombre (grand public, décideurs, aménageurs et gestionnaires des espaces). Celle-ci, telle que mise en évidence ici, est d'ailleurs sans grand doute bien en-dessous de la réalité. En effet, l'inventaire s'est déroulé à trois périodes d'une dizaine de jours en moyenne et sur une même année seulement. Or le cortège apidologique évolue tout au long de la belle saison et la variabilité inter-annuelle du niveau de population des insectes en général et des abeilles notamment est bien connu, certaines espèces pouvant être quasiment absente une année puis abondante la suivante. Ainsi, il est certain que plus de 200 espèces d'abeilles sauvages existent sur le Grand Dijon.

D'autres inventaires ont eu lieu en zones urbaine et périurbaine (voir notamment ROPARS *et al.*, 2017) mais il est délicat de comparer les résultats compte tenu de grandes différences entre les méthodes et efforts de prospection appliqués, et de l'éloignement géographique considérable de ces études (pour l'Europe, des données sont disponibles pour Poznan en Pologne, Berlin en Allemagne, ainsi que Paris et Lyon, et il existe des informations pour diverses villes d'Amérique du Nord et d'Amérique du Sud). Toutefois, une telle comparaison peut donner un ordre d'idées à la fois de la richesse du territoire dijonnais et de la marge de progression des connaissances.

Par exemple, et si l'on s'en tient à la France, le programme URBANBEES, qui a concerné le Grand Lyon, a permis la mise en évidence de 291 espèces d'abeilles sauvages, dont 248 en milieu urbain et périurbain, avec 60 espèces pour le site le plus urbanisé. Il a cependant concerné l'ensemble du territoire du Grand Lyon, impliquant 24 sites distincts et des méthodes originales de « favorisation » comme l'installation de nichoirs et de carrés de sols. Qui plus est, il a eu cours deux années de suite avec des relevés mensuels (COUPEY *et al.*, 2014 et FORTTEL *et al.*, 2015). Pour ce qui concerne Paris intra-muros, la somme des inventaires qui y ont été réalisés jusqu'alors, régulièrement depuis 2011, mais de façon plus localisée, porte à 67 le nombre d'espèces d'abeilles sauvages qui y sont connues (ROPARS *et al.*, 2017).

Outre la mise en évidence d'une diversité non négligeable et d'espèces remarquables (voir partie 3 et annexe 6), les résultats obtenus ici permettent de proposer une analyse des cortèges en place, c'est-à-dire des groupes d'espèces aux affinités similaires, et plus ou moins associés ensemble à certains habitats et à certaines mosaïques.

Une mise en perspective par rapport à la trame verte et bleue et aux sous-trames qui la composent peut être proposée en soulignant l'importance du maintien voire de la restauration de certaines continuités écologiques en faveur de la biodiversité des abeilles. Tout au moins, un certain nombre de mesures prises à diverses échelles peuvent permettre d'y contribuer.

4.1. Cortèges apidologiques

Les différentes stations échantillonnées ont été regroupées par ensembles selon leur proximité et la nature des grands types d'habitats qui les occupent.

La composition des échantillons obtenus au sein de ces différents ensembles et leur analyse montrent que certaines espèces n'ont été trouvées qu'au sein de certains d'entre eux. Il est très probable qu'en augmentant la pression d'inventaire elles n'auraient pas été trouvées ailleurs. Le lien étroit qui peut exister entre certaines espèces et leur habitat est en effet tout à fait notoire et certains habitats du territoire du Grand Dijon y sont localisés (peu répandus).

Plusieurs espèces partagent les mêmes exigences écologiques et ce sont parfois plusieurs d'entre elles que l'on a trouvées uniquement où existent tel habitat ou tel autre et l'on peut dès lors parler de cortèges.

Il est proposé de considérer les grands types d'habitats suivants, dont l'intérêt est parfois le plus grand à une saison en particulier :

- boisements clairs (printemps) ;
- boisements riverains ou hygrophiles avec saules (printemps) ;
- milieux ouverts thermophiles ;
- prairies mésophiles ;
- ourlets riverains ouverts (été).

Une brève présentation des espèces et cortèges associés à chacun d'eux est proposée en suivant. Un tableau récapitulatif est proposé en annexe 6.

4.1.1. Boisements (au printemps)

Cette catégorie correspond, plus qu'à un type d'habitat bien précis, à un ensemble structurel assez hétérogène qui englobe l'ensemble des boisements, riverains ou non, encore ensoleillés au niveau du sous-bois au début du printemps. Elle ne correspond pas à la sous-trame « Forêt » telle que mentionnée par SARRIAS (2014) bien qu'elle comprenne certaines de ses entités comme la Colombière.

Les boisements (et plus tard leur marge) sont le lieu de nidification de plusieurs espèces d'*Andrena* notamment et l'on peut aisément y observer les abeilles-coucou qui leur sont liées, *Nomada* surtout. Il offre en outre des ressources nectarifères et polliniques du fait de l'ensoleillement qui permet la floraison de plusieurs herbacées et arbustes, d'autant plus intéressantes que ces ressources sont assez limitées au

début du printemps. En plus des andrènes et autres espèces printanières, elles bénéficient à l'ensemble des fondatrices des espèces sociales (bourdons, lasioglosses, halictes).

Des boisements se retrouvent dans quasiment tous les ensembles géographiques du territoire considéré, dans les combes, les parcs comme celui de la Colombière, le Jardin de l'Arquebuse et son arboretum, le long de l'Ouche.



Arboretum de Longvic
28 mars 2017



Coulée verte en rive droite de l'Ouche face au camping
Dijon, le 30 mars 2017

4.1.2. Boisements riverains ou hygrophiles

Certaines espèces d'abeilles sauvages printanières associées aux marges des cours et plans d'eau ou aux zones humides, car dépendantes de la présence de saules, ont été ponctuellement mises en évidence à l'Etang Royal et ses environs (« GD_Royal ») ainsi que dans le secteur occidental du Lac Kir (« GD_Kir_Ouest »). Il s'agit là essentiellement de *Colletes cunicularius* et dans ce second cas d'*Andrena apicata*. Le cortège local potentiellement associé aux saules et aux boisements hygrophiles est toutefois certainement plus fourni sur le territoire du Grand Dijon, en particulier dans ces deux secteurs, ainsi que le long de l'Ouche en aval de l'Etang Royal où les boisements riverains présentent une assez forte naturalité, ainsi qu'en amont du Lac Kir.

4.1.3. Milieux ouverts thermophiles

Ils correspondent à des pelouses sèches (dites xérothermophiles), souvent imbriquées avec des pierriers et en situation d'adrets, ainsi qu'à des pelouses d'affinité steppique. Les premières se rencontrent principalement au niveau des coteaux environnants le Lac Kir (« GD_Talant », « GD_Serpent_Fontaine »), les secondes dans l'enceinte de l'école de gendarmerie (« GD_102_Est »). On en retrouve également pour les premières au niveau de la Combe Saint-Joseph (« GD_Jo »), où elles n'occupent qu'une faible surface, et, pour les secondes, sur le plateau de la Cras (« GD_Cra ») où elles sont localisées et correspondent souvent plus à des friches peu anciennes.

Plusieurs espèces thermophiles ont été trouvées dans ces différents ensembles comme *Megachile pilidens* (et *Coelioxys afra*, son abeille-coucou), *Osmia rufohirta* ou encore *Osmia submicans* (cette dernière est également présente à l'Arquebuse où des microhabitats lui sont manifestement favorables). Cependant, les moins fréquentes n'ont été révélées dans le cadre de ce travail que dans la partie nord :

- Megachilidae hélicicoles, avec, en plus d'*Osmia rufohirta*, *Osmia aurulenta* et surtout *Rhodanthidium septemdentatum* ;
- *Colletes gallicus* ;
- *Megachile octosignata*

ou seulement au niveau de l'ancienne BA102 :

- *Eucera interrupta* ;
- *Hoplitis acuticornis* ;
- *Xylocopa iris*.



Pelouse sèche au Parc de la Fontaine aux Fées
Talant, le 23 mai 2017



Pierrier au-dessus de la rue de la Combe à la Serpent
Dijon, le 23 mai 2017

4.1.4. *Prairies mésophiles*

Au sein du territoire étudié, on retrouve des prairies ou des friches au faciès prairial au niveau des Gorgets (« GD_Gorgets »), de la coulée verte (« GD_coulee_verte », avec le parc de la Chartreuse), de la STEP de Longvic (« GD_Royal ») et plus ponctuellement au niveau de la Serpent, de la Cras, sur le plateau de Talant, à Morveau et dans l'enceinte de l'école de gendarmerie, où l'on retrouve surtout des formations apparemment plus xérophiles (« GD_Serpent_Faucon », « GD_Cra », « GD_Talant », « GD_Morveau » et « GD_102_Est »). La Combe Saint-Joseph comprend également une bande enherbée mésophile sur une partie de sa longueur.

De la même façon que pour les milieux ouverts thermophiles, les échantillons provenant des ensembles situés au nord de l'agglomération et ceux de la plaine sud/sud-est apparaissent sensiblement différents. Les espèces contactées les plus clairement associées aux prairies sont, pour les ensembles du nord de l'agglomération :

- *Andrena hattorfiana* ;
- *Melitta leporina* ;
- *Bombus ruderarius* et *Bombus sylvarum*.

Pour ce qui est du sud de l'agglomération, il s'agit en particulier de *Bombus sylvarum*, apparemment plus abondant dans ce secteur.

Plusieurs autres espèces sont susceptibles de fréquenter à la fois pelouses et prairies bien qu'on les retrouve plus souvent dans ce second type d'habitat. C'est le cas d'*Andrena labialis* et d'*Eucera nigrescens*, qui ont été trouvées à la fois au nord et au sud de l'agglomération. Hormis pour *A. hattorfiana*, la présence de ces espèces est principalement liée à de fortes densités de Fabacées. Rajoutons que la présence d'*Hylaeus duckei* semble également ici liée à celles de zones prairiales, son abondance aux Gorgets et à la Chartreuse étant assez frappante.



**Faciès d'une prairie à la STEP de Longvic
avec vesces et trèfles en abondance**
le 29 mai 2017



Zone de captage des Gorgets
Dijon, le 29 mai 2017

4.1.5. Ourlets riverains ouverts

Ce sont les marges des plans et cours d'eau où fleurissent en été la Lysimaque vulgaire et la Salicaire commune, ressources polliniques exclusives ou de première importance pour plusieurs abeilles. D'autres espèces végétales y sont souvent associées, comme de la menthe (*Mentha cf. aquatica*), qui représentent autant de sources de nectar intéressantes.

