

5ème Réunion Annuelle du GDR Pollinéco n°2058

Pollinisation, réseaux d'interaction et fonctionnalité des écosystèmes



4-6 Octobre 2023

Université de Bordeaux, Domaine du Haut-Carré, Talence

Soutenu par



**5ème Réunion Annuelle du
GDR Pollinéco n°2058**

**Pollinisation,
réseaux d'interaction et
fonctionnalité des écosystèmes**



4-6 Octobre 2023

Université de Bordeaux, Domaine du Haut-Carré, Talence

Soutenu par



Mercredi 4 octobre

8h45-9h15 : Accueil des participant.es (salle Agora)

Matin (9h15-10h30): Introduction

9h15-9h25 : Mots de bienvenue et organisation des journées, **Frédéric Revers** (Biogeco)

9h25-9h45 : Mots de bienvenue de **Eric Macé**, Vice-Président en charge des transitions environnementales et sociétales de l'Université de Bordeaux

9h45-10h15 : **Bertrand Schatz** (responsable du GDR Pollinéco) - *le GDR Pollinéco, et après ?*

10h15-10h30 : **Alexandre Barraud** (Univ Mons) ; **Barbara Berardi** (Pollinis) - *Le recours « Justice pour le Vivant » : un décalage entre la recherche académique et les bio-essais réglementaires.*

10h30-11h00 : Pause café (salle Badiane)

Matin (11h-12h30) : Session de l'axe 4, Changements globaux et conservation

11h00-11h45 : **Présentation invitée : Magali Deschamps-Cottin** (Aix-Marseille Université - Laboratoire Population Environnement Développement) - *suivis à long terme et dispositif expérimental : les apports pour la conservation des communautés de Lépidoptères à Marseille.*

11h45-12h00 : **Basile Petit**, Tarek Bayan, Yvan Brugerolles, Mehdi Issertes, Frédéric Vyghen, Lise Ropars et Adrien Perrard - *Développement d'un outil non légal d'aide à l'identification sur le terrain de 12 espèces de bourdons de France métropolitaine: Utilisation d'une intelligence artificielle dans un contexte de suivi de ces pollinisateurs.*

12h00-12h15 : **Marion Javal**, Maryse Vanderplanck, Thibaut Bachelet, Marie Dolfi, Benoit Lapeyre, Virginie Cuvillier, Magali Proffit - *Effets de polluants chimiques sur la perception des odeurs chez le bourdon terrestre.*

12h15-12h30 : **Arthur Fauviau** - *Expérience pollinomètres : quelles influences des milieux urbains sur la fonction de pollinisation ?*

12h30-14h00 : Pause déjeuner (salle Badiane)

Après-midi (14h-15h15) : Session de l'axe 4, Changements globaux et conservation (suite et fin)

14h00-14h15 : **Mickaël Henry**, Pierre-Jules Berrou, Sarah Bourdon, Laurent Guilbaud, Bernard Vaissière - *Nichoirs artificiels pour abeilles cavicoles : les abeilles peuvent-elles nicher dans le béton ?*

14h15-14h30 : **Elsa Blareau**, Clarisse Gabard, Isabelle Dajoz, Fabrice Requier - *Relevés sur 24 heures des pollinisateurs de fraisiers le long d'un gradient d'urbanisation*

14h30-14h45: **Natasha De Manincor**, Alessandro Fisogni, Nicole E. Rafferty - *Simultaneous warming disrupts plant-pollinator mutualisms*

14h45-15h00: **Antoine Gekière**, Luna Breuer, Luca Dorio, Maryse Vanderplanck, Denis Michez - *Trace elements with heavy consequences – A bee perspective.*

15h00-15h15 : **Bertrand Schatz**, Axelle Boizet, Guillaume Kerdoncuff - *Comment améliorer les moyens actuels de la Protection des pollinisateurs en France ?*

15h15-15h30 : **Justine Dewaele**, A.-C. Holl, N. Visez, Y. Piquot, N. Hautekeète, D. Michez & V. Cuvillier - *Effets des phtalates DnBP et DEHP sur la mortalité, le développement et la santé du pollinisateur urbain, Bombus terrestris.*

15h30-16h00 : Pause café (salle Badiane)

16h00-17h30 : Ateliers de discussion (à venir)

