



Connaissances sur les abeilles sauvages (Hymenoptera, Apoidea) dans le Massif armoricain : recensement des publications existantes et restitution des données de distribution apportées par trois programmes de recherche depuis 2000

Violette Le Féon, Benoît Geslin, Diab Al Hassan, Stéphanie Aviron, Éric Dufrêne, David Genoud, Laurent Guilbaud, Thomas Guilloux, Laurent Houédry, Renaud Jégat, et al.

► To cite this version:

Violette Le Féon, Benoît Geslin, Diab Al Hassan, Stéphanie Aviron, Éric Dufrêne, et al.. Connaissances sur les abeilles sauvages (Hymenoptera, Apoidea) dans le Massif armoricain : recensement des publications existantes et restitution des données de distribution apportées par trois programmes de recherche depuis 2000. *Invertébrés Armoricains*, 2016, 14, pp.31-51. hal-01696156

HAL Id: hal-01696156

<https://hal.science/hal-01696156>

Submitted on 28 Mar 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Connaissances sur les abeilles sauvages (Hymenoptera, Apoidea) dans le Massif armoricain : recensement des publications existantes et restitution des données de distribution apportées par trois programmes de recherche depuis 2000

Violette LE FÉON¹, Benoît GESLIN², Diab AL HASSAN³, Stéphanie AVIRON⁴, Éric DUFRÊNE⁵, David GENOUD⁶,
Laurent GUILBAUD¹, Thomas GUILLOUX⁷, Laurent HOUÉDRY⁸, Renaud JÉGAT⁹, Gilles MAHÉ¹⁰, Dominique PARIS⁹,
Fabrice REQUIER¹, Bernard VAISSIÈRE¹

Mots-clés – Hymenoptera, Apoidea, Massif armoricain, traits écologiques, phénologie, données de distribution, statuts.

Résumé – Plusieurs études récentes rapportent un déclin des abeilles sauvages dans diverses régions du monde. Les abeilles demeurent cependant des insectes peu connus, notamment en ce qui concerne leur distribution, leur statut et l'état de leurs populations. Qu'en est-il dans le Massif armoricain ? Nous avons ici deux objectifs. D'une part, nous recensons les publications contemporaines (depuis 2000) renseignant sur les espèces présentes dans les départements du Massif armoricain (1). D'autre part, nous restituons les données de distribution collectées entre 2001 et 2011 dans le cadre de trois programmes de recherche (2).

(1) Au total, 45 publications ont été recensées. Les bourdons constituent le groupe d'abeilles le mieux connu, en particulier dans le département de Loire-Atlantique et en région Basse-Normandie.

Par ailleurs, la Manche apparaît comme le département possédant la meilleure connaissance de son apidofaune et les Pays de la Loire comme la région ayant le plus d'initiatives diverses en cours pour l'acquisition de connaissances.

(2) Les trois programmes de recherche Greenveins, GMBioImpact et Réseau Apiformes apportent des connaissances sur la distribution de 139 espèces. Il s'agit surtout d'espèces printanières (andrénes et leurs parasites, les *Nomada*), les relevés ayant été réalisés en avril-mai principalement. Nous illustrons à l'aide de ce jeu de données la diversité des traits écologiques chez les abeilles et présentons enfin le statut des espèces selon la récente liste rouge des abeilles d'Europe.

Abstract - Several recent studies report wild bee declines in different regions worldwide. However there remain important knowledge gaps for bee distribution and the status of their populations. What information is available for the Armorican Massif (western France)? In this paper, we first make an inventory of the recent publications (after 2000) that provide information regarding bee species occurrence in the Armorican Massif (1). Second, we provide the species lists from three research programs carried out between 2001 and 2011.

(1) We found 45 publications. The genus *Bombus* (bumblebees) was the most studied group, especially in the Loire-Atlantique department and in the Basse-Normandie region. The Manche is the department where knowledge on the bee fauna is the most complete and precise. The Pays de la Loire is a region where numerous and diverse projects are currently underway.

(2) The three research programs Greenveins, GMBioImpact and Réseau Apiformes provide information on the distribution of 139 bee species. As samplings mostly occurred in April and May, these are mainly spring species (mining bees, *Andrena* spp., and their associated parasitic species from the genus *Nomada*). Using this data set, we illustrate the diversity of ecological traits in bees. Finally we present the status of the species in the light of the recently published European Red List of bees.

¹ INRA, UR 406 Abeilles et Environnement, Domaine Saint-Paul, Site Agroparc, F-84914 Avignon cedex, <violet.lefeon@gmail.com>

² Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie Marine et Continentale (IMBE), Aix-Marseille Université - Avignon Université - CNRS

- IRD, Pôle St Jérôme, avenue Escadrille N. Niemen, F-13397 Marseille cedex 20

³ CNRS-UMR Ecobio 6553, Université de Rennes 1, Campus de Beaulieu, F-35042 Rennes cedex

⁴ INRA, UR 980, SAD-Paysage, 65 rue de Saint Briec, F-35042 Rennes cedex

⁵ Observatoire des Abeilles, 9 allée des Pins, Malassis, F-91470 Forges-les-Bains

⁶ Observatoire des Abeilles, 2 domaine de Bellevue, F-11290 Arzens

⁷ Lycée agricole de Laval, 321 route de Saint-Nazaire, BP 81319, F-53013 Laval Cedex

⁸ Lycée la Germinière, F-72700 Allonnes

⁹ Lycée agricole Auguste Loutreuil, 9 rue du 11 novembre 1918, F-61500 Sées

¹⁰ Bretagne Vivante - SEPNEB, 19 rue de Gouesnou, BP 62132, F-29221 Brest

Introduction

Les abeilles (Hyménoptères : super-famille Apoidea) forment un groupe d'insectes riche et diversifié. Les dernières estimations mentionnent environ 20 000 espèces dans le monde (MICHENER, 2007), environ 3 370 espèces pour le Paléarctique occidental, 1 965 espèces pour l'Europe (NIETO *et al.*, 2014) et 926 espèces pour la France métropolitaine (KUHLMANN *et al.*, 2015). Le principal trait écologique commun aux différentes espèces est de se nourrir quasi exclusivement de nectar et de pollen (huiles florales également parfois) tout au long de leur vie (stades larvaire et adulte). Depuis la fin des années 1990, la question du déclin des insectes pollinisateurs et de ses conséquences pour la survie et l'évolution des plantes sauvages et cultivées a pris une place croissante dans la réflexion scientifique et dans les médias (BIESMEIJER *et al.*, 2006 ; POTTS *et al.*, 2010 ; GARIBALDI *et al.*, 2013 ; GOULSON *et al.*, 2015). Pourtant, les abeilles demeurent des insectes peu connus, notamment en ce qui concerne leur distribution (RASMONT *et al.*, 1995 ; BROWN & PAXTON, 2009 ; PATINY *et al.*, 2009). Au-delà des données de présence/absence, les informations sur l'abondance des espèces font aussi défaut, rendant difficile l'évaluation de l'état des populations, y compris pour les espèces les plus communes (GOULSON, *op. cit.*). L'établissement tout récent de la liste rouge UICN (Union internationale pour la conservation de la nature) des abeilles d'Europe (NIETO, *op. cit.*) s'est heurté à ce manque de connaissances et pour plus de la moitié des espèces le risque d'extinction n'a pu être évalué. Ce manque de connaissances est lié à la grande diversité des espèces et à la difficulté de leur identification (nombreuses espèces ressemblantes) qui rendent l'acquisition d'informations très dépendante de l'investissement de spécialistes (KUHLMANN, 2015).

A l'image de la plupart des régions françaises, peu de connaissances sont disponibles actuellement sur les abeilles dans le Massif armoricain (qui comprend les régions Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire, ainsi que le département des Deux-Sèvres en région Poitou-

Charentes). Cependant, au cours des dernières années, différents projets et études ont conduit à l'acquisition de données d'occurrence dans cette zone géographique. L'objectif de cet article est double. D'une part, nous recensons les publications (depuis 2000) donnant des informations sur les espèces présentes dans le Massif armoricain. D'autre part, nous présentons trois programmes de recherche menés sur des localités du Massif armoricain (Greenveins, GMBiolImpact et Réseau Apiformes) et restituons les données de distribution qui en sont issues.

Matériel et méthodes

La zone géographique considérée

La zone géographique considérée correspond aux treize départements concernés par le Massif armoricain (Fig. 1) sans en exclure les parties non armoricaines. En cela, nous suivons la démarche classiquement utilisée dans les études et atlas du GRECIA.

Recensement des données publiées

Nous avons recherché les publications contemporaines (postérieures à 2000) apportant des informations sur la distribution des abeilles sauvages dans le Massif armoricain en nous intéressant aux articles scientifiques, aux revues naturalistes et aux rapports d'étude. Nous listons dans le tableau 1 l'aire géographique et les taxons concernés par chaque publication (d'autres insectes étaient-ils concernés par l'étude ? Quels groupes d'abeilles étaient pris en compte ?).

Restitution des données de distribution apportées par les trois programmes de recherche considérés dans cet article

Ces trois programmes impliquent des contextes d'étude, des étendues spatiales et des méthodes d'échantillonnage différents que nous présentons brièvement ci-dessous. Un point commun à l'ensemble des échantillonnages est d'avoir été conduits dans des paysages agricoles, entre 2001 et 2011.

Pour les trois programmes, l'identification au niveau spécifique a été réalisée par des spécialistes, qui sont cités dans la partie Remerciements. Notre référentiel taxonomique est la liste des abeilles du Paléarctique occidental

(KUHLMANN *et al.*, 2015). Nous ne prenons pas en compte ici l'abeille domestique (*Apis mellifera*) et le terme « abeilles » se réfère aux abeilles sauvages.