On en trouve par places tout au long de l'axe de l'Ouche : autour du Lac Kir et le long du Canal de Bourgogne à Fontaine d'Ouche (« GD_Kir_Nord », « GD_Kir_Ouest », « GD_Kir_Sud_canal »), au niveau de la coulée verte (« GD_coulee_verte »), de la Colombière (« GD_Colomb »), de l'arboretum et ses environs (« GD_Arbo ») ainsi qu'à l'Étang Royal (« GD_Royal »).

Les éléments constitutifs de ce cortège estival sont :

- *Melitta nigricans* (sur Salicaire) ;
- *Macropis europaea* (sur Lysimaque) ;
- *Anthidium florentinum* (surtout sur Salicaire).



**Rive du canal de Bourgogne à Fontaine d'Ouche,
fournie en Salicaire**
Dijon, le 9 juillet 2017



Berge végétalisée du Lac Kir en été
Dijon, le 10 juillet 2017

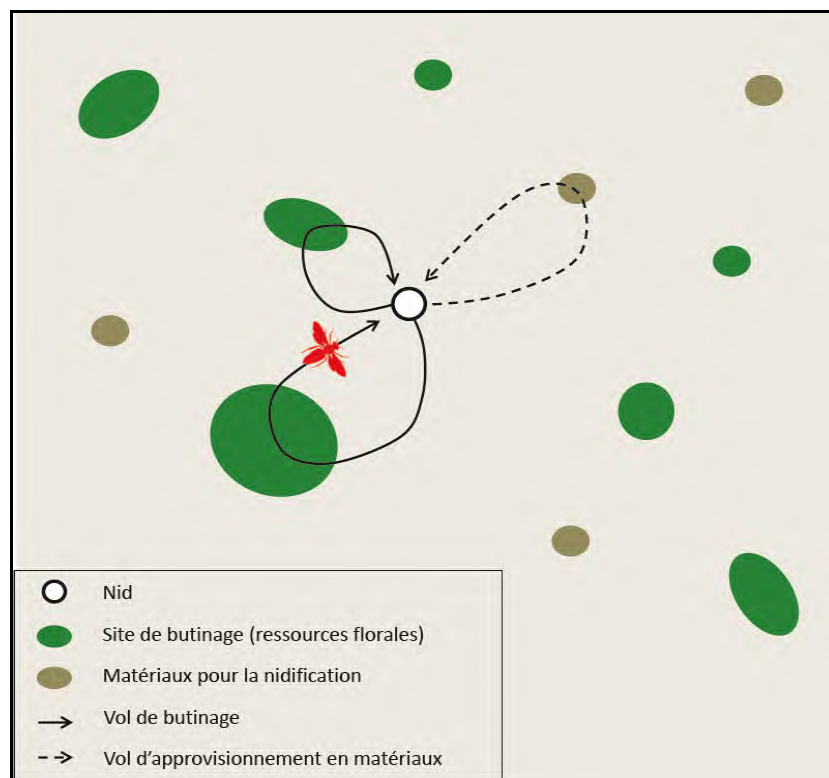
4.2. Capacité de vol des abeilles

La capacité de vol d'une espèce d'abeille donnée est une composante essentielle de son écologie de plusieurs points de vue :

- la réalisation de son cycle de vie, qui suppose sa nidification, avec parfois le recours à des matériaux de construction non directement disponibles à cet endroit mais qu'il s'agit d'aller glaner alentour, de la même façon que l'approvisionnement du nid en ressources polliniques et nectarifères suppose des déplacements parfois dans un habitat distinct de celui où est aménagé le nid (voir figure ci-après);
- les échanges d'individus entre populations assurant un brassage génétique, et le maintien du potentiel évolutif ;
- la (re)colonisation de zones où elle n'existe pas (ou plus), qui leur sont pourtant favorables.

Le rayon d'action des ouvrières de l'Abeille mellifère, ouvrières qui ont un rôle d'approvisionnement en ressources (nectar, pollen, eau, propolis), peut atteindre plusieurs kilomètres mais il est variable et peut dépendre de nombreux facteurs comme l'environnement, la saison (ABOU-SHAARA, 2014). Les mâles ont quant à eux des capacités de vol plus importantes, leur rôle étant cependant restreint à une participation au brassage des gènes.

Quand est-il chez les abeilles sauvages ? Plusieurs études ont été entreprises sur ce thème (voir « Mobilité des abeilles » dans la partie consacrée à la bibliographie). Il ne s'agit pas ici de toutes les passer en revue mais de résumer certaines connaissances disponibles permettant d'appréhender le sujet et sa complexité.



Représentation schématique du comportement de collecte des ressources chez les abeilles
 (tirée de FRANÇOIS & LE FÉON, 2017, avec l'aimable autorisation de Violette Le Féon)

Il semble aujourd'hui établi que les capacités de vol des abeilles soient directement liées à leur taille et en particulier aux proportions de leur thorax sur lequel sont insérées les ailes et qui renferme les muscles servant au vol (GREENLEAF *et al.*, 2007). Ainsi, si les différentes espèces de bourdons, de taille importante, sont également capables de parcourir plusieurs kilomètres entre leur nid et les ressources dont elles ont besoin, ce n'est pas forcément le cas d'une majorité des abeilles sauvages, généralement plus petites (la taille de la majorité des espèces d'abeilles n'excède pas 12 mm et une bonne partie d'entre elles ne dépasse pas les 10 mm). Une étude récente (ZURBUCHEN *et al.* 2010) laisse transparaître, pour la recherche de pollen, des capacités assez surprenantes de l'ordre du kilomètre, même pour des espèces de moins de 10 mm. Elles seraient cependant le fait d'individus isolés au sein des populations considérées, les mesures réalisées pour la plupart des spécimens étant de l'ordre de quelques centaines de mètres seulement.

Il s'agit ainsi de distinguer capacités maximales et moyennes. Pour qu'une population puisse se maintenir, c'est plus cette seconde donnée qui est importante. En outre, ces capacités de déplacement dépendent (au même titre que pour l'Abeille mellifère) de l'environnement et de la présence éventuelle d'obstacles.

En résumé, la notion de continuité écologique ne sera pas forcément la même selon que l'on s'intéresse à une espèce ou à une autre, et dépend en particulier de la taille et des exigences écologiques de chacune.

4.3. De l'importance des milieux interstitiels, des interfaces et microhabitats

Les abeilles, qui pour beaucoup ont ainsi des exigences alimentaire ou quant à leur mode de nidification (substrats mais aussi matériaux pouvant être employés) sont de ce fait souvent associées non pas à un seul habitat mais à une mosaïque.

Ainsi, seule la juxtaposition de plusieurs milieux et l'existence de certains micro-habitats en leur sein leur permettra de réaliser leur cycle de vie.

Le découpage proposé précédemment offre une vue d'ensemble des principaux habitats fréquentés par les abeilles sur le Grand Dijon mais leur hétérogénéité, leur imbrication et l'existence en leur sein d'autres éléments structurels et ressources offrent autant de niches supplémentaires pouvant bénéficier à différentes espèces.

Ainsi des fruticées (formations de petits ligneux), des ronciers, des haies, des bosquets, des clairières en zone boisée, des bandes enherbées en bordure de cultures. Leur présence apporte une plus large gamme de conditions écologiques, avec une multiplication des lisières, des possibilités de nidification et souvent des ressources en nectar et en pollen plus diverses et plus importantes.

Pour ce qui concerne plus précisément la nidification, la présence de murets, de plages de sol nues, de talus ainsi que de bois mort sont également favorables à une diversité plus importante d'abeilles sauvages.

Un certain nombre de ces éléments peut sembler inutile voire gênant mais ils représentent pourtant des composantes essentielles de niches écologiques, notamment pour les abeilles sauvages.



Mosaïque d'habitats et microhabitats thermophiles d'intérêt pour les abeilles sauvages

Dijon, entre la Combe à la Serpent et la Cras, le 23 mai 2017

4.4. Réservoirs de biodiversité et corridors du Grand Dijon et au-delà

Plusieurs entités du Grand Dijon peuvent être considérées comme des réservoirs de biodiversité mais ils apparaissent généralement assez isolés les uns des autres, en particulier entre le nord-ouest et le sud de l'agglomération.

4.4.1. Boisements

Leur qualité (au sens de leur composition) est très variable, de même que leur naturalité. Ils partagent toutefois un cortège d'andrènes printanières et d'abeilles-coucous plus ou moins étoffé, certaines espèces en question étant cependant très ubiquistes (comme *Andrena cineraria*).

Des ensembles comme la Colombière et la Combe Saint-Joseph forment très certainement des réservoirs du fait de leur taille, de leur ancienneté et relativement à certaines espèces assez rares qui s'y trouvent (respectivement *Andrena fulvicornis* et *Andrena curvungula*). C'est également le cas dans une moindre mesure de l'arborescence de l'Arquebuse, de la Chartreuse, de l'arboretum de Longvic ainsi que de certains secteurs de la Combe à la Serpent.

En revanche, du point de vue des connectivités, pour ce type d'habitat considéré au sens large, si un corridor peut apparaître fonctionnel pour certaines espèces grâce à l'Ouche et à la coulée verte entre l'arboretum de Longvic, la Colombière, l'Arquebuse, la Chartreuse et jusqu'à la Combe à la Serpent au nord-ouest, les liens sont beaucoup plus hypothétiques entre la Combe Saint-Joseph et la Colombière par exemple.

4.4.2. Boisements riverains

Présentant une forte naturalité au sud-est de l'agglomération, en aval de l'Etang Royal, ainsi qu'au nord, en amont du Lac Kir, ils sont certainement plus riches en espèces d'abeilles que ce qui a pu être mis en évidence dans le cadre de cette étude. Entre ces deux réservoirs potentiels, il n'existe que peu de boisements riverains à proprement parler, les berges de la rivière étant sinon endiguées, au moins assez largement aménagées. C'est moins le cas cependant au sud-est de la Colombière. En l'état, ce genre d'habitat apparaît très fragmenté à l'échelle de l'agglomération.