Soirée libre

Jeudi 5 octobre

Matin (9h-11h45) : Session de l'axe 2, Écologie des pollinisateurs

9h00-9h45: Présentation invitée: **Max Kasperek** (Heidelberg, Allemagne) - *There are still many new species of wool carder and resin bees to discover – and what integrative taxonomy can contribute*

9h45-10h00: **Solène Agnoux**, Gabrielle Martin, Benoît Fontaine, Anne Dozières - *Grand public vs naturalistes : des données complémentaires sur les papillons ?*

10h00-10h15 : **Natalia Medina-Serrano**, Valentin Vrecko, Fatimata Watt, Abdul Aziz Niang, Doyle McKey, Martine Hossaert-McKey - *Interactions plantes-animaux en écologie de la restauration : insectes pollinisateurs et autres visiteurs floraux de *Balanites aegyptiaca* dans les savanes semi-arides du Ferlo, Sénégal*

10h15-10h30 : **Sandra Duarte**, Lise Ropars, Laure Desutter Grandcolas, Nathalie Machon - *Pollinisateurs en ville : étude de la diversité des pollinisateurs et de leurs interactions dans les fermes urbaines le long du gradient à La Havane*

10h30-11h00 : Pause café (salle Badiane)

11h00-11h15: **Mélodie Ollivier**, Magalie Pichon, Adrien Perrard - *CODABEILLES: synthesis of a three-year project to fill the gap in reference barcodes for French wild bees*

11h15-11h30 : **Emilie Andrieu**, Aurore Zorilla, Mélodie Ollivier, Annie Ouin - *Des abeilles sauvages dans les bois.*

11h30-11h45 : **André Pornon**, Anne-Sophie Benoiston, Nathalie Escaravage, Mathieu Lihoreau, Gabrielle Martin, Lucie Moreau, Joël White - *Impact des vieilles prairies de fauche mésophiles sur la santé des pollinisateurs*

Matin (11h45-12h30) : Session de l'axe 1, Traits floraux et stratégies de pollinisation

11h45-12h30 : présentation invitée : **Myriam Valéro** (Station Biologique de Roscoff) - *Les pollinisateurs de la mer »: découverte du rôle des invertébrés marins dans la fécondation des algues*

12h30-14h00 : Pause déjeuner (salle Badiane)

Après-midi (14h00-15h30) : Session de l'axe 1, Traits floraux et stratégies de pollinisation (suite et fin)

14h00-14h45 : Présentation invitée : **James Desaegher** (INRAE, UMR Dynafor, Toulouse) - *Classiflor : une classification fonctionnelle des fleurs pour prédire les interactions plantes-pollinisateurs*

14h45-15h00 : **Sarah Lemétayer**, Fabrice Allier, Gabrielle Martin, Emmanuelle Porcher, Mustapha Taqarort, Mathilde Baude - *BLOOM : une base de données sur les ressources florales pour les pollinisateurs*

15h00-15h15: **Clément Larue**, Rémy J. Petit - *In search of the most effective chestnut pollinators: beetles or calyprates flies?*

15h15-15h22 : **Valentin Vrecko**, Magali Proffit, Rumsais Blatrix - *Causes proximales et ultimes de la pollinisation spécialisée, le cas des aristoloches*

15h22-15h30 : **Emmanuel Gendreau**, Marie Belin, Jean-Christophe Lata - *Elaboration de communautés végétales pour une meilleure phénologie dans une toiture photovoltaïque urbaine*

15h30-16h15 : Pause café autour des posters (salle Badiane)

16h15-18h00 : Atelier de discussion « *Ecologie urbaine de la pollinisation* »

18h00-19h00 : Atelier de discussion « *Bases de données et liste rouge* »

19h45-23h00 : Soirée du GDR (bateau "l'Aquitania")

Vendredi 6 octobre

Matin (9h15-11h22) : Session de l'axe 3, Réseaux d'interaction plantes-pollinisateurs

9h15-10h00 : **Présentation invitée : Alessandro Fisogni** (Université de Lille – Laboratoire EEP): *les changements des réseaux d'interactions plantes-pollinisateurs le long des gradients environnementaux.*

10h00-10h15 : **Pierre-Yves Maestracci**, Marc Gibernau, Laurent Plume - *Réseaux d'interactions de pollinisation sur un site de maquis thermo-méditerranéen (Ajaccio, Corse-du- Sud)*