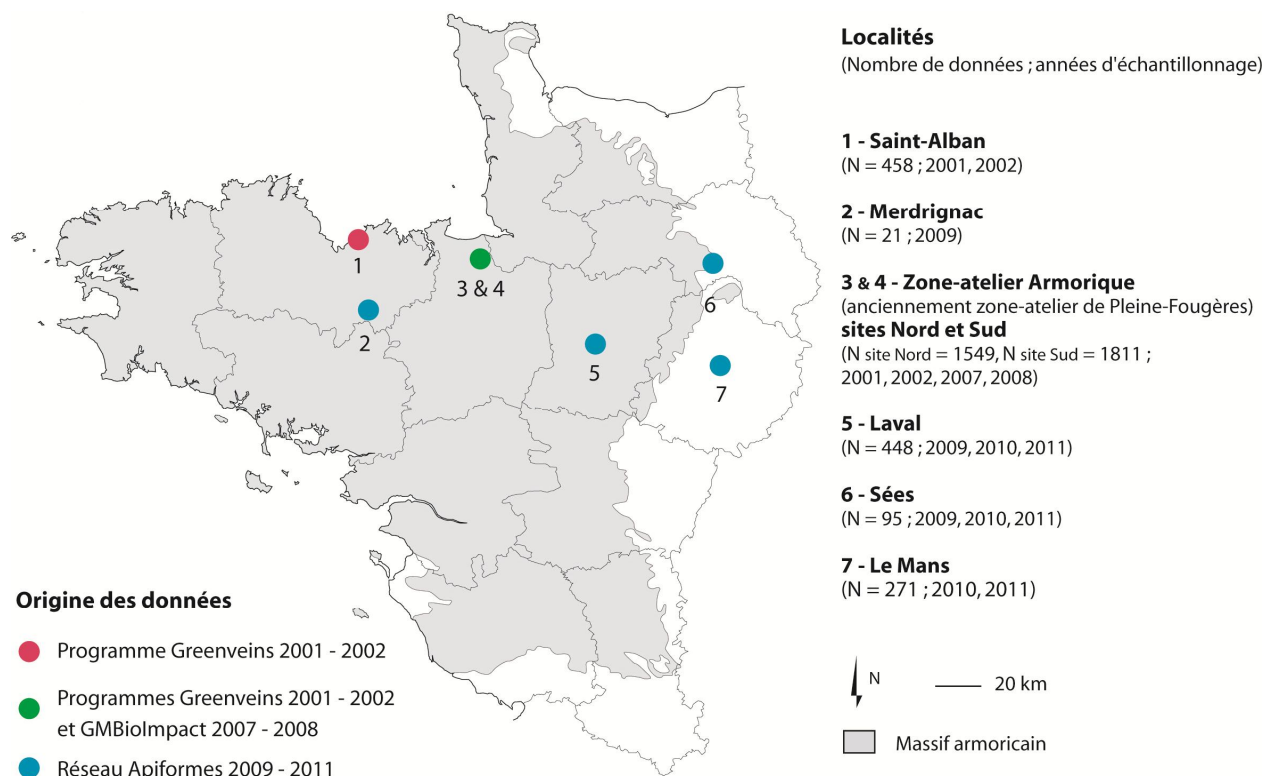


Figure 1. Localisation des échantillonnages dans le cadre des trois programmes de recherche considérés.

Le programme Greenveins

L'objectif de ce programme européen était l'étude de l'influence de l'intensification agricole et de la structure du paysage sur la biodiversité. Des données sur les plantes vasculaires, les oiseaux et cinq groupes d'arthropodes (abeilles, araignées, carabes, punaises et syrphes) ont été recueillies sur 24 sites répartis dans sept pays (Allemagne, Belgique, Estonie, France, Pays-Bas, République Tchèque et Suisse). Chaque site d'étude consistait en un carré de 16 km², divisé en 16 unités de 1 km². Au sein de chaque unité, les abeilles ont été collectées à l'aide de deux pièges jaunes à interception placés à l'interface d'un champ cultivé et d'un milieu semi-naturel (Fig. 2), pendant quatre semaines à l'été 2001 (juillet - août) puis pendant

trois semaines au printemps 2002 (avril - mai). Les trois sites français étaient situés dans le Massif armoricain. Le premier était localisé à Saint-Alban, commune du nord des Côtes-d'Armor, où l'agriculture est dominée par l'élevage porcin et avicole, principalement hors-sol, et les cultures céréalières. Les deux autres étaient localisés au nord de l'Ille-et-Vilaine dans la zone-atelier Armorique (ZAA dans la suite du texte), anciennement nommée « zone-atelier de Pleine-Fougères ». Cette zone de polyculture-élevage est caractérisée par un gradient paysager allant d'un bocage dense avec une forte présence des prairies au sud à un bocage plus lâche avec moins de prairies et davantage de cultures céréalières au nord. Deux sites de 16 km² ont été définis le long de ce gradient. Le site « ZAA Sud » (bocage

dense) se situait sur les communes de Bazouges-la-Pérouse, Broualan, Cuguen et Trans-la-Forêt, le site « ZAA Nord » (bocage lâche) sur celles de Pleine-Fougères, Sains et Saint-Georges-de-Gréhaigne.

Ce programme a donné lieu à de nombreuses publications scientifiques, analysant simultanément l'ensemble des groupes taxonomiques (BILLETER *et al.*, 2008 par exemple) ou uniquement certains des groupes (l'ensemble des arthropodes par exemple dans SCHWEIGER *et al.*, 2006 et HENDRICKX *et al.*, 2007, les abeilles dans LE FÉON *et al.*, 2010).

Les données Greenveins incluaient initialement *Bombus subterraneus*, *B. veteranus* et *Andrena vaga*. Ces espèces étant considérées comme rares à très rares dans le Massif armoricain (D. Genoud, G. Mahé, comm. pers.), nous avons jugé préférable d'attendre confirmation, soit via le réexamen des spécimens, soit via de nouvelles données de terrain, avant de les présenter comme valides. Cette limite ne remet cependant pas en cause les résultats obtenus lors de l'analyse statistique des données (cf. publications citées plus haut).

Le programme GMBiolImpact

Ce programme avait pour objectif général une meilleure compréhension des flux de gènes chez le colza via le mouvement du pollen et des graines. Les insectes pollinisateurs participant aux flux de pollen, le programme comprenait des échantillonnages d'abeilles et de syrphes. L'étude était menée dans trois sites, un site de grandes cultures dans la région Centre (non considéré dans le présent article) et les deux sites ZAA Nord et ZAA Sud (suivant les mêmes limites géographiques que lors du programme Greenveins). Dans ces deux sites armoricains, les abeilles ont été échantillonnées en 2007 et 2008 pendant la période de floraison du colza, soit entre mi-avril et début mai. Les collectes ont été réalisées au filet et à l'aide de triplets de coupelles colorées (un triplet par point de collecte, avec une coupelle blanche, une bleue et une jaune, Fig. 3). Elles ont été menées dans des bordures de champ (30 bordures par site en 2007 et 22 en 2008) et dans des champs de colza (10 champs par site en 2008).



Figure 2. Piège jaune à interception utilisé dans le programme Greenveins (Cliché : S. Aviron).



Figure 3. Coupelles colorées utilisées dans le programme GMBiolImpact (Cliché : V. Le Féon).

Vingt-six andrènes collectées en 2007 ont été attribuées au groupe *Andrena rufula/fulvida*. Ces deux espèces présentent une distribution et des exigences écologiques contrastées. Un examen approfondi des spécimens permettrait une détermination exacte.

Le Réseau Apiformes

Le Réseau Apiformes est un réseau d'observation et de formation sur les abeilles et la pollinisation mis en place en 2009 au sein des établissements de l'enseignement agricole, en partenariat avec l'unité de recherche Abeilles et Environnement de l'INRA (Institut national de la recherche agronomique) à Avignon et l'association naturaliste Observatoire des abeilles.

Au total, une trentaine d'établissements répartis dans toute la France se sont impliqués dans le réseau. Parmi eux, quatre étaient situés dans les départements du Massif armoricain, les établissements de Merdrignac en Côtes-d'Armor, de Sées dans l'Orne, de Laval en Mayenne et du Mans dans la Sarthe. Les enseignants impliqués s'engageaient à réaliser des collectes par coupelles colorées au moins une fois par mois entre mars et octobre sur un site de leur choix au sein de l'établissement (avec un triplet de coupelles colorées par site). A chaque session, les coupelles étaient laissées en place durant 24 heures.

Ce protocole de base pouvait être complété à la convenance des participants par l'ajout d'autres sites de collecte (dans la limite de trois sites par établissement) et de collectes au filet. Les années de participation, les méthodes et efforts d'échantillonnage diffèrent selon les établissements (Tab. 2). Nous présentons ici les données pour les années 2009, 2010 et 2011. Ce réseau étant toujours actif, des données complémentaires sont en cours d'acquisition.

Synthèse des données

Nous avons regroupé l'ensemble des données pour chaque espèce et pour chaque site (en distinguant de plus les deux années d'étude pour GMBiolImpact) (Tab. 3, Fig. 1). Nous avons également synthétisé l'ensemble des données aux niveaux taxonomiques supérieurs du genre et de la

famille (Tab. 4). Nous avons souhaité représenter la variation temporelle de la composition des assemblages d'abeilles au cours de la saison. Pour cela, nous avons utilisé uniquement les données du Réseau Apiformes, le seul des trois programmes ayant des échantillonnages effectués sur l'ensemble de la saison de vol (de mars à octobre). Nous avons analysé la diversité des traits écologiques et nous en présentons une synthèse. Enfin, nous avons recherché des informations sur le statut des espèces en Europe et en France. Pour l'Europe, nous avons utilisé la liste rouge UICN des abeilles d'Europe (Tab. 3). Cette liste comporte six catégories : données insuffisantes, préoccupation mineure, quasi menacée, vulnérable, en danger, en danger critique. Selon la terminologie de l'UICN, une espèce est dite menacée si elle appartient à l'une des catégories « vulnérable », « en danger » ou « en danger critique ». Pour la France, nous avons pu évaluer uniquement le statut des Andrenidae (expertise de David Genoud) et des *Nomada* et *Sphecodes* (expertise d'Éric Dufrêne).

Résultats et discussion

Publications apportant des données de distribution des abeilles dans le Massif armoricain

Nous avons recensé 45 publications parues après 2000 apportant des données de distribution (Tab. 1). Le département de la Manche est actuellement celui pour lequel la connaissance des abeilles est la mieux documentée. Cinq familles ou genres ont fait l'objet d'une synthèse dans la revue *Argiope* de la part de Xavier Lair, Alain Livory, Philippe Sagot et leurs collègues et les connaissances sont fréquemment actualisées par la publication de courtes notes lors de l'observation d'une nouvelle espèce dans le département. Par ailleurs, l'enquête sur les bourdons lancée par le GRECIA en Basse-Normandie vient compléter les connaissances pour ce département.