4.4.3. Milieux ouverts thermophiles

Deux grandes zones aux abords de Dijon en comprennent, l'une située au nord-ouest de l'agglomération, avec essentiellement les adrets surplombant le Lac Kir (Parc de la Fontaine aux Fées et portes de la Combe à la Serpent aux environs de Fontaine d'Ouche), l'autre au sud-est dans l'enceinte de l'ancienne BA102. Ils sont riches d'une diversité originale et remarquable pour la région et représentent sans conteste des réservoirs compte tenu des surfaces concernées. Cela confirme d'ailleurs des connaissances déjà existantes relatives à ces espaces. Une certaine connectivité est très probable entre les entités de la partie nord.

Le travail de SARRIAS (2014) laisse à penser qu'il existe des liens fonctionnels pour la sous-trame « Pelouse sèche » entre ces deux grandes zones (nord-ouest et sud-est), liens qui contournent l'agglomération dijonnaise par l'ouest. Cela paraît toutefois assez surprenant étant donné les fortes concentrations de parcelles agricoles, urbaine et des infrastructures qui semblent exister sur au moins 4 km entre l'enceinte de l'ancienne BA102 et le plateau de Chenôve (sur la base de photographies aériennes).

Ce dernier semble en revanche potentiellement très intéressant pour le cortège des abeilles associées aux pelouses sèches et d'affinité steppique. Mais peut-être qu'il se trouve par place entre l'enceinte de l'ancienne BA102 et le plateau des friches anciennes thermophiles qui pourraient convenir à certaines espèces.

A noter en passant que la Côte malgré la prédominance du vignoble constitue possiblement aussi une mosaïque de vie pour certaines espèces thermophiles rares comme cela peut être le cas au niveau des vignobles en Alsace (données personnelles) ou au niveau du Kaiserstuhl dans le sud-ouest de l'Allemagne, qui concentre la plus grande diversité d'abeilles de ce pays (WESTRICH, 1989).

4.4.4. Prairies mésophiles

Plusieurs sites d'intérêt ont été relevés sur le Grand Dijon pour cet habitat particulièrement riche en ressources florales : la STEP de Longvic au sud-est, le parc de la Chartreuse et la zone de captage des Gorgets au nord-ouest ainsi que dans une certaine mesure le domaine de Morveau, au sud-est, et la Combe Saint-Joseph. Les trois premiers apparaissent comme des réservoirs potentiels. Ces cinq espaces sont toutefois très isolés les uns des autres. Font exception la zone de captage et la Chartreuse entre lesquels des échanges sont très probables du fait de leur proximité et de l'existence de la coulée verte entre eux.

Notons que ni la prairie de la STEP, ni le domaine de Morveau n'ont été inclus dans la sous-trame « Prairie/bocage » du travail de SARRIAS (2014), ce qui est dommageable surtout dans le premier cas. En revanche, l'étang Royal et un certain espace jouxtant l'Ouche au niveau de l'ancienne BA 102 en font partie. Cela apparaît pertinent du point de vue d'une certaine mosaïque paysagère (bocage) mais l'est moins concernant les prairies à proprement parler, tout au moins pour l'Etang Royal où il n'existe pas vraiment de prairie (mésophile richement fleurie). En revanche, à l'ancienne BA102, à proximité du cours de l'Ouche, certaines parcelles se rapprochent de prairies mésophiles, notamment à proximité du quartier Chaille.

4.4.5. Ourlets riverains ouverts

Ce type d'habitat a été régulièrement rencontré lors des travaux de terrain estivaux, disséminé le long de l'Ouche, sur ses berges, sur des îlots présents ici ou là, de son canal à Fontaine d'Ouche (à la faveur des tresses mises en place sur ses marges justement pour favoriser la végétation rivulaire), autour du Lac Kir, à l'Etang Royal. Une certaine connectivité semble ainsi exister au fil de l'Ouche pour les éléments de ce cortège qui, de taille assez importante, ont de surcroît de bonnes capacités de vol et semblent assez bien présentes sur le territoire considéré.

Les plans d'eau et les milieux adjacents offrent sans doute plus d'opportunités de nidification pour les espèces terricoles (que sont *Melitta nigricans* et *Macropis europaea*) que l'Ouche seul au sein de l'agglomération à proprement parler. Ainsi, le Lac Kir, l'Etang Royal, le tronçon entre la Colombière et l'arboretum de Longvic permettent sans doute la présence de populations de ces espèces. Leur capacité d'accueil pourraient toutefois certainement être améliorée.

4.4.6. La place du Grand Dijon au niveau de la Trame Verte et Bleue à une échelle plus large

Le Grand Dijon se situe à un carrefour biogéographique, situation qui explique la présence de certaines espèces sur son territoire :

- en marge de la plaine de la Saône elle-même reliée à la vallée du Rhône, et au pied des reliefs de la Côte (favorisant l'existence de milieux thermophiles), son secteur correspond à la limite d'aire septentrionale de plusieurs espèces d'affinité méditerranéenne (*Rhodanthidium septemdentatum*, *Colletes gallicus*, *Megachile octosignata* pour n'en citer que quelques-unes) ;
- sa situation continentale explique par ailleurs la présence d'éléments médio-européen (comme *Lasioglossum marginellum*, *Andrena curvungula*, ou encore *Andrena rufula*, qui présente en outre également des affinités méridionales).

Les différents cortèges et leur lot d'espèces remarquables qui existent sur le Grand Dijon confèrent à la collectivité une certaine responsabilité du point de vue conservatoire. C'est à plus forte raison le cas que certaines des espèces mises en évidence ici n'existe possiblement plus à l'extérieur du Grand Dijon dans un rayon important vers le sud et l'est notamment, zones dominées par l'agriculture.

Cette responsabilité peut être assumée par le maintien des réservoirs qui hébergent ces espèces, voire par l'amélioration de leur qualité, et la restauration de corridors, ou selon les cas l'amélioration de leur fonctionnalité (cf. partie 4.5.). Cette responsabilité peut être considérée comme d'autant plus importante pour les espèces qui se trouvent justement en limite d'aire.

Dans un cadre plus large également et relativement à l'évolution du climat, le Grand Dijon peut jouer son rôle en permettant le maintien du potentiel de déplacement des espèces du sud vers le nord, depuis le couloir rhodanien et le val de Saône.

4.5. Préconisations

Sont proposées ici plusieurs mesures et pistes de réflexion plus ou moins évidentes, et pour certaines d'entre elles peut-être déjà envisagées sur le territoire du Grand Dijon. Il ne s'agit pas d'une liste exhaustive.

Les objectifs généraux sont de mettre à profit le plus d'espace possible en faveur du gîte et du couvert des abeilles sauvages – autrement dit d'augmenter les ressources disponibles, dans l'espace et le temps, et les possibilités de nidification - et de réduire les distances qui séparent ces espaces par leur multiplication, aussi réduits ou anodins qu'ils puissent paraître. Mis bout à bout, ils peuvent représenter d'importantes surfaces et aboutir à un réseau aux déplacements et échanges facilités.

Il est fastidieux d'approfondir ici systématiquement tant le sujet est d'ampleur et nous renvoyons pour cela le lecteur aux diverses références indiquées.

En premier lieu, nous invitons le lecteur à consulter la synthèse du [plan national d'actions en faveur des pollinisateurs](#) (OPIE – MEDDE, 2015).

Le « [Guide de gestion écologique pour favoriser les abeilles sauvages et la nature en ville](#) » édité dans le cadre du programme URBANBEES (COUPEY *et al.*, 2014) est également une ressource avantageuse. Celui-ci recoupe un certain nombre d'informations indiquées ci-après et propose par ailleurs plusieurs type d'aménagements ponctuels comme l'installation de spirales à insectes, à double vocation puisqu'elles favorisent effectivement la présence de certaines espèces d'abeilles, dont des espèces terricoles (contrairement aux hôtels à insectes) et offre d'intéressantes opportunités pédagogiques.

Soulignons enfin en préambule à cette partie, et en écho à cette dimension pédagogique, l'importance de la sensibilisation du grand public bien entendu mais aussi et surtout peut-être la sensibilisation et l'effort de formation nécessaire de l'ensemble des acteurs de l'aménagement du territoire, de son entretien, des propriétaires fonciers. La méconnaissance généralisée de ce que sont les abeilles dans leur ensemble, de leur biologie, et l'amalgame systématique avec l'Abeille domestique leur sont délétères et par la même le sont pour l'Homme et son environnement. Qui sait aujourd'hui par exemple que c'est dans la terre que niche la plus grande part des pollinisateurs les plus efficaces ?

4.5.1. Maintien de l'existant

La conservation des abeilles passe bien entendu en premier lieu par la conservation de leurs habitats et donc leur non artificialisation.

Cette conservation passe également par le maintien de leur qualité actuelle, voire par son amélioration grâce à la mise en œuvre de mesures telles que proposées ici et consignées en particulier dans les documents précédemment mentionnés.

Par ailleurs, bien que cela puisse paraître naïf compte tenu des multiples pressions de toutes origines qui sont exercées sur le foncier en contexte urbain, péri-urbain et agricole, il apparaît important, avant d'envisager son artificialisation, de considérer le potentiel qu'a une friche ou une terre agricole, même récente et dégradée, à devenir partie intégrante de la Trame Verte et Bleue à l'avenir, et à accueillir des habitats favorables aux abeilles.

4.5.2. Pesticides

Il est aujourd'hui clairement établi que l'emploi des pesticides n'est pas favorable aux abeilles dans leur ensemble. Ainsi, le recours aux produits phytosanitaires est à proscrire dans l'entretien des espaces verts. L'objectif « Zéro Phyto » a été atteint par la ville de Dijon en 2016 dans le cadre de l'entretien de ses espaces verts. Une telle démarche est très positive et il apparaît pertinent d'étendre une politique équivalente à l'ensemble de l'agglomération et de (continuer à) la promouvoir auprès du plus grand nombre (particuliers, institutions, syndicats de copropriétés entre autres).

4.5.3. Apiculture et biodiversité

De nombreux travaux tendent à montrer qu'une densité trop importante d'Abeilles domestiques à un endroit induit (1) des risques de compétition sur les ressources florales vis-à-vis des autres espèces floricoles et en particulier des abeilles sauvages, (2) des risques de transferts de maladies et pathogènes aux abeilles sauvages et (3) qu'elle n'est pas sans incidence sur les communautés végétales (VERECKEN *et al.*, 2015, GESLIN *et al.*, 2016).