10h15-10h30 : Arnaud Badiane, Lise Ropars, Floriane Flacher, Lucie Schurr, Marie Zakardjian, Laurence Affre, Magali Deschamps-Cottin, Sophie Gachet, Christine Robles & **Benoît Geslin** – *Effets de l'urbanisation sur la diversité, la coloration et la taille du corps des abeilles sauvages dans une métropole méditerranéenne.*

10h30-11h00 : Pause café (salle Badiane)

11h00-11h15 : Abdelhak Rouabah, **Chantal Rabolin-Meinrad**, Camille Gay, Olivier Therond - *Élaboration d'un modèle de prédiction de la biodiversité chez les abeilles à partir d'une revue de littérature*

11h15-11h22 : **Claire Bouchot**, Laurence Affre, Benoît Geslin - *La pollinisation des plantes rares dans le Parc National des Calanques – Signaux Fonctionnels et interdépendances*

11h22-12h07 ; Session de l'axe 5, Agronomie et service écosystémique de pollinisation

11h22-12h07 : Présentation invitée : **Reto Schmucki** (UK Centre for Ecology & Hydrology, Wallingford, UK - *Safeguarding pollinators: Monitoring, Conservation, Actions and Illusions*

12h15-13h45 : Pause déjeuner (salle Badiane)

Après-midi (13h45-16h00) : Session de l'axe 5, Agronomie et service écosystémique de pollinisation (suite et fin)

13h45-14h00: **Camille Gay**, Alice Michelot-Antalik, Nadia Michel, Olivier Théron - *Analyse bibliographique de l'effet du paysage sur l'abondance et la diversité des diptères en plaine agricole.*

14h00-14h15: **Thibault Gandara**, Lucie Blondeau, Emmanuelle Porcher, Alice Michelot-Antalik, Antoine Gardarin - *Evaluation de l'abondance et la diversité de pollinisateurs en milieu agricole en fonction des pratiques et du paysage.*

14h15-14h22: **Nicolas Deguines**, Sarah Bourdon, Emmanuelle Porcher, Colin Fontaine - *Le projet PPIREC : indicateurs de réponses aux pesticides, des espèces aux communautés.*

14h22-14h29 : **Soraya Benmeradi**, André Pornon, Gabrielle Martin - *Enjeux liés au maintien des prairies anciennes*

14h30-14h45 : **Cédric Alaux**, Clementine Leroy, Mickaël Henry, Pierre-Jules Berrou, Thierry Tamic, Maryse Vanderplanck, Jean-Luc Brunet - *Quality rather than quantity: Hedgerows and semi-natural habitats in apple orchards do not enhance the production of offspring but positively affect their body condition and emergence rate in a solitary bee (Osmia cornuta).*

14h45-15h00 : **Emma Jeavons**, Stéphanie Aviron, Audrey Alignier - *Local, more than landscape resources explain hoverfly and wild bee community composition and habitat use in three complementary extensive habitats*

15h00-15h15 : **Anouk Glad**, Sylvain Moulherat, Emilie Andrieu, David Sheeren, Annie Ouin - *Prise en compte de la composition et de la configuration de la mosaïque paysagère pour la modélisation spatialement explicite du service de pollinisation.*

15h15-15h30 : **Marie Charlotte Anstett**, Maxime Duchet-Annez, Mathieu Lachaise, Maud Mignot - *Restauration des populations de pollinisateurs sauvages et des rendements dans les vergers de cassis Bourguignon.*

15h30-15h45: **Clément Tourbez**, Antoine Gekière, Francesca Corvucci, Cecilia Costa, Francesca Grillenzoni, Giorgia Serra, Denis Michez - *Variation in the pollen diet of managed bee species along climate gradient in agro-ecosystems*

15h45-16h00 : **Estelle Bridoux**, Solène Surnon, Émeline Guigné, Fabrice Allier, James Deseagher, Fabrice Requier, Axel Decourtye - *Influence des couverts fleuris sur l'exposition des abeilles aux pesticides et sur le service de pollinisation dans les vergers de pommiers*