Dans le département de la Loire-Atlantique, il existe également un dynamisme fort pour l'acquisition de connaissances sur les abeilles. Tout d'abord, le projet d'atlas des bourdons initié par Gilles Mahé et Aurélia Lachaud a permis

d'acquérir une très bonne connaissance sur ce groupe sur l'ensemble du département. L'atlas tout récemment paru propose même une liste rouge départementale des bourdons. Ensuite, plusieurs programmes de recherche ont été lancés par le CVFSE - Oniris (Nantes) et le lycée Beautour (La Roche-sur-Yon) à la fois en Loire-Atlantique, Maine-et-Loire et Vendée. Ces études comprennent des échantillonnages d'abeilles dans des milieux aussi variés que le cœur des villes, les parcelles agricoles, les mélanges fleuris ou les espaces naturels (voir les travaux d'Olivier Lambert, Doriane Blottière, Rémy Chifflet et leurs collègues). Enfin, depuis 2012, plusieurs études du GRETIA en Pays de la Loire intègrent les abeilles (voir les rapports d'étude de Cyril Courtial, Franck Herbrecht et Xavier Lair).

Plusieurs programmes de recherche ont impliqué la collecte d'abeilles dans deux zones-ateliers du CNRS (Centre national de la recherche scientifique). Ces zones-ateliers sont des dispositifs de recherche pluridisciplinaire sur le long terme portant sur les interactions entre un milieu et les sociétés qui l'occupent et l'exploitent⁵. Dans la zone-atelier Armorique, en Ille-et-Vilaine, des collectes d'abeilles ont été réalisées en 2001, 2002, 2007 et 2008. Le présent article restitue les données issues de ces recherches (programmes Greenveins en 2001 et 2002 et GMBiolImpact en 2007 et 2008).

Dans la zone-atelier Plaine et Val de Sèvre, dans les Deux-Sèvres, une étude menée sur trois années (2010, 2011, 2012) a permis d'acquérir une connaissance approfondie des abeilles présentes sur cette zone de 450 km² avec 191 espèces détectées au total (doctorat d'Orianne Rollin dans la cadre du programme Polinov).

Il ne s'agit pas à proprement parler de données publiées, mais il est important de signaler que le site Internet Atlas Hymenoptera, géré par des chercheurs belges de Mons et Gembloux, fournit d'importantes données sur la distribution des abeilles en Europe (par exemple pour les andrènes, voir RASMONT *et al.* 2013) et l'on y trouve

par conséquent de nombreuses informations complémentaires sur les espèces présentes dans le Massif armoricain. Une partie du site est dédiée spécifiquement au projet d'atlas des bourdons du Massif armoricain, projet au sein duquel le département de la Loire-Atlantique et la région Basse-Normandie apparaissent comme des précurseurs.

Apports des trois programmes de recherche Greenveins, GMBiolImpact et Réseau Apiformes

Composition taxonomique

Au total, 4 653 spécimens d'abeilles sauvages ont été collectés, représentant 139 espèces (Tab. 3) réparties au sein de six familles et 20 genres (Tab. 4). Cette richesse spécifique se base sur l'identification de 4 466 spécimens, 187 n'ayant pu être identifiés qu'au niveau du genre ou du groupe d'espèces. L'impossibilité de parvenir à l'espèce est due au mauvais état des spécimens ou à la difficulté de discrimination de certaines espèces (c'est particulièrement le cas chez les ouvrières de bourdons).

Le genre *Andrena* est le mieux représenté avec 41 espèces et 2 452 spécimens. Les 10 espèces les plus abondantes (de 141 à 467 exemplaires) sont, par ordre décroissant, *Andrena cineraria* (Fig. 4a), *A. haemorrhoa*, *A. flavipes*, *Bombus pratorum*, *B. pascuorum*, *A. bicolor*, *A. dorsata*, *B. terrestris*, *Lasioglossum morio* et *L. malachurum* (Fig. 4b). A l'opposé, 36 espèces n'ont été collectées qu'en un seul exemplaire et 21 en deux exemplaires.

Plus de la moitié des données (52,1 % des spécimens) proviennent du programme GMBiolImpact au cours duquel les échantillonnages n'ont eu lieu qu'au printemps lors de la floraison du colza. Il n'est donc pas étonnant que les andrènes, espèces typiquement printanières, figurent parmi les plus abondantes. Si les prospections avaient été poursuivies tout au long de la saison (jusqu'en octobre globalement), les Halictidae, Apidae et Megachilidae auraient été beaucoup plus représentés (Fig. 5).

⁵ <http://www.za-inee.org/>

Tableau 1. Données publiées apportant des informations sur les espèces d'abeilles présentes dans les départements du Massif armoricain.

Remarque : nous nous sommes limités aux données publiées (articles et rapports d'étude). Le lecteur trouvera également de nombreuses informations sur la distribution des espèces sur le site Internet Atlas Hymenoptera (<http://www.atlashymenoptera.net>).

Référence	Aire géographique concernée	Taxons étudiés
BALDOCK, 2011	Département de la Manche	<i>Colletes nigricans</i>
BALITEAU, 2009	Hoedic (Morbihan)	Plusieurs groupes d'insectes
BLOTTIÈRE & CHIFFLET, 2013	Lycée Nature, La Roche-sur-Yon (Vendée)	Toutes abeilles sauvages
BLOTTIÈRE & LAMBERT, 2013	Nantes Métropole (Loire-Atlantique)	Toutes abeilles sauvages
BLOTTIÈRE <i>et al.</i> , à paraître	Nantes (Loire-Atlantique), Angers (Maine-et-Loire), La Roche-sur-Yon (Vendée)	Toutes abeilles sauvages
COURTIAL & LAIR, 2010	Région Bretagne	Invertébrés continentaux
DELLICOUR <i>et al.</i> , 2014	Europe de l'Ouest	<i>Colletes hederæ</i>
DURAND, 2009	Département du Maine-et-Loire	Genre <i>Nomada</i>
FARAU <i>et al.</i> , à paraître	La Roche-sur-Yon, La Ferrière, Bournezeau (Vendée)	Toutes abeilles sauvages
HERBRECHT, 2012	Montoir-de-Bretagne (Loire-Atlantique)	Toutes abeilles sauvages
HERBRECHT, 2014	Donges (Loire-Atlantique)	Toutes abeilles sauvages
HERBRECHT & LAIR, 2012a	Réserve naturelle du Lac de Grand-Lieu (Saint-Philbert-de-Grand-Lieu, Loire-Atlantique)	Diptères et hyménoptères, dont les abeilles sauvages, minoritairement
HERBRECHT & LAIR, 2012b	Réserve naturelle des Coteaux du Pont-Barré (Beaulieu-sur-Layon, Maine-et-Loire)	Plusieurs groupes d'insectes dont les abeilles sauvages
HERBRECHT & LAIR, 2013	Réserve naturelle de la tourbière de Ligné (Carquefou et Sucé-sur-Erdre, Loire-Atlantique)	Plusieurs groupes d'insectes dont les abeilles sauvages
HERVÉ <i>et al.</i> , à paraître	La Roche-sur-Yon (Vendée)	Toutes abeilles sauvages
HERVÉ <i>et al.</i> , à paraître	Thiré, Sainte Hermine, Saint-Juire-Champgillon, Saint-Etienne-de-Brillouet (Vendée)	Toutes abeilles sauvages
KERBIRIOU <i>et al.</i> , 2014	Ouessant (Finistère)	Toutes abeilles sauvages
LACHAUD & MAHÉ, 2008	4 sites naturels proches du littoral en Loire-Atlantique	Toutes abeilles sauvages
LAIR, 2011	Réserve naturelle du coteau de Mesnil-Soleil (Damblainville et Versainville, Calvados)	Plusieurs groupes de diptères et d'hyménoptères
LAIR, 2013	Région Bretagne	Invertébrés continentaux
LAIR <i>et al.</i> , 2007	Département de la Manche	Genre <i>Nomada</i>
LE CHÈNE <i>et al.</i> , 2014	Nantes (Loire-Atlantique), Angers (Maine-et-Loire), La Roche-sur-Yon (Vendée)	Toutes abeilles sauvages
LE FÉON <i>et al.</i> , 2010 ¹	Zone-atelier Armorique (au nord de l'Ille-et-Vilaine)	Toutes abeilles sauvages
LE FÉON <i>et al.</i> , 2013 ²	Zone-atelier Armorique	Abeilles sauvages hors <i>Bombus</i> sp.
LE FÉON <i>et al.</i> , 2014 ³	20 lycées agricoles en France dont ceux de Sées (Orne), Laval (Mayenne), Le Mans (Sarthe) et Merdrignac (Côtes-d'Armor)	Toutes abeilles sauvages
LIVORY, 2002	Département de la Manche	<i>Xylocopa violacea</i>
LIVORY, 2008, 2011	Département de la Manche	<i>Nomada alboguttata</i>
LIVORY, 2014	Département de la Manche	<i>Melitta haemorrhoidalis</i>
LIVORY, 2015	Département de la Manche	<i>Stelis breviscula</i>
LIVORY & LAIR, 2012	Département de la Manche	Famille des Melittidae
LIVORY & LAIR, 2015	Département de la Manche	Genre <i>Hylaeus</i>
LIVORY <i>et al.</i> , 2010	Département de la Manche	Famille des Megachilidae
LIVORY <i>et al.</i> , 2013	Département de la Manche	Famille des Andrenidae

Référence	Aire géographique concernée	Taxons étudiés
MAHÉ, 2009	Presqu'île de Guérande (Loire-Atlantique)	Genre <i>Colletes</i>
MAHÉ, 2011	Massif armoricain	Genre <i>Bombus</i>
MAHÉ (coord.), 2015	Département de la Loire-Atlantique	Genre <i>Bombus</i>
MUYLAERT <i>et al.</i> , à paraître	Nantes Métropole et sept ENS-CG44 (Loire-Atlantique)	Toutes abeilles sauvages
NALPOWIK, <i>et al.</i> , 2015	Nantes (Loire-Atlantique), Angers (Maine-et-Loire), La Roche-sur-Yon (Vendée)	Toutes abeilles sauvages
RANGER, 2008	Département du Maine-et-Loire	<i>Colletes hederæ</i>
ROLLIN <i>et al.</i> , 2015	Zone-atelier Plaine et Val de Sèvre (au sud des Deux-Sèvres)	Toutes abeilles sauvages
SAGOT, 2007	Département de la Manche	<i>Nomada bispinosa</i>
SAGOT & MOUQUET, 2014	Région Basse-Normandie	Genre <i>Bombus</i>
TATA <i>et al.</i> , 2014	Nantes Métropole et six ENS-CG44 (Loire-Atlantique)	Toutes abeilles sauvages
VEREecken <i>et al.</i> , 2009	Europe	<i>Colletes hederæ</i>

¹ : données du programme Greenveins.