La promotion de l'installation de ruchers de l'Abeille domestique pour favoriser la biodiversité pose ainsi question, en particulier dans les espaces naturels protégés (GELDMANN & GONZÁLEZ-VARO, 2018) mais aussi en contexte urbain. Des effets contre-productifs de l'installation de ruches dans une perspective d'amélioration de la pollinisation ont même été reportés en contexte agricole, avec une régression des pollinisateurs sauvages (LINDSTRÖM *et al.* 2016) étant entendu que plus le cortège de pollinisateurs est diversifié, meilleur est le service écosystémique rendu (BRITAIN *et al.*, 2013).

Ces éléments sont en contradiction avec nombre d'idées reçues qu'il est important de nuancer. Il est clair que l'élevage de l'Abeille mellifère et la filière apicole rencontrent moult difficultés et que les causes de certaines d'entre elles sont communes avec celles qui conduisent à l'érosion de la biodiversité (artificialisation des sols, intensification de l'agriculture et leurs corollaires). Pourtant, les faits évoqués précédemment sont aujourd'hui difficilement contestables et les mesures en faveur de la filière apicole ou plus largement la promotion de l'apiculture ne sont pas forcément compatibles avec la préservation de la biodiversité.

Dans la perspective de la conservation d'un cortège apidologique diversifié, alors que l'apiculture en milieu urbain est largement promu (label APICité entre autres), il apparaît ainsi opportun de ne pas multiplier le nombre de ruches sur le territoire du Grand Dijon de façon inconsidérée.

Comme également évoqué dans le plan national d'actions en faveur des pollinisateurs (OPIE – MEDDE, 2015), il est délicat de fournir dans l'absolu des densités de ruches à ne pas dépasser, selon les différents environnements considérés, la quantité de ressource disponible étant certainement un facteur clé pour ce qui concerne le risque de compétition (il apparaît par conséquent d'autant plus important de favoriser ces ressources).

La municipalité d'Oslo en Norvège a défini des zones de son territoire où certaines restrictions quant à l'installation de ruches sont envisagées, sur la base de modélisations informatiques (STANGE *et al.* 2017).

4.5.4. Espèces exotiques envahissantes

Selon l'Union Internationale de Conservation de la nature (voir par exemple CLAP & MORAL, 2010), l'introduction d'espèces exotiques est une des cinq causes majeures d'érosion de la biodiversité. Le Grand Dijon compte sur son territoire deux des espèces végétales parmi les plus problématiques de l'Union Européenne ([DAISIE Project](#), avec des fiches dédiées pour chacune d'elles) à savoir la Renouée du Japon

(*Fallopia japonica*) et l'Ailante (*Ailanthus altissima*) ou des taxons très proches (il peut en effet s'agir d'espèces du même genres ou d'hybrides ; on parle ainsi souvent des renouées du Japon et des ailantes). Les ressources relatives à ces taxons sont par ailleurs légions sur internet.

Plusieurs foyers de renouées ont été remarquées au fil de l'Ouche, notamment au niveau de la coulée verte en aval du barrage sur le Lac Kir, en sous-bois et en rive de l'Ouche à proximité du bief au sud-est de la Colombière (ensemble « GD_Arbo ») et à l'Étang Royal. Les renouées sont présents également à l'Arquebuse. Il a été remarquée que cette espèce était traitée au même titre que les autres à l'occasion de l'entretien de la végétation (fauchage mécanique) et que des morceaux de la plante étaient laissés en place une fois le travail réalisé. Or, ces plantes possèdent un fort potentiel de bouturage, de même qu'un potentiel de colonisation et d'envahissement très important. Il apparaît primordial sinon de tenter de juguler les foyers existants, tout au moins de limiter la prolifération de l'espèce en appliquant un entretien spécifique aux zones où elle est déjà implantée et en la prenant en compte lors de travaux ou de transfert de terre. Un effort de formation et de sensibilisation des techniciens apparaît également comme une composante nécessaire de la prise en compte des renouées (de la même façon que pour les ailantes ou autre espèce exotique problématique).

L'envahissement par les renouées conduit à un appauvrissement systématique de la diversité végétale et de ce fait à une réduction des ressources en pollen et en nectar, tout au moins en terme de diversité. Elle limite certainement le potentiel de nidification des zones envahies pour les abeilles. Selon l'ampleur des proliférations, des risques de ruptures de continuité écologique sont également à craindre.

Les cortèges liés aux ourlets riverains ouverts, actuellement dans un état de conservation globalement favorables sur le territoire du Grand Dijon, pourraient en pâtir, de même que le cortège des espèces printanières que l'on retrouve en sous-bois et en lisière.

Pour ce qui concerne l'Ailante, des foyers ont été notés également par endroit, notamment dans l'enceinte de l'ancienne BA 102, à l'Étang Royal ainsi qu'au niveau de linéaires comme les voies de chemin de fer. Les problématiques de dissémination sont différentes de celles des renouées et les moyens de juguler la propagation de l'espèce ne sont pas les mêmes mais l'homogénéisation des communautés végétales et la fermeture de milieux ouverts sont ici aussi des menaces pour les abeilles sauvages.

Rajoutons enfin que le Frelon asiatique (*Vespa velutina nigrithorax*), outre qu'il constitue une menace dans le cadre de l'apiculture, est également un prédateur des espèces sauvages et que l'expansion d'une abeille elle-aussi d'origine asiatique (*Megachile sculptularis*) est en cours à notre époque dans notre pays alors que de potentiels impacts sur la faune indigène sont à craindre également, du fait de son agressivité sur ses sites de nidifications, des cavités préexistantes, nichoirs artificiels inclus (LE FÉON *et al.*, 2018). Il sera opportun de suivre l'évolution des populations du premier et de surveiller l'arrivée de la seconde sur le territoire. Des conseils pour limiter l'invasion du Frelon asiatique sont prodigués sur le [site du Muséum national d'Histoire naturelle](#).

4.5.5. Gestion des espaces verts au sens large

Outre le bannissement des produits phytosanitaires dans l'entretien de ces espaces, plusieurs principes de base peuvent être énoncés en faveur des abeilles sauvages dans ce cadre mais aussi plus largement comme dans celui de la gestion des dépendances vertes routières ou de celle du réseau de différentes voies de communication, qui suppose la mobilisation de leur gestionnaire respectif (Réseau Ferré de France, Voies Navigables de France, Autoroutes Paris Rhin Rhône etc...) :

- privilégier la végétation spontanée ;
- employer le cas échéant des mélanges de graines ne comprenant que des espèces locales et d'origine régionale (à ce sujet voir COUPEY *et al.*, 2014) ; à noter ici par exemple que la Phacélie n'est à ce titre pas recommandée bien qu'elle soit nectarifère ;
- raisonner le calendrier des tontes/fauches et généraliser la gestion différenciée : c'est semble-t-il déjà en partie le cas pour ce qui concerne les espaces verts de la Ville de Dijon, mais il serait positif qu'elle soit appliquée plus largement dans d'autres communes ainsi qu'aux espaces gérés par des acteurs privées (SUEZ par exemple avec la zone de captage des Gorgets, mais aussi parcs et jardins de résidences) et par les gestionnaires des voies de communications et de leur dépendances (voir notamment sur ce plan FRANÇOIS & LE FEON, 2017) ;
- favoriser les dicotylédones plutôt que des graminées, ces premières fournissant plus de nectar et de pollen, en limitant l'apport d'azote, en exportant les résidus de tontes (en pratiquant en somme un entretien sur le modèle des prairies de fauche).



Formation herbacée spontanée avec Lamier blanc, Lierre terrestre et Pissenlit dans la coulée verte au printemps, banale mais favorables aux abeilles sauvages

Dijon, le 30 mars 2017

4.5.6. Berges des plans et cours d'eau

Comme à certains endroits autour du Lac Kir, sur sa rive occidentale, il serait avantageux, notamment pour le cortège des ourlets riverains, de laisser se développer la végétation des berges au fil de l'été sur un linéaire plus conséquent autour du Lac mais également au moins par place le long de l'Ouche, en aval au niveau de la coulée verte. Une marge de progression importante existe sur ce plan par ailleurs à l'Etang Royal de Longvic.

Le linéaire du canal de Bourgogne représente également un potentiel important pour fournir aux abeilles sauvages plus de ressources voire de possibilités de nidification et peut être avantageusement valoriser dans le cadre de la Trame Verte et Bleue parallèlement à l'Ouche. Les tresses disposées sur ses berges en amont de l'écluse de Fontaine d'Ouche, qui ont été abondamment colonisées notamment par la Salicaire, apparaissent comme une réussite et mériterait d'être déployées plus largement. Par ailleurs les espaces verts attenants sont riches d'opportunité pour une gestion en faveur des abeilles sauvages.

Enfin, il sera avantageux de favoriser la présence de saules (*Salix* spp. ; espèces et variétés indigènes bien entendu) voire d'en planter relativement au cortège des boisements riverains ou hygrophiles, mais également pour les abeilles en général les saules constituant une ressource pollinique de choix pendant la première partie du printemps.

4.4.7. Milieux ouverts thermophiles

Cette catégorie d'habitats est soumise au risque d'embroussaillage. Même dans le cas de sols squelettiques, le Buis en particulier parvient à s'implanter et à tendance à refermer le milieu qui peut ainsi devenir défavorable à certaines espèces au-delà d'un certain seuil. Les adrets surplombant la rue de la Combe à la Serpent à l'ouest de Fontaine d'Ouche ainsi que les adrets de la Combe Saint-Joseph pourraient notamment être concernés. Ces phénomènes sont cependant bien connus et la gestion des pelouses sèches, habitat patrimonial dans toute la partie nord de la France, a fait l'objet de nombreuses publications.

Pour ce qui concerne plus précisément les abeilles sauvages, le maintien d'une mosaïque la plus diversifiée possible, comprenant une forte proportion de milieu ouvert mais aussi la plus large gamme de stades de végétation (avec par place des fruticées, des bosquets) permettra l'accueil d'une diversité d'autant plus importante.