16h00-16h15: Conclusion du colloque

Posters

Axe 1 **Clément Larue** - *Insect pollination in chestnut*

Axe 1 **Emmanuelle Baudry** - *Les jardins comme opportunité pour la conservation de la biodiversité dans les paysages urbains*

Axe 2 **Antoine Gekière** - *Poison or potion: an infected bee story*

Axe 3 **Mennerat Maud** – *Interactions morphologiques entre plantes et insectes*

Suivis à long terme et dispositif expérimental : les apports pour la conservation des communautés de Lépidoptères à Marseille

Magali Deschamps-Cottin*

Résumé

L'urbanisation est l'une des principales menaces qui pèse sur la biodiversité. Pourtant, certains espaces verts urbains comme les parcs et jardins pourraient jouer un rôle refuge pour la faune urbaine. C'est ce que montrent nos suivis à long termes sur les Lépidoptères dans plusieurs parcs de la ville de Marseille ainsi qu'une expérience de « restauration » en ingénierie écologique.

Notre étude, menée sur les papillons dans 24 parcs de Marseille pendant 12 années, a mis en évidence le déclin général de la biodiversité (diminution de la richesse, de l'abondance et de la diversité). Si l'éloignement au milieu naturel reste un facteur important dans la structuration spatiale des communautés, nos études montrent que les ressources en nectar et la diversité des habitats constituent des facteurs locaux exerçant une influence positive sur la biodiversité. Au contraire, la gestion, telle qu'elle est pratiquée actuellement, exerce un effet négatif sur la biodiversité. Ces résultats démontrent que la gestion, les ressources en nectar et la diversité des habitats dans les parcs sont les principaux leviers d'action sur la biodiversité à l'échelle locale.

Par ailleurs, nous avons mis en place en 2012, dans un parc fermé au public, un dispositif d'ingénierie écologique basé sur la plantation de plantes hôtes et nectarifères ainsi qu'une gestion raisonnée. Nous questionnons son efficacité en comparant les communautés de papillons avant et après l'aménagement et par rapport à une friche de milieu naturel située à proximité. Dix ans après l'aménagement, les résultats montrent que, si l'abondance n'a pas significativement changée, la composition s'est modifiée. En effet, la richesse spécifique a fortement augmenté en passant de 25 à 42 espèces. Certaines espèces spécialistes méditerranéennes ciblées lors de l'aménagement sont apparues sur le site passant de 1 à 5 alors que d'autres sont toujours absentes. Si la palette végétale utilisée nous a permis d'augmenter significativement le nombre d'espèce, nous envisageons de réfléchir sur la structure de la végétation qui pourrait constituer un autre levier pour attirer et maintenir les espèces encore absentes.

*Intervenant

Développement d'un outil non létal d'aide à l'identification sur le terrain de 12 espèces de bourdons de France métropolitaine: Utilisation d'une intelligence artificielle dans un contexte de suivi de ces pollinisateurs.

Basile PETIT¹, Tarek BAYAN², Yvan BRUGEROLLES³, Bapstiste GREGORUTTI⁴, Mehdi ISSERTES⁵, Frédéric VYGHEN³, Lise ROPARS⁶ et Adrien PERRARD¹

1 Institut d'écologie et des sciences de l'environnement, Paris

2 OPIE Île-de-France

3 Arthropologia, Lyon

4 Center for Artificial Intelligence

5 CPIE de Haute Auvergne

6 CESCO, Paris

L'identification fiable des bourdons de France nécessite actuellement l'observation de critères subtils sous loupe binoculaire, donc le sacrifice des spécimens et une expertise longue à acquérir pour distinguer des espèces cryptiques. Pourtant, des méthodes alternatives d'identification existent telles que l'analyse d'images d'ailes. Dans ce contexte, un outil automatisé et non-létal d'aide à l'identification de 12 espèces de bourdons sur le terrain a été développé et testé au cours d'un stage de master 2. Cet outil est basé sur l'association d'un protocole de prise de vue d'aile de bourdons anesthésiés avec un réseau de neurones capable de proposer une identification à l'espèce avec une photo d'aile des spécimens. Suite à la création d'une base de données de photos d'ailes grâce à des individus de collection, un modèle d'intelligence artificielle capable d'identifier des spécimens à l'espèce a été créé. Lors du développement de cette IA, plusieurs paramètres ont été testés, comme l'influence du nombre de spécimen caractérisant une espèce ou le recadrage standardisé des photos. L'intelligence artificielle a ensuite été testée dans des conditions de terrains sur des individus vivants. Les résultats obtenus sur le terrain s'avèrent moins précis que lors de la phase d'entraînement, mais restent très encourageants pour le déploiement de ce genre d'outil dans un contexte de suivi des pollinisateurs.