² : données (partielles) du programme GMBiolImpact.

³ : données du Réseau Apiformes.

(a)



(b)



Figures 4a et 4b. Deux espèces communes dans le Massif armoricain

(a) *Andrena cineraria* (femelle), 04 avril 2008, Trans-la-Forêt (35) (Cliché : B. Geslin).

(b) *Lasioglossum malachurum* (femelle), 13 février 2014, Arzens (11) (Cliché : D. Genoud).

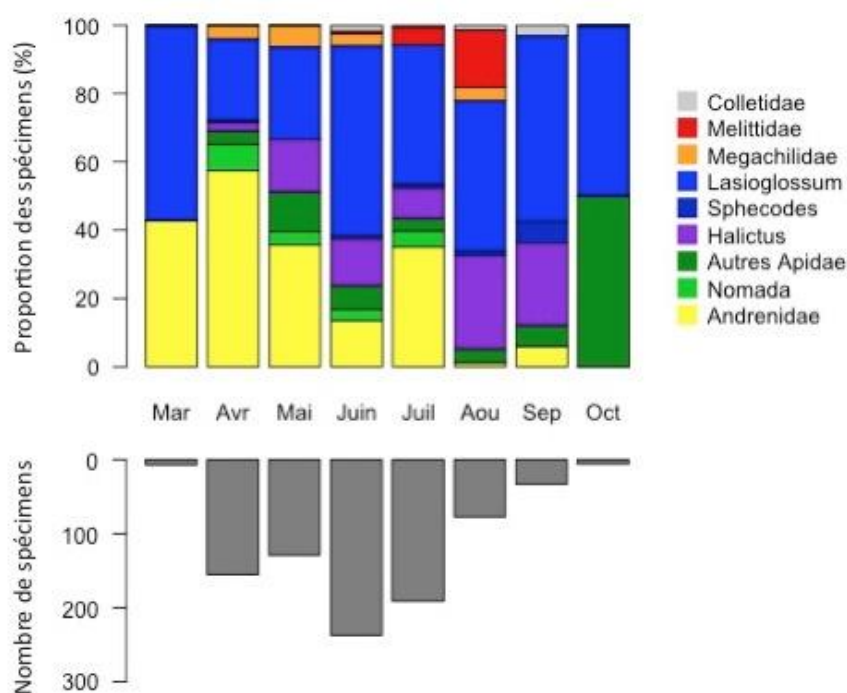


Figure 5. Phénologie des différents groupes d'abeilles récoltées.

Ce graphique a été réalisé à partir des spécimens recueillis tout au long de l'année par les quatre établissements d'enseignement agricole impliqués dans le Réseau Apiformes (N = 835 spécimens).

Tableau 2. Modalités des échantillonnages réalisés dans les établissements d'enseignement agricole armoricains participant au Réseau Apiformes.

Etablissement	Méthode et effort d'échantillonnage
Sées	2009 : un triplet de coupelles et des captures au filet, à l'interface entre une prairie permanente et un verger de pommiers.
	2010 : un triplet de coupelles au même endroit qu'en 2009, pas de capture au filet.
	2011 : un triplet de coupelles dans une prairie, à un endroit différent de 2009 et 2010.
Laval	2009, 2010, 2011 : deux triplets de coupelles, l'un situé en bordure de verger de pommiers, le second en bordure prairie permanente.
Le Mans	2010, 2011 : trois triplets de coupelles, l'un situé en bordure de prairie permanente, le deuxième sur une parcelle de forêt en régénération et le troisième sur une pelouse aux abords des bâtiments du lycée.
Merdrignac	2009 : un triplet de coupelles et des captures au filet, en bordure de haie.

Traits écologiques

Espèces parasites

La liste compte 32 espèces parasites (genres *Melecta*, *Nomada* et *Sphecodes* et sous-genre *Psithyrus* au sein des bourdons, soit *Bombus barbutellus*, *B. rupestris*, *B. sylvestris* et *B. vestalis*). Ces espèces ne récoltent pas de pollen et pondent leurs œufs dans le nid d'autres espèces d'abeilles. Les andrènes sont généralement parasitées par les espèces du genre *Nomada* qui sont au nombre de 21 dans notre jeu de données.

Espèces non-parasites

Parmi les espèces non-parasites, on peut distinguer les espèces récoltant du pollen sur plusieurs familles de plantes (espèces polylectiques ou généralistes) de celles récoltant du pollen sur une seule famille (espèces oligolectiques ou spécialistes). Notre jeu de données comprend 22 espèces oligolectiques (Tab. 5) dont six spécialisées dans les Astéracées.

Le comportement social chez les bourdons est bien connu. Mais la socialité existe aussi dans la famille des Halictidae (chez *Lasioglossum malachurum* ou *Halictus rubicundus* par exemple dans notre cas). Cette socialité vraie (ou eusocialité), c'est-à-dire avec l'existence de castes distinctes (reine, ouvrières) et d'une division du travail, est à distinguer de la tendance au gréganisme de nombreuses espèces qui nidifient en bourgades (*Andrena cineraria* et *A. flavipes* par exemple).

La majorité des espèces recensées (80%) sont terricoles. Elles creusent leur nid dans le sol, avec des exigences variées concernant l'ensoleillement ou le substrat (sols plutôt tassés chez les Halictidae, sols sableux chez les Andrenidae et les Colletidae du genre *Colletes*).

Les autres espèces sont appelées cavicoles. Elles nidifient dans des cavités et les microhabitats utilisés sont très divers. Les tiges de plantes (la ronce pour *Ceratina cyanea* par exemple), les trous dans le bois (*Xylocopa violacea* par exemple), les troncs d'arbre ou les nichoirs à oiseaux (*Bombus hypnorum*), les anciennes galeries de rongeurs

(plusieurs espèces de bourdons) ou les coquilles d'escargot vides (*Osmia aurulenta* et *Osmia bicolor*) sont autant d'exemples. *Megachile centuncularis* tapisse de feuilles découpées la cavité choisie dans le bois.

Variation temporelle de la composition des assemblages au cours de la saison

Les 835 données armoricaines du Réseau Apiformes permettent de visualiser l'évolution de la composition du cortège d'abeilles au cours de la saison (Fig. 5).

Les andrènes, ainsi que leurs parasites les *Nomada*, sont des espèces essentiellement printanières. Leur « retour » en juillet est lié à l'émergence de la seconde génération des espèces bivoltines, *Andrena flavipes* et *A. minutula* dans le cas présent.

Certaines espèces de *Lasioglossum* émergent dès le début du printemps (*L. malachurum* par exemple), mais l'abondance et la richesse spécifique des Halictidae atteignent leur maximum en été.

La famille des Megachilidae apparaît dès le début du printemps grâce aux très précoces *Osmia bicornis* et *O. cornuta*, mais la plupart des espèces sont estivales, tout comme les Melittidae représentés dans notre jeu de données par *Dasypoda hirtipes* uniquement.

Les Apidae comprennent un grand nombre d'espèces, certaines avec une courte saison de vol comme les *Nomada* (cf. ci-dessus), d'autres pouvant être observées pendant presque toute l'année comme certains bourdons.

Statut des espèces

Sur les 139 espèces, 103 (soit 74 %) sont classées dans la catégorie « préoccupation mineure » et 7 (soit 5 %) sont qualifiées de « quasi menacées ». Il s'agit d'*Andrena ovatula*, *Lasioglossum laevigatum*, *L. majus*, *L. sexnotatum*, *L. xanthopus*, *Nomada braunsiana* et *Sphecodes hyalinatus*.

Les 29 espèces restantes (21 %) n'ont pu être classées faute de données suffisantes. Ce sont

Halictus tetrazonius, *Hylaeus incongruus* et 27 espèces d'andrènes (soit plus de la moitié des espèces de ce genre). Selon la terminologie de l'UICN, parmi les espèces évaluées, aucune n'est considérée comme menacée à l'échelle européenne. A l'échelle de la France cependant, *Andrena mitis*, *A. clarkella*, *A. praecox*, *Nomada atroscutellaris*, *N. braunsiana* (seule espèce de cette énumération à être « quasi menacée » dans la liste rouge européenne), *N. castellana* et *N. femoralis* sont considérées comme des espèces rares.

Parmi les espèces pour lesquelles le statut est différent entre les deux échelles spatiales d'évaluation (européenne vs. française), citons *Lasioglossum sexnotatum*. Cette espèce est classée comme quasi menacée à l'échelle européenne et PAULY (2011) la signale « *en forte raréfaction à cause de la disparition du bocage* ». Cependant, « *dans certaines régions, elle reste une des espèces d'halictes les plus communes (par exemple en Normandie)* » (A. PAULY, site Internet Atlas Hymenoptera, juillet 2015). Elle semble commune au nord de l'Ille-et-Vilaine puisque c'est la 5^e espèce de *Lasioglossum* par ordre décroissant d'abondance sur les 25 que compte ce genre).

Conclusion

Les connaissances sur les abeilles dans le Massif armoricain restent lacunaires en comparaison d'autres groupes d'insectes largement étudiés et pour lesquels l'identification à l'espèce est plus facile.

Mais depuis quelque temps, de nombreuses études (projets d'atlas, enquêtes ciblées, synthèses départementales, inventaires ponctuels et programmes scientifiques) prennent en compte les abeilles et contribuent largement à améliorer leur connaissance.

Nous avons voulu ici établir un état des lieux préliminaire des publications disponibles. Cette liste est très probablement incomplète et nous serions heureux d'être informés des travaux manquants.

Il existe aussi de nombreuses données non publiées notamment dans les carnets de naturalistes et les collections anciennes. Il serait intéressant de rassembler toutes ces informations afin de dresser une première liste des abeilles du Massif armoricain et d'évaluer le statut des différentes espèces.