4.4.8. Mosaïque agricole

Du fait de leur rôle prépondérant dans la pollinisation des plantes à fleurs et de nombreuses cultures, les abeilles sauvages ont fait l'objet de nombreuses recherches en contexte agricole. Il a été démontrée que la présence d'habitats semi-naturels au sein de la mosaïque paysagère (qui permet dès lors de parler effectivement de mosaïque) est un paramètre essentiel au maintien de la biodiversité des pollinisateurs (voir par exemple LE FÉON *et al.* 2010, RANDS & WHITTNEY, 2011). Ainsi, la conservation de

boisements, de friches, même sous forme de bandes, et de haies est vivement conseillée en l'occurrence au niveau du plateau de la Cras ainsi que dans la plaine agricole environnant l'agglomération dijonnaise.

Dans le cas où ces milieux, souvent interstitiels, auraient disparus, il serait avantageux d'en restaurer. En ce sens, replanter des haies représente une des solutions les plus simples à mettre en œuvre (voir COUPEY *et al.*, 2014 p.81).

Eu égard à leurs incidences délétères sur les pollinisateurs, la pratique d'une agriculture sans pesticides et plus généralement peu gourmande en intrants est par ailleurs à privilégier.

ELEMENTS DE BIBLIOGRAPHIE

Voici une liste de références ayant servi à étoffer ce rapport. Certaines d'entre elles ont été regroupées par thème après une première partie regroupant des ouvrages et articles d'ordre général, traitant plus spécifiquement de la biologie des abeilles ou de certaines d'entre elles ou encore de leur favorisation.

BENON D. & PRAZ C. 2016. [Deux nouvelles espèces d'abeilles sauvages pour l'entomofaune suisse : observation d'*Andrena florivaga* Eversmann, 1852 et *Andrena fulvicornis* Schenck, 1853 dans les pâturages jurassiens.](#) *Entomo Helvetica*, 9 : 69-78.

BIESMEIJER J.C., ROBERTS S.P.M., REEMER M., OHLEMÜLLER R., EDWARDS M., PEETERS T., SCHAFFERS A.P., POTTS S.G., KLEUKERS C.D., THOMAS C.D., SETTELE J. & KUNIN W.E. 2006. Parallel Declines in Pollinators and Insec-Pollinated Plants in Britain and the Netherlands. *Science* 313 (5785) : 351-354. DOI: 10.1126/science.1127863

CLAP F. & MORAL V. 2010. [Biodiversité & Collectivités : Panorama de l'implication des collectivités territoriales pour la préservation de la biodiversité en France métropolitaine.](#) Comité français de l'UICN, Paris, France.

COUPEY C., MOURET H., FORTEL L., VISAGE C., VYGHEN F., AUBERT Mél. & VAISSIERE B.E. 2014. [Guide de gestion écologique pour favoriser les abeilles sauvages et la nature en ville,](#) 127 p.

FORTEL L., HENRY M., GUILBAUD L., GUIRAO A.L., KUHLMANN M., MOURET H., ROLLIN O. & VAISSIERE B.E. 2014. [Decreasing Abundance, Increasing Diversity and Changing Structure of the Wild Bee Community \(Hymenoptera: Anthophila\) along an Urbanization Gradient.](#) *PLOSONe* 9(8): e104679. doi:10.1371/journal.pone.0104679

FRANÇOIS D. & LE FÉON V. 2017. Abeilles sauvages et dépendances vertes routières. Pourquoi et comment développer la capacité d'accueil des dépendances vertes routières en faveur des abeilles sauvages. Marne-la-Vallée : Ifsttar, 2017. Ouvrages scientifiques, OSI2, 120 p. (disponibilité en PDF sous peu)

LE FÉON V., SCHERMANN-LEGIONNET A., DELETTRE Y.R., AVIRON S., BILLETER R., BUGTER R., HENDRICKXX F., BUREL F. 2010. [Intensification of agriculture, landscape composition and wild bee communities: A large scale study in four European countries.](#) *Agriculture, Ecosystems and Environment* 137 (1-2) :143-150.

LE FÉON V., AUBERT M., GENOUD D., ANDRIEU-PONEL V., WESTRICH P. & GESLIN B. 2018. [Range expansion of the Asian native giant resin bee *Megachile sculpturalis* \(Hymenoptera, Apoidea, Megachilidae\) in France.](#) *Ecology & Evolution* 00 : 1–9.

MASTER ERE 2013. *Le Bois du Ru de Pouilly : étude de l'intérêt écologique, de l'insertion et du devenir d'un espace naturel en ville, Dijon, France.* Rapport technique Master 2. 68 p.

NIETO A., ROBERTS S.P.M., KEMP J., RASMONT P., KUHLMANN M., CRIADO M.G., BIESMEIJER J.C., BOGUSH P., DATHE H.H., DE LA RUA P., DE MEULEMEESTER T., DEHON M., DEWULF A., ORTIZ-SÁNCHEZ F.J., LHOMME P., PAULY A., POTTS S.G., PRAZ C., QUARANTA M., RADCHENKO V.G., SCHEUCHL E., SMIT J., STRAKA J., TERZO M., TOMOZII B., WINDOW J. & MICHEZ D. 2014. [European Red List of Bees.](#) Luxembourg : Publication Office of the European Union.

OPIE - MEDDE, 2015. [Plan national d'actions France. Terre de Pollinisateurs, pour la préservation des abeilles et des insectes pollinisateurs sauvages. Synthèse.](#) 17 p.

PAULY A. 2011. [Atlas of the European Bees: genus *Lasioglossum*, subgenus *Evylaeus*.](#) STEP Project, Atlas Hymenoptera, Mons, Gembloux.

PAULY A. & BELVAL S. 2017. Atlas des Halictidae de France (Hymenoptera Apoidea). *Belgian Journal of Entomology*, 53 : 1-34

PESENKO Y. A., BANASZAK J., RADCHENKO V. & CIERZNIAK T. 2000. Bees of the family Halictidae (excluding Sphecodes) of Poland: taxonomy, ecology, bionomics. Wydawnictwo Uczelniane Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Bydgoszczy, Bydgoszcz, 348 p.

RANDS S.A. & WHITNEY H.M. 2011. [Field Margins, Foraging Distances and Their Impacts on Nesting Pollinator Success.](#) *PLoS ONE* 6 (10) : e25971.

- RASMONT P. & PAULY A. 2010. [Les bourdons de la Belgique](#). Atlas Hymenoptera, Mons, Gembloux.
- RASMONT P., ROBERTS S.P.M., MICHEZ D., SCHWEIGER O., FRANZEN M., DE MEULEMEESTER T., TOMOZEI B. & RADCHENKO V. 2013. [Atlas of the European Bees: genus *Andrena*](#). 1st Edition. STEP Project, Atlas Hymenoptera, Mons, Gembloux.
- ROPARS L., DAJOZ I. & GESLIN B. 2017. [La ville un désert pour les abeilles sauvages ?](#) Journal de Botanique de la Société Botanique de France, 79 : 29-35.
- SARRIAS F. 2014. *Réflexion sur la mise en place des Trames Vertes et Bleues sur le Grand Dijon*. Mémoire de stage de Master. 58 pp + annexes.
- TREIBER R. 2015. [Liste rouge des Apidés menacés en Alsace](#). ODONAT, 22p.
- WESTPHAL *et al.* 2008. [Measuring bee diversity in different European habitats and biogeographical regions](#). *Ecological Monographs*, 78 (4) : 653-671.
- WESTRICH P. 1989. *Die Wildbienen Baden-Württembergs. Allgemeiner Teil : Lebensräume, Verhalten, Ökologie und Schutz*. Ulmer, Stuttgart, 431 p.
- WESTRICH P. 1989. *Die Wildbienen Baden-Württembergs. Spezieller Teil : Die Gattungen und Arten*. Ulmer, Stuttgart, 535 p.
- WESTRICH P. 2006. Beobachtungen an einem Nistplatz von *Lasioglossum marginellum* (Schenk, 1853) (Hym., Apidae). *Entomologische Nachrichten und Berichte*, 50 : 55-61.
- Abeilles sauvages et Abeille domestique :**
- GELDMANN J. & GONZÁLEZ-VARO J.P. 2018. [Conserving honey bees does not help wildlife](#). *Science* 359 (6374) : 392-393.
- GESLIN B., GAUZENS B., GAUDE M., DAJOZ I., FONTAINE C., HENRY M., ROPARS L., ROLLIN O., THÉBAULT E. & VEREECKEN N.J. 2016. [Massively Introduced Managed Species and their consequences for Plant Pollinator Interactions](#). *Advances in Ecological Research*, DOI 10.1016/bs.aecr.2016.10.007
- LINDSTRÖM S.M., HERBERTSSON L., RUNDLÖF M., BOMMARCO R. & SMITH H. 2016. [Experimental evidence that honeybees depress wild insect densities in a flowering crop](#). *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 283 (1843).
- STANGE E.E., ZULIAN G., RUSCH G.M., BARTON D.N. & MEGAN N. 2017. [Ecosystem services mapping for municipal policy: ESTIMAP and zoning for urban beekeeping](#). *One Ecosystem* 2: e14014. <https://doi.org/10.3897/oneeco.2.e14014>
- VEREECKEN N., DUFRENE E. & AUBERT Mich. 2015. [Sur la coexistence entre l'Abeille domestique et les abeilles sauvages](#). Rapport de synthèse sur les risques liés à l'introduction de ruches de l'Abeille domestique (*Apis mellifera*) vis-à-vis des abeilles sauvages et de la flore. Observatoire des Abeille, en ligne sur le site internet de l'association.
- Mobilité des abeilles :**
- DORCHIN A., FILIN I., IZHAKI I. & DAFNI A. 2013. [Movement patterns of solitary bees in a threatened fragmented habitat](#). *Apidologie* 44 (1) : 90-99.
- GATHMANN A. & TSCHARNTKE T. 2002. [Foraging ranges of solitary bees](#). *Journal of Animal Ecology*, 71 : 757-764.
- GREENLEAF S.S., WILLIAMS N.M., WINFREE R. & KREMEN C. 2007. [Bee foraging ranges and their relationship to body size](#). *Oecologia*, 153 : 589-596.
- ABOU-SHAARA A.F. 2014. [The foraging behaviours of honey bees, *Apis mellifera* : a review](#). *Veterinari Medicina*, 59 (1): 1-10.
- ZURBUCHEN A., LANDERT L., KLAIBER J., MÜLLER A., HEIN S. & DORN S. 2010. [Maximum foraging ranges in solitary bees : only few individuals have the capability to cover long foraging distance](#). *Biological Conservation*, 143 : 669-676.