Effets de polluants chimiques sur la perception des odeurs chez le bourdon terrestre

Marion Javal^{*1,2}, Maryse Vanderplanck¹, Thibaut Bachelet¹, Marie Dolfi¹, Benoit Lapeyre¹, Virginie Cuvillier², and Magali Proffit¹

¹Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive – Université Paul-Valéry - Montpellier 3, Ecole Pratique des Hautes Etudes, Centre National de la Recherche Scientifique, Institut de Recherche pour le Développement, Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement, Institut Agro Montpellier, Université de Montpellier – France

²Univ. Lille, CNRS, UMR 8198 – Evo-Eco-Paleo, F-59000 Lille – CNRS, Université de Lille – France

Résumé

Les pollinisateurs subissent diverses pressions dont les importances relatives dans la crise de déclin mondial restent largement méconnues. Parmi les facteurs de stress environnementaux, l'exposition aux polluants chimiques d'origine anthropique pourrait jouer un rôle significatif, soit en causant directement des effets toxiques, soit en déclenchant des effets sub-létaux. Parmi ces produits chimiques, les phtalates sont particulièrement préoccupants. En effet, ces molécules présentes aussi bien en milieu rural qu'urbain peuvent aisément traverser la cuticule des insectes en raison de leur nature lipophile, et présentent des propriétés de perturbateurs endocriniens qui ont été confirmées chez de nombreux modèles animaux, tant vertébrés qu'invertébrés. Elles sont donc susceptibles d'affecter fortement la valeur sélective des pollinisateurs, ainsi que leurs interactions avec les plantes à fleurs. Dans cette étude, nous avons testé en conditions contrôlées de laboratoire l'impact de deux phtalates prépondérants dans l'atmosphère, le DnBP et le DEHP, sur la réponse sensorielle d'ouvrières de *Bombus terrestris*. Les enregistrements électro-antennographiques indiquent qu'à dose environnementale, ces deux phtalates, testés seuls et en mélanges, modifient significativement la capacité des bourdons à détecter les composés organiques volatils communément émis par les plantes à fleurs. Ces analyses seront complétées par des tests d'attraction en olfactométrie afin de relier ces effets physiologiques à la réponse comportementale des bourdons, et ainsi pouvoir entrevoir les effets sur les réseaux d'interactions plantes-pollinisateurs.

*Intervenant

Expérience pollinomètres : quelles influences des milieux urbains sur la fonction de pollinisation ?

Arthur Fauviau*¹

¹Institute of ecology and environmental sciences - Paris (iEES Paris) – Institut de Recherche pour le Développement : UMR242, Sorbonne Université : UMR113, Université Paris-Est Créteil Val-de-Marne - Paris 12 : UMR7618, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7618, Université de Paris : UMR113, Institut National de Recherche pour l’Agriculture, l’Alimentation et l’Environnement : UMR1392 – France

Résumé

La pollinisation est une fonction essentielle des écosystèmes, car elle est responsable de la reproduction de la majorité des plantes à fleurs. Elle est donc liée à une valeur économique importante. Elle est également à la base du fonctionnement des écosystèmes. Dans ce contexte, il semble essentiel d'évaluer l'état de la fonction de pollinisation dans les habitats urbains, surtout dans un contexte d'expansion future de ces milieux. Grâce à une expérience menée à grande échelle dans 16 villes d'Europe de l'Ouest et reproduite sur 2 ans, nous avons estimé la fonction de pollinisation dans différentes villes. Nous avons utilisé la moutarde blanche (*Sinapis alba*) comme espèce pollinomètre. Nous avons pu mettre en évidence une saisonnalité marquée de l'activité des pollinisateurs en ville. Nous avons également constaté que le succès de reproduction des pollinomètres était positivement influencé par la diversité des morphogroupes de pollinisateurs, ainsi que par la fréquence de visites des petites abeilles sauvages. De plus, cette dernière variable était négativement affectée par la fragmentation des espaces verts à l'échelle de la ville. À l'échelle locale (c'est-à-dire à l'échelle des espaces verts), le taux de visite de tous les morphogroupes de pollinisateurs était positivement influencé par la quantité de ressources florales offertes par les pollinomètres. Ces résultats soulignent l'impact de la fragmentation de l'habitat sur la pollinisation dans les environnements urbains, ainsi que le rôle de la diversité fonctionnelle des pollinisateurs dans le maintien de sa persistance. Ils mettent également en évidence la nécessité de réaliser davantage d'études sur la manière dont les pratiques de gestion locale des espaces verts urbains influencent la diversité des pollinisateurs et la fonction de pollinisation.