Les données historiques seront probablement peu nombreuses en comparaison de ce qui existe pour d'autres groupes (les papillons, par exemple). Cependant, l'étude des données historiques a récemment montré tout son intérêt, en permettant une analyse de l'évolution de la distribution des bourdons en Loire-Atlantique (MAHÉ coord., 2015).

En complément de l'inventaire bibliographique, nous avons souhaité synthétiser et restituer les données issues de trois programmes de recherche nationaux ou internationaux. Ces programmes n'avaient pas pour priorité d'étudier la distribution des abeilles dans cette zone géographique mais s'intéressaient surtout à des variables synthétiques comme le nombre de spécimens ou d'espèces par site. Mais, comme expliqué ci-dessus, ces programmes peuvent apporter des données précieuses qui amélioreront la connaissance des abeilles. Ils présentent aussi l'avantage de définir souvent très précisément les méthodes de collecte et l'effort d'échantillonnage. Les données obtenues peuvent donc être associées à un effort d'échantillonnage quantifié contrairement aux données opportunistes⁶. Pour étudier l'évolution de l'état des populations, les données standardisées et spatialisées fournissent des points de référence dans le temps, des éléments de comparaison pour des suivis de long terme (LEBUHN *et al.*, 2013 ; GOULSON *et al.*, 2015).

Le constat du manque de connaissances sur la distribution des abeilles s'apparente souvent à un appel à données. Comme leur identification jusqu'à l'espèce requiert presque toujours le passage sous la loupe binoculaire, cela implique de prélever des spécimens dans la nature. Les abeilles étant

⁶ Selon le terme anglais « opportunistic data » (cf. par exemple VAN STRIEN *et al.*, 2013). Il s'agit de données d'observation collectées au hasard des prospections, en dehors d'un protocole préétabli et standardisé.

présentées partout comme en déclin, cela peut sembler contradictoire avec les exigences de conservation (GEZON *et al.*, 2015). Sans remettre en cause les prélèvements, indispensables à la connaissance et causant des impacts nettement moindres au regard de la destruction des habitats ou de la pollution, nous pouvons cependant raisonner les prélèvements. Ainsi, dans de nombreux cas, il est intéressant de privilégier les captures au filet plutôt que les captures par méthodes passives (coupelles colorées, bacs jaunes et pièges à interception par exemple). Les captures au filet sont beaucoup plus informatives sur l'écologie des espèces (POPIC *et al.*, 2013). Elles permettent de recueillir des informations sur les fleurs visitées ou sur le comportement de nidification. Les biais dans la détectabilité des espèces imputés aux captures au filet peuvent être progressivement atténués par la connaissance de l'écologie des espèces (voir par exemple AUBERT *et al.*, 2014). Par exemple, on apprend peu à peu à mieux détecter les petites espèces ou à savoir où et comment rechercher celles que l'on rencontre moins souvent sur les fleurs (espèces parasites notamment). Les captures par coupelles colorées, préconisées comme une méthode simple et standardisée (WESTPHAL *et al.*, 2008 ; LEBUHN *et al.*, 2013), causent souvent des prélèvements massifs sur certains groupes (les Halictidae notamment) tout en détectant mal la présence des grandes espèces (bourdons en particulier) (ROULSTON *et al.*, 2007 ; WESTPHAL, *op. cit.*). C'est aussi une méthode de piégeage peu sélective vis-à-vis des autres insectes (diptères et coléoptères floricoles en particulier). Le grand nombre d'abeilles capturées par cette méthode est parfois difficilement compatible avec la disponibilité des spécialistes capables de les identifier. De plus, le séjour dans l'eau ou dans l'alcool abîme les spécimens et compromet parfois leur identification.

Au-delà des aspects techniques de l'acquisition de connaissances, la poursuite des études et le souci de leur mise en commun permettront à l'avenir une meilleure compréhension des enjeux associés aux abeilles sauvages et au service de pollinisation dans le Massif armoricain.

Remerciements.- Le programme Greenveins a été financé dans le cadre du programme Energie, environnement et développement durable (FP5) de la Commission Européenne (contrat n° EVK2-CT-2000-00082).

GMBiolImpact a été financé par l'Agence Nationale de la Recherche (Programme OGM, ANR-06-POGM-004 GMBiolImpact) et coordonné par Jane Lecomte au niveau national et Jacques Baudry et Françoise Burel pour les sites bretons.

Le Réseau Apiformes est financé par le Fonds Social Européen de l'Union Européenne, le Ministère en charge de l'Agriculture, le Ministère en charge de l'Écologie et l'association Pollinis.

Merci aux personnes ayant réalisé l'identification des spécimens :

Tim Adriaens, Frank Burger, Rafaël de Cock, Jaan Luig et Alain Pauly pour Greenveins et Adrien Chorein, Éric Dufrêne, Holger Dathe, Robert Fonfria, David Genoud, Xavier Lair, Gérard Le Goff, Gilles Mahé, Denis Michez, Alain Pauly, Stephan Risch, Erwin Scheuchl et Peter Stallegger pour GMBiolImpact et / ou pour le Réseau Apiformes.

Merci à Adeline Aird, Jean-Khalil Atallah, Julie Ferreira de Carvalho, Antonin Le Campion, Aline Le Féon, Patrick Lhomme, Servan Maurice et Claire Nicolazo pour leur précieuse participation aux collectes sur le terrain et à la préparation des spécimens. Merci à Michael Kuhlmann et Stuart Roberts pour les données sur l'écologie des espèces, à Doriane Blottière, Rémy Chifflet, Franck Herbrecht, Olivier Lambert et Alain Livory pour leur aide dans la collecte d'informations, à Rina François et Françoise Le Moal pour leur aide dans la gestion des données, à Jean-Pierre Débrosse, Émilie Kolodziejczyk, Jean-Luc Toullec et Louis-Marie Voisin (Bergerie Nationale de Rambouillet) pour leur implication dans le Réseau Apiformes. Merci enfin à Arnaud Le Nevé et Jean-Paul Quinette pour leur relecture.

Bibliographie

- AUBERT M., DUFRÈNE E., GENOUD D., 2014.- Des montagnes... d'abeilles ? *Insectes*, 172 : 25-28.
- BALDOCK D., 2011.- Découverte en 2011 de deux guêpes et d'une abeille nouvelles pour la Manche. *L'Argiope*, 74: 35-38.
- BALITEAU L., 2009.- Observation de quelques insectes. *Lettre de Melvan*, 12 : 5.
- BIESMEIJER, J.C., ROBERTS, S.P.M., REEMER, M., OHLEMÜLLER, R., EDWARDS, M., PEETERS, T., SCHAFFERS, A.P., POTTS, S.G., KLEUKERS, R., THOMAS, C.D., SETTELE, J. & KUNIN, W.E., 2006.- Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science*, 313 : 351-354.
- BILLETER R., LIIRA J., BAILEY D., BUGTER R., ARENS P., AUGENSTEIN I., AVIRON S., BAUDRY J., BUKACEK R., BUREL F., CERNY M., DE BLUST G., DE COCK R., DIEKÖTTER T., DIETZ H., DIRKSEN J., DORMANN C., DURKA W., FRENZEL M., HAMERSKY R., HENDRICKX F., HERZOG F., KLOTZ S., KOOLSTRA B., LAUSCH A., LE COEUR D., MAELFAIT J.P., OPDAM P., ROUBALOVA M., SCHERMANN A., SCHERMANN N., SCHMIDT T., SCHWEIGER O., SMULDERS M.J.M., SPEELMANS M., SIMOVA P., VERBOOM J., VAN WINGERDEN W.K.R.E., ZOBEL M., & EDWARDS P.J., 2008.- Indicators for biodiversity in agricultural landscapes : a pan-European study. *Journal of Applied Ecology*, 45 : 141-150.
- BLOTTIÈRE D. & CHIFFLET R., 2013.- Etude de la diversité en abeilles sauvages autour du Lycée Nature (La Roche-sur-Yon). *Rapport d'étude 2013 du CVFSE/Oniris*. 10 p.
- BLOTTIÈRE D. & LAMBERT O., 2013.- Communautés d'abeilles sauvages le long d'un gradient d'urbanisation : étude de cas dans l'agglomération nantaise. *Rapport de stage de Master 2*. 48 p.
- BLOTTIÈRE D., LE CHÈNE A., NALPOWIK N., & LAMBERT O., (à paraître).- Volet abeilles sauvages du programme régional URBIO "Biodiversité des aires urbaines". *Rapport d'étude 2012-2017 CVFSE/Oniris*.
- BROWN M.J.F. & PAXTON R.J., 2009.- The conservation of bees : a global perspective. *Apidologie*, 40: 410-416.
- COURTIAL C. & LAIR X., 2010 (GRETIA).- Invertébrés continentaux du littoral sableux breton, poursuite de l'inventaire des dunes et des plages sableuses, évaluation de l'impact des activités humaines et valorisation des résultats. *Contrat Nature Phase II. Conseil régional de Bretagne, Conseils généraux du Finistère, Morbihan, Côtes-d'Armor et d'Ille-et-Vilaine, DIREN*. 57 p.
- DELLICOUR S., MARDULYN P., HARDY O.J., HARDY C., ROBERTS S.P.M. & VEREECKEN N.J., 2014.- Inferring the mode of colonization of the rapid range expansion of a solitary bee from multilocus DNA sequence variation. *Journal of Evolutionary Biology*, 27 : 116-132.
- DURAND O., 2009.- Wanted : les *Nomada*. *La Lettre des Naturalistes Angevins*, 18 : 3.
- FARAU S., BONNIN P., LAMBERT O. & CHIFFLET R., (à paraître).- Evaluation de l'attractivité de différents mélanges fleuris pour les abeilles sauvages. *Rapport d'étude 2015*.
- GARIBALDI L., STEFFAN-DEWENTER I., WINFREE R., AIZEN M.A., BOMMARCO R., CUNNINGHAM S.A., KREMEN C., CARVALHEIRO L.G., HARDER L.D., AFIK O., BARTOMEUS I., BENJAMIN F., BOREUX V., CARIVEAU D., CHACOFF N.P., DUDENHÖFFER J.H., FREITAS B.M., GHAZOUL J., GREENLEAF S., HIPÓLITO J., HOLZSCHUH A., HOWLETT B., ISAACS R., JAVOREK S.K., KENNEDY C.M., KREWENKA K., KRISHNAN S., MANDELIK Y., MAYFIELD M.M., MOTZKE I., MUNYULI T., NAULT B.A., OTIENO M., PETERSEN J., PISANTY G., POTTS S.G., RADER R., RICKETTS T.H., RUNDLÖF M., SEYMOUR C.L., SCHÜEPP C., SZENTGYÖRGYI H., TAKI H., TSCHARNTKE T., VERGARA C.H., VIANA B.F., WANGER T.C., WESTPHAL C., WILLIAMS N., & KLEIN A.M., 2013.- Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. *Science*, 339 : 1608-1611.
- GEZON Z.J., WYMAN E.S., ASCHER J.S., INOUE D.W., & IRWIN R.E., 2015.- The effect of repeated, lethal sampling on wild bee abundance and diversity. *Methods in Ecology and Evolution*, 6 : 1044-1054
- GOULSON D., NICHOLLS E., BOTIAS C., & ROTHERAY E.L. 2015.- Combined stress from parasites, pesticides and lack of flowers drives bee declines. *Science*, 347: 1255957.
- HENDRICKX F., MAELFAIT J.P., VAN WINGERDEN W., SCHWEIGER O., SPEELMANS M., AVIRON S., AUGENSTEIN I., BILLETER R., BAILEY D., BUKACEK R., BUREL F., DIEKÖTTER T., DIRKSEN J., HERZOG F., LIIRA J., ROUBALOVA M., VANDOMME V., & BUGTER R., 2007.- How landscape structure, land-use intensity and habitat diversity affect components of total arthropod diversity in agricultural landscapes. *Journal of Applied Ecology*, 44 : 340-351.
- HERBRECHT F., 2012 (GRETIA).- Suivi des hyménoptères fouisseurs de la zone écologique du terminal multi-vrac de Montoir-de-Bretagne (FR-44). Année 2012. *Rapport d'étude GRETIA pour Ouest Am'*. 12 p.
- HERBRECHT F., 2014 (GRETIA).- Hyménoptères aculéates. In *Ouest-Am'*, 2014.- Suivis faunistiques et floristiques sur le site de Donges-Est. 2013-2014. *Rapport Ouest-Am' pour le Grand Port Maritime Nantes Saint-Nazaire / DTAE-Service Environnement*. p. 23-36.
- HERBRECHT F. & LAIR X., 2012a (GRETIA).- Inventaire préliminaire des Hyménoptères et des Diptères de la