Service de pollinisation :

BRITTAI C., WILLIAMS N., KREMEN C. & KLEIN A.M. 2013. Synergistic effects of non-Apis bees and honey bees for pollination services. *Proceedings of the Royal Society B*, 280 : 20122767.

GARIBALDI L.A. *et al.*, 2013. Wild Pollinators Enhance Fruit Set of Crops Regardless of Honey Bee Abundance. *Science*, 339 : 1608–1611.

Principaux ouvrages d'identification employés :

AMIET F. 1996. *Insecta Helvetica Fauna 12 : Apidae, 1. Teil. Allgemeiner Teil, Gattungsschlüssel, die Gattungen Apis, Bombus und Psithyrus*. Centre Suisse de Cartographie de la Faune & Schweizerische Entomologische Gesellschaft, 98 p.

AMIET F., HERRMANN M., MÜLLER A. & NEUMEYER R. 1999. *Fauna Helvetica 4 : Apidae 2 : Colletes, Dufourea, Hylaeus, Nomia, Nomioidea, Rhophitoides, Rophites, Sphecodes, Systropha*. Centre Suisse de Cartographie de la Faune & Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Neuchâtel, 219 p.

AMIET F., HERRMANN M., MÜLLER A. & NEUMEYER R. 2001. *Fauna Helvetica 6 : Apidae 3 : Halictus, Lasioglossum*. Centre Suisse de Cartographie de la Faune & Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Neuchâtel, 208 p.

AMIET F., HERRMANN M., MÜLLER A. & NEUMEYER R. 2004. *Fauna Helvetica 9 : Apidae 4 : Anthidium, Chelostoma, Coelioxys, Dioxys, Heriades, Lithurgus, Megachile, Osmia, Stelis*. Centre Suisse de Cartographie de la Faune & Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Neuchâtel, 273 p.

AMIET F., HERRMANN M., MÜLLER A. & NEUMEYER R. 2007. *Fauna Helvetica 20 : Apidae 5 : Ammobates, Ammobatoides, Anthophora, Biastes, Ceratina, Dasypoda, Epeoloides, Epeolus, Eucera, Macropis, Melecta, Melitta, Nomada, Pasites, Tetralonia, Thyreus, Xylocopa*. Centre Suisse de Cartographie de la Faune & Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Neuchâtel, 356 p.

AMIET F., HERRMANN M., MÜLLER A. & NEUMEYER R. 2010. *Fauna Helvetica 26 : Apidae 6 : Andrena, Melitturga, Panurginus, Panurgus*. Centre Suisse de Cartographie de la Faune & Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Neuchâtel, 316 p.

DATHE H. H., SCHEUCHL E. & OCKERMÜLLER E. 2016. Illustrierte Bestimmungstabelle für die Arten der Gattung Hylaeus F. (Maskenbienen) in Deutschland, Österreich und der Schweiz. *Entomologica Austriaca*, Supplement 1.

PAULY A. 2015. *Clés illustrées pour l'identification des abeilles de Belgique et des régions limitrophes (Hymenoptera: Apoidea). I. Halictidae*. Document de Travail du Projet BELBEES, 14 novembre 2015, 118 p.

PAULY A. 2015. *Clé illustrée pour l'identification des abeilles de Belgique. II. Megachilidae*. Document de travail du projet BELBEES, 61p.

SCHEUCHL E. 1996. *Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band 2 : Megachilidae – Melittidae*. Eigenverlag, 192 p.

SCHMID-EGGER C. & SCHEUCHL E. 1997. *Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band 3 : Andrenidae*. Eigenverlag, 180 p.

SCHEUCHL E. 2000. *Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band I : Anthophoridae. 2. erweiterte Auflage*. Eigenverlag, 158 p.

TERZO M., ISERBYT I. & RASMONT P. 2007. Révision des Xylocopinae (Hymenoptera : Apidae) de France et de Belgique. *Annales de la Société entomologique de France (n.s.)*, 43 (4) : 445-491.

Ressources internet :

www.atlashymenoptera.net

www.blogs.ethz.ch/osmiini/

www.westpalbees.myspecies.info

hwww.wildbienen.de

www.bwars.net

ANNEXES

Annexe 1 :

Fichier (tableur Open Office) « Abeilles sauvages_Grand_Dijon_2017_Aubert_donnees.odt » comprenant trois onglets (« DONNEES », « STATIONS », « LEGENDE ») fourni en parallèle de ce rapport

Annexe 2 : localisation des batteries de piégeage

Début du printemps 2017

28 - 29 mars

Les batteries de pièges ont été installées aux endroits (cf. carte 1 de l'annexe 4) et dans l'ordre suivants :

- batterie n°1 entre le Canal de Bourgogne et l'Ouche à Plombière-lès-Dijon non loin du Lac Kir (commune de Plombière-lès-Dijon) ;
- batterie n°2 en face de la base nautique du Lac Kir (commune de Dijon) ;
- batterie n°3 au nord du Lac Kir (commune de Dijon) ;
- batterie n°4 au niveau de la coulée verte en rive gauche en face de la zone de captage des Gorgets (commune de Dijon) ;
- batteries n°5 et 6 au parc de la Chartreuse (commune de Dijon) ;
- batterie n°7 au niveau de la coulée verte en rive droite en vis-à-vis du camping (commune de Dijon) ;
- batterie n°8 au niveau de la coulée verte en rive gauche au niveau du parc de la Chartreuse (commune de Dijon) ;
- batteries n°9 et 10 à la STEP (commune de Longvic) ;
- batteries n°11 et 12 autour de l'Etang Royal (commune de Longvic) ;
- batterie n°13 et 14 au sein de la coulée verte à proximité du bief sur l'Ouche en aval de la Colombière et des voies ferrées (commune de Longvic) ;
- batteries n°15 et 16 dans l'arboretum aménagé sur une île juste en aval du bief précédemment citée (commune de Longvic) ;
- batteries n°17 à 21 dans l'enceinte du Parc de la Colombière (commune de Dijon) ;
- batteries n°22 à 25 en rive droite de l'Ouche dans le périmètre de l'école de gendarmerie (ancienne BA 102) depuis l'Etang Royal jusqu'à l'agglomération de Neuilly-lès-Dijon (commune de Longvic et de Neuilly-lès-Dijon) ;
- batteries n°26 et 27 au « domaine » de Morveau, situé au nord de la STEP au sein d'une matrice agricole (commune de Dijon) ;
- batteries n°28 et 29 au jardin de l'Arquebuse (commune de Dijon).

4 – 5 avril

- batteries n°30 et 31 en adret à la Combe Saint-Joseph (commune de Dijon) ;
- batteries 32 et 33 au fond de la Combe Saint-Joseph (commune de Dijon) ;
- batteries 34 à 36 sur la plateau de la Cras en marge du Parc de la Combe à la Serpent : extrémité occidentale de la Combe Bessey et parc à daims (communes de Plombière-lès-Dijon et de Corcelles-les-Monts).

N.B. : dans le cas de la Combe Saint-Joseph, les pièges sont restés actifs durant 2h30 en milieu de journée le 4 avril. Les batteries 34 à 36 ont quant à elles été installées en milieu d'après-midi le 4 avril et relevées le lendemain en fin de matinée.

Milieu du printemps

- batteries n°37 à 40 à l'apex de la Combe à la Serpent à proximité du collège de Fontaine d'Ouche (commune de Dijon) ;
- batteries n° 41 et 42 à la Combe Saint-Joseph (commune de Dijon) ;
- batteries n°43 à 45 au sud du Lac Kir (commune de Dijon).

N.B. : dans les deux premiers cas, les pièges ont été posés le 22 mai et sont restées actifs 24 heures. Dans le cas du secteur méridional du Lac Kir, ils ont été posés au matin du 23 mai et relevés le lendemain.

Annexe 3 : déroulement et localisation des prospections à vue

Début du printemps (carte 2 de l'annexe 4)

30 mars 2017 :

- parc de la Chartreuse : cheminement dans la prairie en marge sud, aux abords du petit canal et sur l'un ou l'autre « gazon » jouxtant les bâtiments administratifs (commune de Dijon) ;
- abords de l'Ouche, en rive droite et en rive gauche entre la Chartreuse et le cours d'eau en particulier, puis en rive gauche jusqu'à l'avenue de l'Ouche (commune de Dijon) ;
- au sud du Lac Kir dans le prolongement de la zone de captage des Gorgets puis au sein de la zone de captage elle-même (commune de Dijon) ;

31 mars 2017 :

- jardin de l'Arquebuse (commune de Dijon) ;
- parc de la Colombière : cheminement en sous-bois et le long du mur d'enceinte sud-est (commune de Dijon) ;

4 avril 2017 :

- Combe Saint Joseph : vallon et adret (commune de Dijon) ;
- plateau de la Cras et Combe à la Serpent : environ du parc à daim et apex de la Combe Bessey (communes de Plombière-lès-Dijon et de Corcelles-les-Monts) ;

5 avril 2017 :

- plateau de la Cras et Combe à la Serpent : environs du parc à daim et apex de la Combe Bessey (communes de Plombière-lès-Dijon et de Corcelles-les-Monts).
- presqu'île au nord du Lac Kir : sous-bois et « pelouses » (commune de Dijon) ;
- parc de la Fontaine aux Fées : adrets surplombant le Lac Kir, et pelouses et friches prairiales sur le « plateau » (commune de Talant) ;

6 avril 2017 :

- Etang Royal : autour du plan d'eau et le long de l'Ouche (commune de Longvic) ;
- domaine de Morveau dans sa partie périphérique (abords des cultures) et en sous-bois sur sa marge nord (commune de Dijon).