*Intervenant

Nichoirs artificiels pour abeilles cavicoles : les abeilles peuvent-elles nicher dans le béton ?

Mickaël Henry*¹, Pierre-Jules Berrou , Sarah Bourdon , Laurent Guilbaud , and Bernard Vaissière

¹INRAE, UR Abeilles et Environnement, Avignon, France – INRAE – France

Résumé

Les nichoirs artificiels pour abeilles solitaires et autres hyménoptères cavicoles peuvent être utilisés comme outils de recherche en écologie, pour soutenir la pollinisation de certaines cultures, ou encore pour sensibiliser le grand public aux enjeux de conservation des pollinisateurs. Alors que la plupart des nichoirs à abeilles sont fabriqués en bois, nous avons évalué ici des prototypes de nichoirs en béton, qui ont l'avantage d'être pérennes et de proposer une gamme différente de substrats pour la nidification. Nous avons réalisé un suivi de trois années consécutives impliquant 52 nichoirs en béton exposés dans 11 sites différents en France et totalisant 2912 orifices de 6 à 12mm de diamètre. Une activité de nidification a été constatée dans l'ensemble des sites, ainsi que l'émergence d'une descendance viable. Les populations d'abeilles locales établies dans ces nichoirs ont augmenté régulièrement au cours des trois saisons successives dans presque tous les sites, avec un taux de colonisation moyen atteignant 25% des orifices. Un total de 11 espèces cavicoles ont été répertoriées, essentiellement des Megachilidae communes et généralistes. Nous discuterons des possibilités offertes par les nichoirs en béton en tant qu'outils pour l'agriculture urbaine et la sensibilisation du public.

*Intervenant

Relevés sur 24 heures des pollinisateurs de fraisiers le long d'un gradient d'urbanisation

Elsa Blareau^{*1}, Clarisse Gabard², Isabelle Dajoz¹, and Fabrice Requier²

¹Institut d'écologie et des sciences de l'environnement de Paris – Institut de Recherche pour le Développement, Sorbonne Université, Université Paris-Est Créteil Val-de-Marne - Paris 12, Centre National de la Recherche Scientifique, Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement – France

²Évolution, Génomes, Comportement et Écologie – Institut de Recherche pour le Développement, Université Paris-Saclay, Centre National de la Recherche Scientifique, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR9191 – France

Résumé

Les communautés de pollinisateurs diversifiées sont essentielles pour la production agricole. Le développement de l'agriculture urbaine interroge sur la capacité des milieux urbains à accueillir des communautés de pollinisateurs capables de fournir un service de pollinisation suffisant pour les cultures urbaines. En effet, les îlots de chaleurs urbains ou encore la pollution lumineuse pourraient impacter les communautés de pollinisateurs et leurs cycles d'activité diurnes et nocturnes. À l'aide de caméra PICT (Plant-pollinator Interaction Camera Traps) nous avons recensé les pollinisateurs visitant des fleurs de fraisiers, *Fragaria x ananassa* (var. Charlotte), sur des périodes de 24 heures, dans trois sites en région parisienne représentant un gradient d'urbanisation : un jardin périurbain, un parc urbain et une toiture munie de murs végétalisés. Nous supposons que les communautés de pollinisateurs seront filtrées le long de ce gradient d'urbanisation et que leurs périodes d'activité journalières seront perturbées. Les enregistrements sur 24 heures nous permettent d'obtenir une vision globale des communautés de pollinisateurs, et de détecter la présence de pollinisateurs nocturnes, qui pourraient également être impactés par le gradient d'urbanisation.