- Réserve Naturelle Nationale du Lac de Grand-Lieu. *Rapport GREZIA pour la SNPN*. 14 p.
- HERBRECHT F. & LAIR X., 2012b (GREZIA).- Inventaires et suivis entomologiques sur la Réserve Naturelle Régionale des Coteaux du Pont-Barré (Beaulieu-sur-Layon, FR-49). Année 2011. *Rapport GREZIA pour la LPO Anjou*. 71 p.
- HERBRECHT F. & LAIR X., 2013 (GREZIA).- Actualisation des connaissances et compléments d'inventaires sur les invertébrés de la Tourbière de Ligné (Loire-Atlantique). Année 3 (2012) : diptères, hyménoptères, coléoptères, hétéroptères aquatiques, coléoptères carabiques et araignées. *Rapport d'étude du GREZIA*. 64 p.
- HERVÉ M., LAMBERT O., & CHIFFLET R., (à paraître).- Approche de la richesse spécifique en insectes pollinisateurs dans les agro-écosystèmes du site atelier de Beautour. *Rapport d'étude 2015-2016 AAP Recherche Beautour*.
- HERVÉ M., LAMBERT O., & CHIFFLET R., (à paraître).- Volet abeilles sauvages du programme CASDAR APAP « Aménagement paysager et modifications des pratiques agricoles en faveur des pollinisateurs ». *Rapport d'étude 2015-2016 CASDAR APAP*.
- KERBIRIOU C., LE VIOL I., CHEVIN H., CAÏN C., & HERBRECHT F., 2014.- Premiers éléments sur les hyménoptères des îles de la réserve de biosphère de la mer d'Iroise. *NaturEussa*, **5** : 60-69.
- KLEIN A.M., VAISSIÈRE B.E., CANE J.H., STEFFAN-DEWENTER I., CUNNINGHAM S.A., KREMEN C., & TSCHARNTKE T., 2007.- Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B*, **274** : 3-313.
- KUHLMANN, M., 2015.- The bee-all and end-all. Expertise in decline. *Nature* **521** : S58.
- KUHLMANN M., ASCHER J.S., DATHE H.H., EBMER A.W., HARTMANN P., MICHEZ D., MÜLLER A., PATINY S., PAULY A., PRAZ C., RASMONT P., RISCH S., SCHEUCHL E., SCHWARZ M., TERZO M., WILLIAMS P.H., AMIET F., BALDOCK D., BERG Ø., BOGUSCH P., CALABUIG I., CEDERBERG B., GOGALA A., GUSENLEITNER F., JOSAN Z., MADSEN H.B., NILSSON A., ØDEGAARD F., ORTIZ-SANCHEZ J., PAUKKUNEN J., PAWLIKOWSKI T., QUARANTA M., ROBERTS S.P.M., SÄROPATAKI M., SCHWENNINGER H.R., SMIT J., SÖDERMAN G., & TOMOZEI B., 2014.- Checklist of the Western Palaearctic Bees (Hymenoptera : Apoidea : Anthophila). <http://westpalbees.myspecies.info> [21 février 2015]
- LACHAUD A., & MAHÉ G., 2008.- Contribution à la connaissance de la diversité des abeilles sauvages de Loire-Atlantique. *Rapport Bretagne Vivante-SEPNB*. 90 p.
- LAIR X., 2011 (GREZIA).- Inventaire de quelques familles de diptères et d'hyménoptères sur la réserve nationale de Mesnil-Soleil. *Rapport d'étude pour le Conseil général du Calvados, la DREAL de Basse-Normandie, le CFEN et la RNN du coteau de Mesnil-Soleil*. 67 p.
- LAIR X., 2013 (GREZIA).- Les hyménoptères. In Courtial C. (coord.), Invertébrés continentaux du littoral sableux breton, poursuite de l'inventaire des dunes et des plages sableuses, évaluation de l'impact des activités humaines et valorisation des résultats. *Contrat Nature, rapport de synthèse. Conseil régional de Bretagne, DREAL Bretagne, Conseils généraux du Finistère, Morbihan, Côtes d'Armor et d'Ille et Vilaine*. p. 125-152.
- LAIR X., LIVORY A., & SAGOT P., 2007.- Les *Nomada* du département de la Manche. *L'Argiope*, **54** : 55, 47-88
- LE CHÈNE A., BLOTTIÈRE D., & LAMBERT O., 2014.- Influence de gradients d'urbanisation et des cortèges floristiques associés sur les communautés d'abeilles sauvages. *Rapport de stage de M2*. 66 p.
- LE FÉON V., SCHERMANN-LEGIONNET A., DELETTRE Y., AVIRON S., BILLETER R., BUGTER R., HENDRICKX 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** : 143-150.
- LE FÉON V., BUREL F., CHIFFLET R., HENRY M., RICOCH A., VAISSIÈRE B.E. & BAUDRY J., 2013.- Solitary bee abundance and species richness in dynamic agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, **166** : 94-101.
- LE FÉON V., KOŁODZIEJCZYK E., GUILBAUD L., DÉBROSSE J.P., & VAISSIÈRE B.E., 2014.- Réseau d'observation et de formation sur les abeilles et la pollinisation dans l'enseignement agricole. Réseau « Apiformes ». Bilan des relevés 2009 - 2010. *Rapport INRA pour le Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie*. 97 p.
- LEBUHN G., DROEGE S., CONNOR E.F., GEMMILL-HERREN B., POTTS S.G., MINCKLEY R.L., GRISWOLD T., JEAN R., KULA E., ROUBIK D.W., CANE J., WRIGHT K.W., FRANKIE G. & PARKER F., 2013.- Detecting insect pollinator declines on regional and global scales. *Conservation Biology*, **27** : 113-120.
- LIVORY A., 2002.- Enquête sur les xylocopes. *L'Argiope*, **38** : 54-63.
- LIVORY A., 2008.- Le trentième nomade ! (Hymenoptera Apoidea). *L'Argiope*, **60** : 18-19.
- LIVORY A., 2011.- Nomades : une nouvelle espèce attendue. *L'Argiope*, **72** : 38-39.