Milieu du printemps (carte 3 de l'annexe 4)

22 mai 2017 :

- Combe à la Serpent non loin du collège de Fontaine d'Ouche : friche prairiale dans le vallon de la rue de la Combe à la Serpent, adret jouxtant le collège et pelouse bordant le chemin de la Rente de la Cras sur le plateau (commune de Dijon) ;
- Combe St-Joseph : vallon et adret (commune de Dijon) ;

23 mai 2017 :

- Combe à la Serpent, au-dessus du parking du stade au bout de la rue de la Combe à la Serpent : adret et abords du chemin longeant la crête marquant la limite du plateau (commune de Dijon) ;
- Combe St-Joseph : adret (commune de Dijon) ;
- parc de la Fontaine aux Fées : adrets surplombant le Lac Kir ainsi que pelouses et friches prairiales sur le « plateau » (commune de Talant) ;
- presqu'île nord du Lac Kir : « pelouses » (commune de Dijon) ;

24 mai 2017 :

- abords du Canal de Bourgogne au nord de Fontaine d'Ouche (commune de Dijon) ;
- à l'ouest du Lac Kir dans le secteur de l'embouchure de l'Ouche (commune de Dijon) ;
- au niveau de la coulée verte dans le secteur du camping et de la Chartreuse (commune de Dijon) ;
- au parc de la Chartreuse (commune de Dijon) ;
- Jardin de l'Arquebuse, essentiellement au niveau des parterres fleuris mais également dans l'arboretum (commune de Dijon) ;

25 mai 2017 :

- parc de la Colombière : clairière dans sa partie sud-est (commune de Dijon) ;
- le long de l'Ouche entre la Colombière et l'arboretum de Longvic (commune de Longvic) ;
- arboretum de Longvic (commune de Longvic) ;
- Etang Royal : autour du plan d'eau et le long de l'Ouche (commune de Longvic) ;
- domaine de Morveau (commune de Dijon) ;

26 mai 2017 :

- au sein de l'enceinte de l'école de gendarmerie (ancienne BA102) :
 - x en vis-à-vis de l'Etang Royal (commune de Longvic) ;
 - x dans le secteur de l'ancien terrain d'entraînement de commando, autour du plan d'eau dédié (commune de Neuilly-lès-Dijon) ;
 - x aux confins de l'enceinte entre la zone d'entraînement précédemment évoquée et le quartier « Chaille » (commune de Neuilly-lès-Dijon) ;
- Combe à la Serpent à proximité de la route menant à Corcelles (D108g) et sur le parcours du « Circuit du Faucon » (commune de Corcelles-les-Monts) ;
- Combe à la Serpent au sud de Montfauillot (commune de Corcelles-les-Monts) ;

29 mai 2017 :

- STEP : ancienne zone de dépôt renaturalisée (commune de Longvic) ;
- le long du Canal de Bourgogne dans les environs de l'écluse de Fontaine d'Ouche : marges du canal et gazons (commune de Dijon) ;
- zone de captage des Gorgets (commune de Dijon).

Été (carte 4 de l'annexe 4)**5 juillet 2017 :**

- Combe à la Serpent non loin du collège de Fontaine d'Ouche : friche prairiale dans le vallon de la rue de la Combe à la Serpent, adret jouxtant le collège et pelouse bordant le chemin de la Rente de la Cras sur le plateau (commune de Dijon) ;
- Combe à la Serpent au-dessus du stade de Fontaine d'Ouche : zones ouvertes en bordure du plateau (commune de Dijon) ;
- plateau de la Cras à l'apex de la Combe Bessey (commune de Plombière-lès-Dijon) ;
- plateau de la Cras dans le prolongement du chemin de la Rente de la Cras sur une importante station de *Melilotus* (commune de Dijon) ;
- plateau de la Cras dans les environs du lieu-dit « Au-dessus de Pierre Cuze » (commune de Dijon) ;
- Combe à la Serpent au sud de Montfauillot (commune de Corcelles-les-Monts) ;

6 juillet 2017 :

- Combe à la Serpent à proximité de la route menant à Corcelles (D108g) et sur le parcours du « Circuit du Faucon » (commune de Corcelles-les-Monts) ;
- Combe à la Serpent au sud de Montfauillot (commune de Corcelles-les-Monts).
- Combe Saint-Joseph : adret puis fond de vallon (commune de Dijon).
- parc de la Fontaine aux Fées : adrets surplombant le Lac Kir, ainsi que pelouses et friches prairiales sur le « plateau » (commune de Talant) ;

7 juillet 2017 :

- domaine de Morveau, au niveau de la lisière orientale et d'une friche jouxtant les cultures à l'ouest (commune de Dijon).
- au sein de l'enceinte de l'école de gendarmerie (ancienne BA102) :
 - x en vis-à-vis de l'Etang Royal (commune de Longvic) ;
 - x dans le secteur de l'ancien terrain d'entraînement de commando, autour du plan d'eau dédié (commune de Neuilly-lès-Dijon) ;
 - x aux confins de l'enceinte entre la zone d'entraînement précédemment évoquée et le quartier

« Chaille » (commune de Neuilly-lès-Dijon) ;

- x au niveau du lieu-dit « Prés de la Dame », sur une importante station de *Lathyrus cf. sativus* (commune de Neuilly-lès-Dijon) ;
- x non loin de la pointe septentrionale de la piste la plus à l'ouest, sur une importante station d'*Eryngium campestre* (commune d'Ouges) ;

- Etang Royal (commune de Longvic) ;

9 juillet 2017 :

- en amont de l'écluse sur le Canal de Bourgogne à Fontaine d'Ouche : végétation rivulaire et gazons (friches) à proximité (commune de Dijon) ;

10 juillet 2017 :

- abords du Canal de Bourgogne en vis-à-vis de la base nautique du Lac Kir (commune de Dijon) ;
- marge occidentale du Lac Kir : végétation rivulaire et gazons (commune de Dijon) ;

11 juillet 2017 :

- parc de la Chartreuse (commune de Dijon) ;

17 juillet 2017 :

- coulée verte en rive gauche de l'Ouche, en vis-à-vis du parc de la Chartreuse (commune de Dijon) ;
- coulée verte en rive gauche de l'Ouche face aux locaux de SUEZ et en vis-à-vis du camping (commune de Dijon) ;
- presqu'île au nord du Lac Kir : végétation rivulaire et « pelouses » (commune de Dijon) ;
- zone de captage des Gorgets (commune de Dijon).
- Jardin de l'Arquebuse au niveau des petites prairies semées et au sein de l'arboretum (commune de Dijon) ;

18 juillet 2017 :

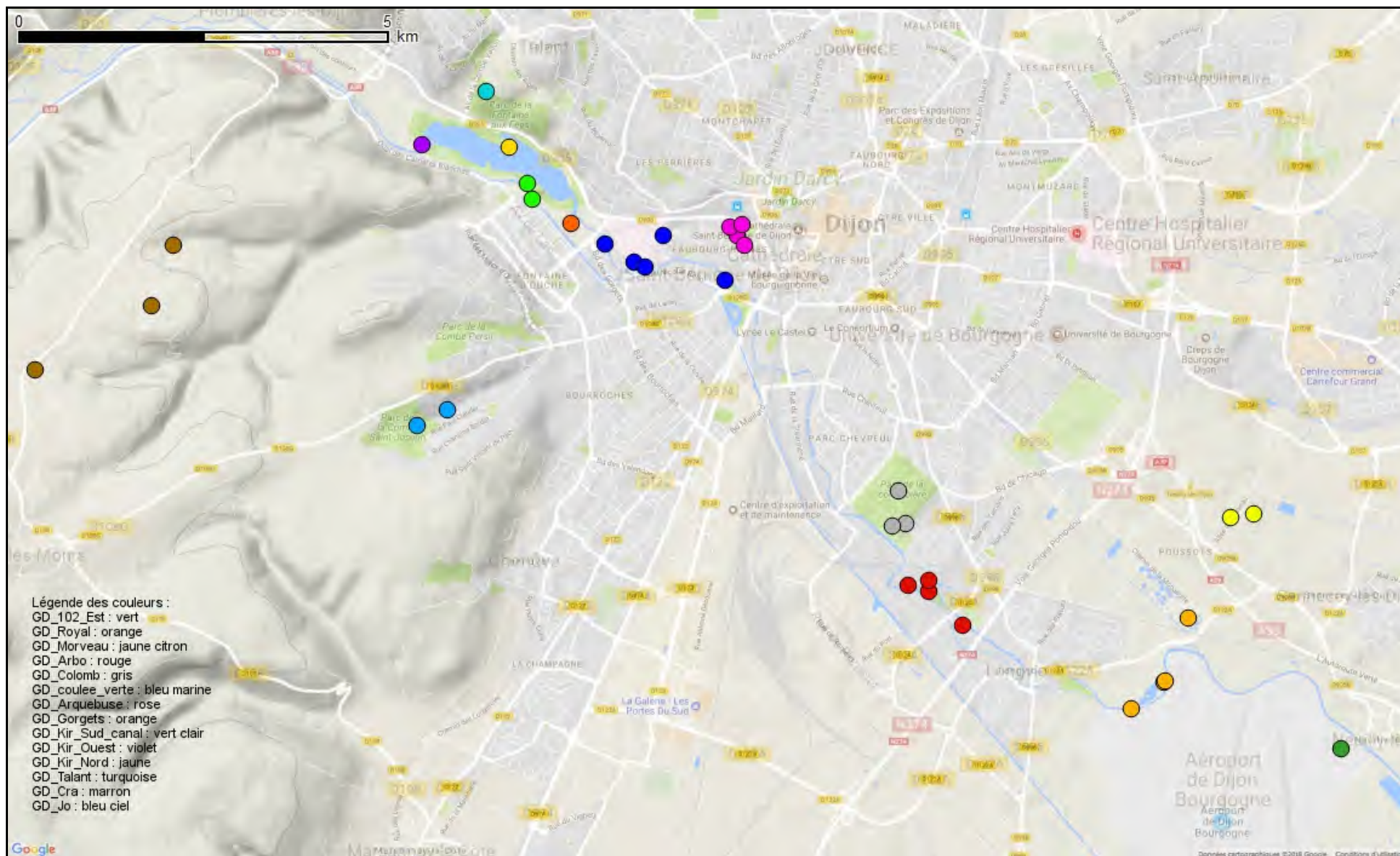
- STEP : zone de jeunes vergers et de prairies (commune de Longvic) ;
- sur une berge de l'Ouche en marge sud-ouest de la Colombière (commune de Longvic) ;
- au sein du parc de la Colombière : parterre fleuri et petites clairières (commune de Dijon) ;
- arboretum de Longvic (commune de Longvic).