*Intervenant

Simultaneous warming disrupts plant-pollinator mutualisms

Natasha De Manincor^{*1,2}, Alessandro Fisogni^{2,3}, and Nicole E. Rafferty²

¹University of Mons [Belgium] – Belgique

²University of California [Riverside] – États-Unis

³University of Lille – Laboratoire EEP – France

Résumé

Climate change may disrupt plant–pollinator mutualisms by generating phenological asynchronies and by altering traits that shape interaction costs and benefits. Our knowledge is limited to studies that manipulate only one partner or focus on either phenological or trait-based mismatches. We assembled communities of three annual plants and a solitary bee prior to flowering and emergence to test how springtime warming affects phenologies, traits, interactions and reproductive output. Warming advanced community-level flowering onset, peak and end but did not alter bee emergence. Warmed plant communities produced fewer and smaller flowers with less, more-concentrated nectar, reducing attractiveness, and warmed bees were more generalized in their foraging, reducing their effectiveness. Plant–bee interactions were less frequent, shorter and peaked earlier under warming. As a result, warmed plants produced fewer, lighter seeds, indicating pollinator-mediated fitness costs. Climate change will perturb plant–pollinator mutualisms, causing wide-ranging effects on partner species and diminishing the ecosystem service they provide.

*Intervenant

Trace elements with heavy consequences – A bee perspective

Antoine Gekière*¹, Luna Breuer¹, Luca Dorio¹, Maryse Vanderplanck², and Denis Michez¹

¹Laboratory de Zoology, Research institute for Biosciences, University of Mons, Mons – Belgique

²Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive – Université de Montpellier – France

Résumé

Accumulation of trace metals and metalloids (TMM) in organisms leads to oxidative stress, causing severe structural damages. In the last decades, TMM have been suggested as a threat for bee populations, due to their increasing concentrations in the environment. In a review, we aimed at bringing together all the studies (n = 60) that assessed the effects of TMM on bee health. Most studies focussed on cadmium, copper and lead (~ 80%), leaving knowledge gaps around other important pollutants. In addition, the majority of studies assessing sublethal effects of TMM focussed on honey bee workers (~ 75%), leaving out other castes, life stages and bee species (> 99% of bee species). Lethal effects are also reported in the literature, but LD50 are scarcely assessed. In addition, studies that examined the impacts of TMM on reproduction (i.e., fitness) are rare. We plan to partly address the dearth of knowledge around the effects of TMM on bees. For this purpose, using copper and cadmium as TMM and the commercial bumble bee *Bombus terrestris* as bee model, we have designed experiments (i) to determine LD50 both for larvae and adults, and both for worker and male castes; (ii) to assess whether bumble bees can detect TMM in their nutritional resources; (iii) to examine sublethal impacts of TMM at behavioural, physiological and histological levels; and (iv) to assess the impacts of sublethal doses of TMM on queen reproduction, hibernation and colony initiation success. Recently, we have computed the LD50 of copper and cadmium on worker and male adults, and compared these values with concentrations found in bees' substrates in the wild. Besides, we have run experiments to assess whether field-realistic concentrations of these TMM have sublethal impacts on worker flying and walking behaviours.

*Intervenant

Comment améliorer les moyens actuels de la protection des pollinisateurs en France ?

Schatz Bertrand^{*a}, Axelle Boizet, Guillaume Kerdoncuff

^a CEFE Montpellier

Résumé

Le déclin des pollinisateurs est massif et largement documenté. Il est pourtant difficile de mobiliser les moyens légaux pour la protection des pollinisateurs. L'objectif est ici de faire un point collectif sur ces moyens directs et indirects pour protéger les pollinisateurs. Les moyens directs sont de trois types : la protection des espèces, celle des habitats naturels et celle de la fonction écologique de pollinisation. La protection des espèces est quasiment inexistante, à part pour les papillons diurnes. La future liste rouge pour les abeilles sauvages constitue un espoir d'avoir quelques abeilles protégées dans quelques années. La protection des habitats naturels (associés aux pollinisateurs) est délicate car le lien habitat-pollinisateurs n'est pas centralisée ou complètement documentée. La protection de la fonction écologique de pollinisation nécessite de pouvoir bien définir et mesurer cette fonction, ce qui reste pour l'instant difficile. Restent les moyens indirects de protection des pollinisateurs qui consistent à réduire les menaces qui pèsent sur eux. Quelques travaux actuels existent sur la réduction d'usages des pesticides et de développement d'alternatives à leur usage, d'une amélioration des conditions de conservation des pollinisateurs dans différents habitats (agricoles, urbains, naturels, aménagés), mais aussi d'une amélioration de la connaissance sur la biologie des espèces. Sur chacun de ces points, le monde de la recherche a un rôle important car elle doit fournir les éléments nécessaires pour améliorer cette conservation.