- LIVORY A., 2014.- Abeilles Melittidae : une espèce nouvelle pour la Manche. *L'Argiope*, **8** : 62-63.
- LIVORY A., 2015.- Une abeille nouvelle pour la Manche, *Stelis breviscula* Nylander 1848. *L'Argiope*, **87** : 26-28.
- LIVORY A. & LAIR X., 2012.- Inventaire analytique des abeilles Melittidae de la Manche. *L'Argiope*, **78** : 12-31.
- LIVORY A. & LAIR X., 2015.- Les *Hylaeus* du département de la Manche (Hymenoptera Colletidae). *L'Argiope*, **88-89** : 46-71.
- LIVORY A., LAIR X., SAGOT P. & BALDOCK D., 2010.- Inventaire analytique des mégachilides de la Manche (Hymenoptera Megachilidae). *L'Argiope*, **69** : 10-49.
- LIVORY A., LAIR X., SAGOT P. & BALDOCK D., 2013.- Inventaire analytique des andrènes (*Andrena*) de la Manche (Hymenoptera Andrenidae). *L'Argiope*, **80-81** : 36-119.
- MAHÉ G., 2009.- Les abeilles du genre *Colletes* (Hymenoptera, Colletidae) en Presqu'île guérandaise (Loire-Atlantique, France). *Osmia*, **3** : 7-11.
- MAHÉ G., 2011.- Mémo pour l'atlas des bourdons armoricains.
http://www.atlashymenoptera.net/biblio/Memo2012_Atlas_Bombus_Armor.pdf [21 juillet 2015]
- MAHÉ G., 2015 (coord.).- Les bourdons du Massif armoricain. Atlas de la Loire-Atlantique. *Penn ar Bed*, **221** : 1-84.
- MICHENER, C.D., 2007.- The bees of the world. 2nd ed. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- MUYLAERT M., HERVÉ M., BLOTTIÈRE D., & LAMBERT O., (à paraître).- Richesse spécifique en abeilles sauvages sur différents sites de Loire-Atlantique. *Rapport d'étude 2015 CVFSE/Oniris*.
- NALPOWIK N., LAMBERT O., & BLOTTIÈRE D., 2015.- Influence d'un gradient d'urbanisation et de la gestion des espaces verts urbains sur la fréquentation des abeilles sauvages. *Rapport de stage de Master 2*.
- NIETO A., ROBERTS S.P.M., KEMP J., RASMONT P., KUHLMANN M., BIESMEIJER J.C., BOGUSCH P., DATHE H.H., DE LA RÚA P., DE MEULEMEESTER T., DEHON M., DEWULF A., GARCÍA CRIADO M., 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*.
- PATINY, S., MICHEZ, D. & RASMONT, P., 2009.- Survey of wild bees in West-Palaearctic region. *Apidologie*, **40** : 313-331.
- PAULY A., 2011.- Atlas of the European Bees: genus *Lasioglossum*, subgenus *Lasioglossum*. STEP Project, Atlas Hymenoptera, Mons, Gembloux.
<http://www.zoologie.umh.ac.be/hymenoptera/page.asp?ID=200>
- POPIC T.J., DAVILA Y.C., & WARDLE G.M., 2013.- Evaluation of common methods for sampling invertebrate pollinator assemblages : net sampling out-perform pan traps. *PLoS ONE* **8** : e66665.
- POTTS S.G., BIESMEIJER J.C., KREMEN C., NEUMANN P., SCHWEIGER O., & KUNIN W., 2010.- Global pollinator declines : trends, impacts and drivers. *Trends of Ecology and Evolution*, **25** : 345-353.
- RANGER J.L., 2008.- À propos de l'abeille du lierre *Colletes hederæ*. *La Lettre des Naturalistes Angevins*, **15** : 4.
- RASMONT P., EBMER A., BANASZAK J., & VAN DER ZANDEN G., 1995.- Hymenoptera Apoidea Gallica. Liste taxonomique des abeilles de France, de Belgique, de Suisse et du Grand-Duché de Luxembourg. *Bulletin de la Société entomologique de France*, **100** (hors-série) : 1-98.
- 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.
<http://www.zoologie.umh.ac.be/hymenoptera/page.asp?ID=243>
- ROLLIN O., BRETAGNOLLE V., FORTÉL L., GUILBAUD L., & HENRY H., 2015.- Habitat, spatial and temporal drivers of diversity patterns in a wild bee assemblage. *Biodiversity and Conservation*, **24** : 1195-1214.
- ROULSTON T.H., SMITH S.A., & BREWSTER A.L., 2007.- A comparison of pan trap and intensive net sampling techniques for documenting a bee (Hymenoptera : Apiformes) fauna. *Journal of the Kansas Entomological Society*, **80** : 179-181.
- SAGOT P., 2007.- *Nomada* de la Manche : une nouvelle espèce. *L'Argiope*, **58** : 52-53.
- SAGOT P., & MOUQUET C., 2014.- Contribution à la connaissance des bourdons de Basse-Normandie. 2014 : seconde année de l'enquête. *Rapport GRETIA pour l'Agence de l'eau Seine-Normandie, le Conseil régional Basse-Normandie, les Conseils généraux du Calvados et de la Manche et le PNR MCB*. 32 p.
- SCHWEIGER O., MAELFAIT J.P., VAN WINGERDEN W., HENDRICKX F., BILLETER R., SPEELMANS M., AUGENSTEIN I., AUKEMA B., AVIRON S., BAILEY D., BUKACEK R., BUREL F., DIEKÖTTER T., DIRKSEN J., FRENZEL M., HERZOG F., LIIRA J., ROUBALOVA M., & BUGTER R., 2005.- Quantifying the impact of environmental factors on arthropod communities in agricultural landscapes across organizational levels

and spatial scales. *Journal of Applied Ecology*, **42** : 1129-1139.

TATA E., BLOTTIÈRE D., & LAMBERT O., 2014.- Caractérisation des habitats et des communautés d'abeilles sauvages sur différents sites de Loire-Atlantique. *Rapport de stage de Master 2*. 71 p.

VAN STRIEN A.J., VAN SWAAY C.A.M., & TERMAAT T., 2013.- Opportunistic citizen science data of animal species produce reliable estimates of distribution trends if analysed with occupancy models. *Journal of Applied Ecology*, **50** : 1450-1458

VEREecken N.J., SCHWENNINGER H., GOGALA A., PROSI R., & ROBERTS S.P.M., 2009.- Mise à jour de la distribution de l'abeille du lierre, *Colletes hederæ*

Schmidt & Westrich (Hymenoptera, Colletidae) en Europe. *Osmia*, **3** : 2-3.

WESTPHAL C., BOMMARCO R., CARRÉ G., LAMBORN E., MORISON N., PETANIDOU T., POTTS S.G., ROBERTS S.P.M., SZENTGYÖRGYI H., TSCHULIN T., VAISSIÈRE B.E., WOYCIECHOWSKI M., BIESMEIJER J.C., KUNIN W.E., SETTELE J., & STEFFAN-DEWENTER I., 2008.- Measuring bee diversity in different European habitats and biogeographical regions. *Ecological Monograph*, **78** : 653-671.

Tableau 3. Liste des espèces avec leur abondance par localité pour chaque programme et leur statut dans la liste rouge UICN des abeilles d'Europe.

ZAA = zone-atelier Armorique

Catégories de la liste rouge citées dans le tableau :

NT pour « near threatened » = quasi menacée : espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait l'être si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises.

LC pour « least concerned » = préoccupation mineure : espèce pour laquelle le risque de disparition est faible.

DD pour « data deficient » = données insuffisantes : espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes

Taxon	Statut sur la liste rouge européenne	Greenveins			GMBioImpact				Réseau Apiformes				Nombre de spécimens
		Saint-Alban (22)	ZAA Nord (35)	ZAA Sud (35)	ZAA Nord 2007 (35)	ZAA Sud 2007 (35)	ZAA Nord 2008 (35)	ZAA Sud 2008 (35)	Sées (61)	Laval (53)	Le Mans (72)	Merdrignac (22)	
<i>Andrena alfkenella</i>	DD						1						1
<i>Andrena alutacea</i>	DD									1			1
<i>Andrena angustior</i>	DD	20	2	26	1	1	26	34	1	11	8		130
<i>Andrena bicolor</i>	LC	19	33	75	17	20	24	16		10	2		216
<i>Andrena bimaculata</i>	DD				1		1	6					8
<i>Andrena carantonica</i>	DD	10	3	10	3	11	25	33	1				96
<i>Andrena chrysosceles</i>	DD	1							1				2
<i>Andrena cineraria</i>	LC		1	8	12	68	81	172	28		7		467
<i>Andrena clarkella</i>	DD				2								2
<i>Andrena decipiens</i>	DD									1			1
<i>Andrena distinguenda</i>	DD					1							1
<i>Andrena dorsata</i>	DD	14	11	13	38	14	42	72	1	3			208
<i>Andrena flavipes</i>	LC	25	21	5	74	98	26	19	2	29	8	2	309
<i>Andrena florea</i>	DD		2										2
<i>Andrena fulva</i>	DD	6	3	2	4	9	26	23					73

Taxon	Statut sur la liste rouge européenne	Greenveins			GMBiolImpact				Réseau Apiformes				Nombre de spécimens
		Saint-Alban (22)	ZAA Nord (35)	ZAA Sud (35)	ZAA Nord 2007 (35)	ZAA Sud 2007 (35)	ZAA Nord 2008 (35)	ZAA Sud 2008 (35)	Sées (61)	Laval (53)	Le Mans (72)	Merdrignac (22)	
<i>Andrena fulvago</i>	DD									6	1	1	8
<i>Andrena fulvata</i>	DD				4	7			1		1		13
<i>Andrena gravida</i>	DD	1		4	3	2	8	24		6	1		49
<i>Andrena haemorrhoa</i>	LC	17	4	13	39	30	131	128	2	19	1		384
<i>Andrena helvola</i>	DD	5	1										6
<i>Andrena humilis</i>	DD		2		2	4	1	1		1			11
<i>Andrena labialis</i>	DD									1			1
<i>Andrena lagopus</i>	LC	3			2	9	15	2		1			32
<i>Andrena minutula</i>	DD	7	5	17	5	4	2	21		37	2		100
<i>Andrena minutuloides</i>	DD									3	1		4
<i>Andrena mitis</i>	DD									1			1
<i>Andrena nigroaenea</i>	LC	7	3	6	5	10	52	50					133
<i>Andrena nigroolivacea</i>	LC										1		1
<i>Andrena nitida</i>	LC		1	1	10	13	45	45					115
<i>Andrena ovatula</i>	NT			1									1
<i>Andrena pandellei</i>	LC										3		3
<i>Andrena praecox</i>	LC				1								1
<i>Andrena propinqua</i>	DD									2	2		4
<i>Andrena pusilla</i>	DD				1								1
<i>Andrena ranunculi</i>	LC									1			1
<i>Andrena rufula/fulvida</i>					4	22							26
<i>Andrena similis</i>	DD						1						1
<i>Andrena sp.</i>			2					1	7	1	13		24
<i>Andrena strohmei</i>	LC							2		1			3
<i>Andrena synadelpha</i>	DD	3						1					4
<i>Andrena thoracica</i>	DD							1					1
<i>Andrena trimmerana</i>	DD			1								3	4
<i>Andrena varians</i>	LC	2					1						3
<i>Anthophora plumipes</i>	LC	1				1		1					3
<i>Anthophora retusa</i>	LC					1							1
<i>Anthophora sp.</i>					5	2							7
<i>Bombus barbutellus</i>	LC								1				1
<i>Bombus cryptarum</i>	LC	1		3			1						5
<i>Bombus hortorum</i>	LC	9	17	25	2			2		4	1		60
<i>Bombus hypnorum</i>	LC	1	5	4			1	1				1	13
<i>Bombus lapidarius</i>	LC	8	3	1	6	3	8	2	1		1		33
<i>Bombus lucorum</i>	LC	14	22	19			1		1		1		58