The map displays the city of Dijon and its surrounding areas. Key locations marked include:

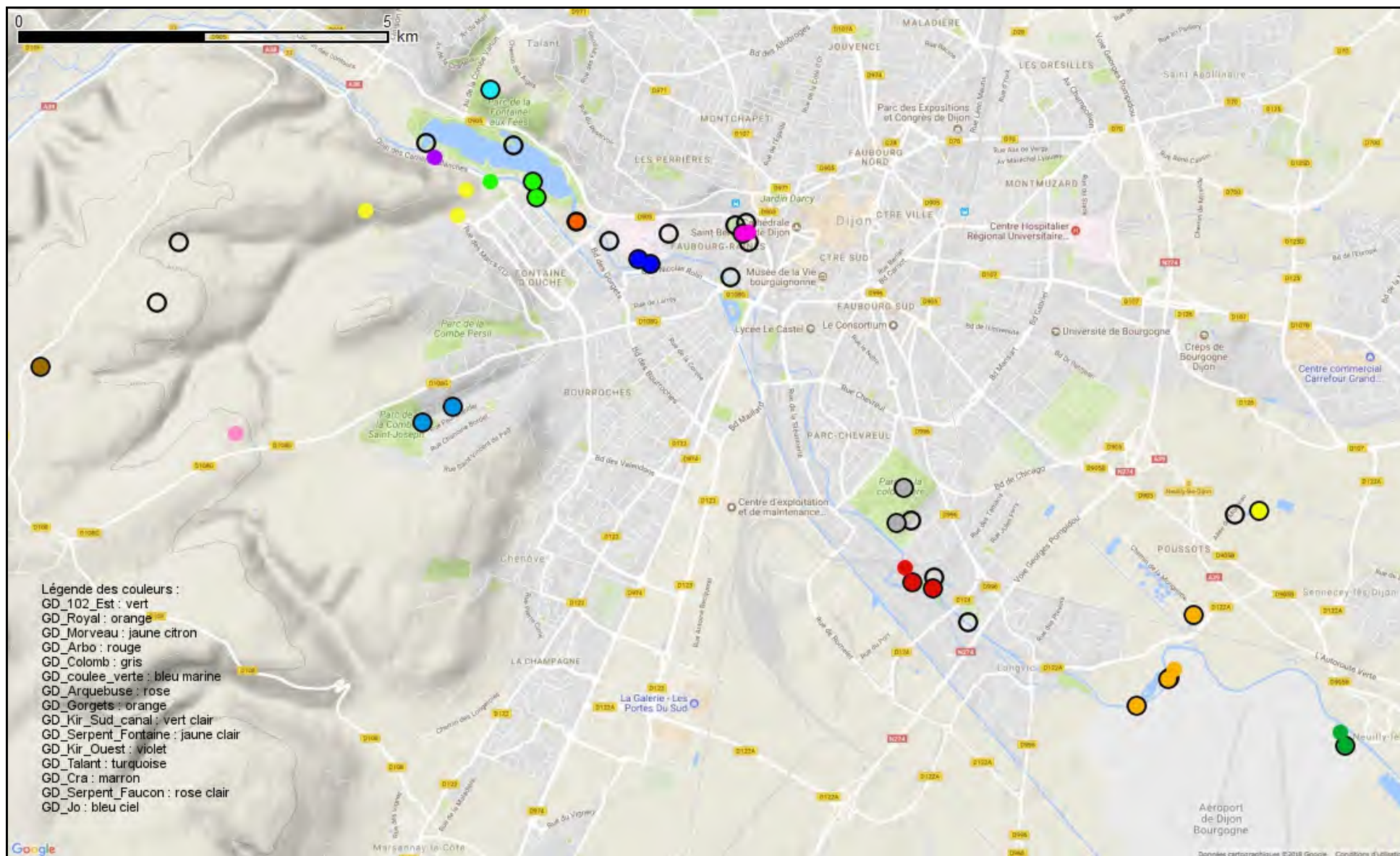
- Centre d'exploitation et de maintenance**: Indicated by a yellow square in the central-eastern part of the city.
- Other points of interest**: Marked with red and blue dots, including the 'Centre Hospitalier Régional Universitaire', 'Université de Bourgogne', 'Aéroport de Dijon Bourgogne', and various parks and residential areas.

The map includes a scale bar (0 to 5 km) and a north arrow.

(les ronds correspondent à la première session (fin mars et début avril) : batteries 1 à 29 en mauve, 30 à 36 en turquoise ; les carrés rouges correspondent à la seconde session (mai) : batteries 37 à 45)



Carte 2 : localisation de l'ensemble des chasses à vue menées lors de la première période de travail de terrain (fin mars et début avril 2017) : points de couleur
(les stations représentées par une même couleur ont été considérées ensemble pour l'analyse des résultats)



Carte 3 : localisation de l'ensemble des chasses à vue menées lors de la seconde période de travail de terrain (mai 2017) : points de couleur

(les stations représentées par une même couleur ont été considérées ensemble pour la présentation des résultats et leur analyse ; bordés de noir, ils correspondent à une même station qu'à la première période ; les cercles noirs représentent les stations de la première période non précisément visitées ici)

Annexe 5 : identification à l'espèce des abeilles sauvages sur le terrain (et comptabilité des individus de l'étude)

Selon son expérience (connaissances des abeilles, des régions, secteurs et habitats prospectés), un observateur pourra identifier un nombre plus ou moins grand d'espèces directement sur le terrain. Toutefois, en terme de proportions, pour un observateur bénéficiant de plusieurs années d'expérience effective, ce ne sera que très rarement au-delà de 15 à 20 % des taxons dans le meilleur des cas. A noter en outre que cette opportunité peut dépendre du sexe, le mâle d'un taxon pouvant être typique, alors que la femelle présente le même habitus que celui de la femelle d'une voire de plusieurs espèces apparentées, ou inversement. L'emploi d'une loupe de terrain voire d'un appareil photo permettant de prendre des clichés rapprochés des spécimens peut augmenter légèrement la proportion des espèces pour lesquelles aucun prélèvement n'est nécessaire. Mais cela dépend bien entendu de la qualité des clichés pour ce qui est de l'emploi d'un appareil photo.

Dans le cadre de ce travail, comme déjà évoqué, un certain nombre d'abeilles ont été identifiées sur le terrain, et cela sans qu'aucun doute n'ait été permis. Un risque de confusion a systématiquement conduit à un prélèvement.

A chacune des trois sessions sont présentés les différents taxons identifiés directement, et les effectifs concernés (mention « terrain » dans la colonne « Collection » du fichier de données correspondant à l'annexe 1). Ces données ne se rapportent alors à aucun spécimen mis en collection. Il a pu arriver toutefois que le prélèvement ait été nécessaire, sans néanmoins que chaque spécimen du taxon en question (dans le cas où il s'agit manifestement du même) ait été systématiquement collecté et occis. Des précisions d'abondance ont ainsi pu être notées à ce moment-là alors que seuls un ou deux individus ont été prélevés. L'information a été systématiquement consigné dans la colonne « Précisions diverses » du fichier de données et il en a été tenu compte pour le calcul des spécimens prélevés ou seulement observés sur le terrain. Bien que cela puisse avoir son importance pour le référencement des spécimens en collection, cela ne change cependant rien au décompte total.

Enfin, certaines agrégations de nids ont été constatées au printemps avec une dizaine voire des centaines d'individus observées (cas de *Colletes cunicularius* à l'Etang Royal). Dans ces cas-là, seuls deux spécimens ont été comptabilisés dans le cadre de ce travail de synthèse. Des estimations du nombre d'individus effectivement présent sur site sont données dans le tableau de données dans les colonnes dédiées aux effectifs.

Annexe 6 : principaux habitats des ensembles géographiques de l'étude et abeilles remarquables présentes (*liste non exhaustive)

Ensemble considéré	Habitat(s) dominant(s)	Habitat(s) secondaire(s)	Abeilles sauvages inventoriées les plus remarquables directement associées aux habitats en place ou non (lien plus délicat à établir)*
GD_102_Est	Milieus ouverts thermophiles	Boisements, boisements riverains, prairies, fruticées	<i>Bombus sylvarum</i> * <i>Eucera interrupta</i> * <i>Hoplitis acuticornis</i> * <i>Lasioglossum angusticeps</i> <i>Xylocopa iris</i>
GD_Arbo	Boisements, ourlets riverains, boisements riverains	-	<i>Anthidium florentinum</i> * <i>Macropis europaea</i> * <i>Melitta nigricans</i> *
GD_Arquebuse	Boisements et spécificités d'un jardin des plantes	-	/
GD_Colomb	Boisements	Ourlets riverains, parterres fleuris	<i>Andrena fulvicornis</i> <i>Anthidium florentinum</i> * <i>Macropis europaea</i> * <i>Melitta nigricans</i> *
GD_coulee_verte	Boisements riverains, prairies	Ourlets riverains	<i>Anthidium florentinum</i> * <i>Macropis europaea</i> * <i>Melitta nigricans</i> *
GD_Cra	Cultures, friches, boisements	Milieus ouverts thermophiles, fruticées et haies	<i>Lasioglossum subhirtum</i> <i>Megachile octosignata</i>
GD_Gorget	Prairies, haies	-	<i>Andrena hattorfiana</i> * <i>Lasioglossum angusticeps</i>
GD_Jo	Boisements	Prairies, pelouses sèches, fruticées	<i>Andrena curvungula</i>
GD_Kir_Nord	Gazons, ourlets riverains	-	<i>Anthidium florentinum</i> * <i>Macropis europaea</i> * <i>Melitta nigricans</i> *
GD_Kir_Ouest	Ourlets et boisements riverains, gazons	-	<i>Anthidium florentinum</i> * <i>Macropis europaea</i> * <i>Melitta nigricans</i> *
GD_Kir_Sud_canal	Gazons, friches, ourlets riverains	-	<i>Anthidium florentinum</i> * <i>Macropis europaea</i> * <i>Melitta nigricans</i> *
GD_Morveau	Cultures et friches, boisements	Prairies, haies	/
GD_Royal	Prairies, friches	Ourlets et boisements riverains, haies	<i>Andrena fulvicornis</i> <i>Anthidium florentinum</i> * <i>Macropis europaea</i> * <i>Melitta nigricans</i> * <i>Bombus sylvarum</i> * <i>Lasioglossum marginellum</i>
GD_Serpent_Faucon	Boisements, friches	Haies	/
GD_Serpent_Fontaine	Milieus ouverts thermophiles, gazons	Boisements, fruticées, haies, prairies	<i>Colletes gallicus</i> * <i>Lasioglossum subhirtum</i> <i>Megachile octosignata</i> * <i>Rhodanthidium septemdentatum</i> *
GD_Talant	Milieus ouverts thermophiles	Fruticées, haies, prairies	<i>Colletes gallicus</i> * <i>Megachile octosignata</i> *