Taxon	Statut sur la liste rouge européenne	Greenveins			GMBiolImpact				Réseau Apiformes				Nombre de spécimens
		Saint-Alban (22)	ZAA Nord (35)	ZAA Sud (35)	ZAA Nord 2007 (35)	ZAA Sud 2007 (35)	ZAA Nord 2008 (35)	ZAA Sud 2008 (35)	Sées (61)	Laval (53)	Le Mans (72)	Merdrignac (22)	
<i>Bombus pascuorum</i>	LC	63	77	83	2	8	12	9		1		3	258
<i>Bombus pratorum</i>	LC	86	78	56	7	6	17	23	2	6			281
<i>Bombus ruderarius</i>	LC										1		1
<i>Bombus ruderatus</i>	LC		1	20									21
<i>Bombus rupestris</i>	LC			1				1					2
<i>Bombus</i> sp.		2	6	4	24	20	20	22	2	1	2		103
<i>Bombus sylvarum</i>	LC				1				1				2
<i>Bombus sylvestris</i>	LC		1							3			4
<i>Bombus terrestris</i>	LC	49	72	33	6	4	21	10	3	5	2		205
<i>Bombus vestalis</i>	LC										2		2
<i>Ceratina cyanea</i>	LC					1		2					3
<i>Chelostoma campanularum</i>	LC									3			3
<i>Chelostoma florissomne</i>	LC		2							1			3
<i>Chelostoma rapunculi</i>	LC									1			1
<i>Colletes cunicularius</i>	LC						1						1
<i>Colletes</i> sp.		1											1
<i>Dasypoda hirtipes</i>	LC										23		23
<i>Dasypoda</i> sp.											2		2
<i>Eucera nigrescens</i>	LC									7			7
<i>Halictus compressus/simplex</i>						1							1
<i>Halictus maculatus</i>	LC	2	1	1		4			1	2	13	2	26
<i>Halictus rubicundus</i>	LC		4	2	1	1	1			5			14
<i>Halictus scabiosae</i>	LC	3	11	3	6	26				15	15	4	83
<i>Halictus simplex</i>	LC			1									1
<i>Halictus</i> sp.								1		3			4
<i>Halictus tetrazonius</i> s. lat.	DD										2		2
<i>Halictus tumulorum</i>	LC		2		7	6			6	17	15	1	54
<i>Heriades truncorum</i>	LC									1	1		2
<i>Hoplitis adunca</i>	LC										3		3
<i>Hoplitis</i> sp.											1		1
<i>Hylaeus difformis</i>	LC									2			2
<i>Hylaeus gibbus</i>	LC									2			2
<i>Hylaeus gredleri</i>	LC										1		1
<i>Hylaeus hyalinatus</i>	LC									1			1
<i>Hylaeus incongruus</i>	DD										1		1

Taxon	Statut sur la liste rouge européenne	Greenveins			GMBiolImpact				Réseau Apiformes				Nombre de spécimens
		Saint-Alban (22)	ZAA Nord (35)	ZAA Sud (35)	ZAA Nord 2007 (35)	ZAA Sud 2007 (35)	ZAA Nord 2008 (35)	ZAA Sud 2008 (35)	Sées (61)	Laval (53)	Le Mans (72)	Merdrignac (22)	
<i>Lasioglossum albipes</i>	LC	2		1					1		1		5
<i>Lasioglossum calceatum</i>	LC	1	12	19	8	7	14	14	1	26	4	1	107
<i>Lasioglossum fulvicorne</i>	LC		1			2					1		4
<i>Lasioglossum laevigatum</i>	NT									2			2
<i>Lasioglossum laticeps</i>	LC			1					1	3			5
<i>Lasioglossum lativentre</i>	LC	3	5	6							1		15
<i>Lasioglossum leucopus</i>	LC			1		1							2
<i>Lasioglossum leucozonium</i>	LC		1	1	2	4	1	1		8	8		26
<i>Lasioglossum majus</i>	NT										2		2
<i>Lasioglossum malachurum</i>	LC	58		2			2	1	11	41	26		141
<i>Lasioglossum mediterraneum</i>	LC				1	1	1	4		3			10
<i>Lasioglossum minutissimum</i>	LC				1	1					1		3
<i>Lasioglossum morio</i>	LC	6	8	5	19	2		3	5	73	31	1	153
<i>Lasioglossum pallens</i>	LC					1				3	3		7
<i>Lasioglossum parvulum</i>	LC	1						2					3
<i>Lasioglossum pauperatum</i>	LC	1			1	1							3
<i>Lasioglossum pauxillum</i>	LC	3	6	1	7	8			4	25	24	1	79
<i>Lasioglossum punctatissimum</i>	LC					1				4	2		7
<i>Lasioglossum puncticolle</i>	LC										1		1
<i>Lasioglossum sexnotatum</i>	NT		6	10	3	9	2	2					32
<i>Lasioglossum smeathmanellum</i>	LC	2		1		1	1	2					7
<i>Lasioglossum sp.</i>						1		2	1		1		5
<i>Lasioglossum subhirtum</i>	LC										1		1
<i>Lasioglossum villosulum</i>	LC		2	1	2	3	1			10	6	1	26
<i>Lasioglossum xanthopus</i>	NT					3		3		3			9
<i>Lasioglossum zonulum</i>	LC		8	2			1				1		12
<i>Megachile centuncularis</i>	LC									1			1
<i>Melecta albifrons</i>	LC					1	1						2
<i>Nomada atroscutellaris</i>	LC				1								1
<i>Nomada bifasciata</i>	LC				1	1		2	1	2			7
<i>Nomada braunsiana</i>	NT										1		1
<i>Nomada castellana</i>	LC				1								1
<i>Nomada fabriciana</i>	LC				2	9	2	9		3			25
<i>Nomada facilis</i>	LC									1			1
<i>Nomada femoralis</i>	LC				1								1
<i>Nomada ferruginata</i>	LC				1	1							2

Taxon	Statut sur la liste rouge européenne	Greenveins			GMBiolImpact				Réseau Apiformes				Nombre de spécimens
		Saint-Alban (22)	ZAA Nord (35)	ZAA Sud (35)	ZAA Nord 2007 (35)	ZAA Sud 2007 (35)	ZAA Nord 2008 (35)	ZAA Sud 2008 (35)	Sées (61)	Laval (53)	Le Mans (72)	Merdrignac (22)	
<i>Nomada flava</i>	LC				11	8	6	9	1				35
<i>Nomada flavoguttata</i>	LC				2	3				8	4		17
<i>Nomada fucata</i>	LC				5	4		2	2	1			14
<i>Nomada fulvicornis</i>	LC				1								1
<i>Nomada goodeniana</i>	LC				1	2	5	8		1			17
<i>Nomada lathburiana</i>	LC					3		6	3	2			14
<i>Nomada leucophtalma</i>	LC					2		1					3
<i>Nomada ruficornis</i>	LC				1	5	2	4			1		13
<i>Nomada sexfasciata</i>	LC									2			2
<i>Nomada signata</i>	LC				4		2						6
<i>Nomada sp.</i>					2	2	1	1					6
<i>Nomada striata</i>	LC					1							1
<i>Nomada succincta</i>	LC							4					4
<i>Nomada zonata</i>	LC				2		1	3			1		7
<i>Osmia aurulenta</i>	LC										1		1
<i>Osmia bicolor</i>	LC						1						1
<i>Osmia bicornis</i>	LC	1	2	1		5	1	5	1	3	1		20
<i>Osmia caerulea</i>	LC									1	1		2
<i>Osmia cornuta</i>	LC							1			2		3
<i>Osmia sp.</i>						1				1	2		4
<i>Panurgus dentipes</i>	LC									2			2
<i>Panurgus sp.</i>											2		2
<i>Sphecodes ephippius</i>	LC					1		1		1			3
<i>Sphecodes ferruginatus</i>	LC									1			1
<i>Sphecodes geofrellus</i>	LC							2		1			3
<i>Sphecodes hyalinatus</i>	NT							1			1		2
<i>Sphecodes monilicornis</i>	LC									1	1		2
<i>Sphecodes puncticeps</i>	LC										1		1
<i>Sphecodes sp.</i>									1				1
<i>Xylocopa violacea</i>	LC			1			1						2
Total par site		458	447	491	465	502	637	818	95	448	271	21	4653

Tableau 4. Nombre d'espèces et de spécimens pour chaque famille et chaque genre.

Famille	Genre	Nombre d'espèces	Nombre de spécimens
Andrenidae		42	2456
	<i>Andrena</i>	41	2452
	<i>Panurgus</i>	1	4
Apidae		42	1253
	<i>Anthophora</i>	2	11
	<i>Bombus</i>	15	1049
	<i>Ceratina</i>	1	3
	<i>Eucera</i>	1	7
	<i>Melecta</i>	1	2
	<i>Nomada</i>	21	179
	<i>Xylocopa</i>	1	2
Colletidae		6	9
	<i>Colletes</i>	1	2
	<i>Hylaeus</i>	5	7
Halictidae		37	865
	<i>Halictus</i>	6	185
	<i>Lasioglossum</i>	25	667
	<i>Sphecodes</i>	6	13
Megachilidae		11	45
	<i>Chelostoma</i>	3	7
	<i>Heriades</i>	1	2
	<i>Hoplitis</i>	1	4
	<i>Megachile</i>	1	1
	<i>Osmia</i>	5	31
Melittidae		1	25
	<i>Dasypoda</i>	1	25

Tableau 5. Liste des espèces oligolectiques et des plantes visitées pour la récolte du pollen.

Taxon	Plantes (famille ou genre)
<i>Andrena alutacea</i>	Apiaceae
<i>Andrena fulvago</i>	Asteraceae
<i>Andrena humilis</i>	
<i>Andrena nigroolivacea</i>	
<i>Dasypoda hirtipes</i>	
<i>Heriades truncorum</i>	
<i>Panurgus dentipes</i>	
<i>Andrena distinguenda</i>	Brassicaceae
<i>Andrena lagopus</i>	
<i>Andrena florea</i>	Bryonia
<i>Andrena pandellei</i>	Campanulaceae
<i>Chelostoma campanularum</i>	
<i>Chelostoma rapunculi</i>	
<i>Hoplitis adunca</i>	Echium
<i>Andrena labialis</i>	Fabaceae
<i>Andrena ovatula</i>	
<i>Eucera nigrescens</i>	
<i>Andrena ranunculi</i>	Ranunculaceae
<i>Chelostoma florisomne</i>	
<i>Andrena clarkella</i>	Salicaceae
<i>Andrena mitis</i>	
<i>Andrena praecox</i>	