*Intervenant

sciencesconf.org/pollineco-bx:

Effets des phtalates DnBP et DEHP sur la mortalité, le développement et la santé du pollinisateur urbain, *Bombus terrestris*.

J. Dewaele^{*1,2}, A.-C. Holl¹, N. Visez³, Y. Piquot¹, N. Hautekeète¹, D. Michez & V. Cuvillier¹

¹Univ. Lille, CNRS, UMR 8198 - Evo-Eco-Paleo, F-59000 Lille, France

²Laboratory of Zoology, Research Institute for Biosciences, University of Mons, Mons, Belgium

³Univ. Lille, CNRS, UMR 8516-LASIRE-Laboratoire Avancé de Spectroscopie pour les Interactions, la Réactivité et l'Environnement, F-59000 Lille, France

*Corresponding author: justine.dewaele@univ-lille.fr

Résumé

Les villes sont des environnements présentant de multiples contraintes au développement des populations sauvages : fragmentation des habitats, îlots de chaleur, pollution, etc. Les polluants émergents, tels que les phtalates, pourraient avoir des impacts encore inconnus sur les communautés de pollinisateurs urbains. Ces polluants sont retrouvés dans beaucoup de substances et matériaux utilisés en ville. Ils sont cependant considérés comme perturbateurs endocriniens connus pour affecter entre autres les invertébrés, et notamment au niveau de leur système immunitaire, reproducteur, ou encore en affectant directement leur développement larvaire. Dans cette étude, nous avons investigué les effets de deux phtalates retrouvés en milieu urbain, le DEHP et DnBP, sur la mortalité et le développement de *Bombus terrestris*. Nos premiers résultats montrent que le DnBP et le DEHP semblent générer de la mortalité chez les ouvrières de cette espèce. De plus, l'exposition des adultes à ces molécules semblent également affecter le développement des microcolonies en diminuant par exemple le nombre de mâles produits. Dans un contexte global de déclin des pollinisateurs, il semble nécessaire d'étudier plus en profondeur l'impact que pourrait avoir ces nouveaux polluants sur la santé des populations d'insectes et de pollinisateurs sauvages.

*Intervenant

Mots clés : phtalates, perturbateurs endocriniens, polluants urbains, *Bombus terrestris*, mortality.

There are still many new species of wool carder and resin bees to discover – and what integrative taxonomy can contribute

Max Kasparek^{*1}

¹Laboratoire Evolution et Diversité Biologique; Université Paul Sabatier/Toulouse III

Résumé

Most resin and wool carder bees are conspicuous, aesthetically pleasing species, which were grouped in the genus *Anthidium* for a long time. Today, we refer to them as the tribe Anthidiini, with several recognized genera such as *Pseudoanthidium*, *Icteranthis*, *Trachusa*, etc. This classification has improved our understanding of their phylogenetic relationships. The European fauna comprises approximately 81 species. In a comprehensive overview and revision of this group, published in 1980, Klaus Warncke concluded that “in the Western Palaearctic, almost all species are known.” While the central and northern European species are indeed well documented, there are numerous species in the Mediterranean region and the Middle East that remain undescribed or have insufficiently known taxonomic statuses. Substantial new material has been accumulated in public and private collections in recent decades, enabling a more comprehensive assessment now.

The striking wasp-like yellow-black pattern exhibited by many species displays significant variability, and the examination of large series from different parts of the distribution area has allowed for the identification of certain colouration patterns. For instance, in the genus *Trachusa*, it has been discovered that *Trachusa interrupta* represents a group of nine species.

While geographic clines have been observed in the size of some anthidiine species, the application of multivariate statistical methods such as principal component analysis and discriminant analysis to more comprehensive sets of morphometric parameters has enabled the distinction of species clusters in various species groups. This has, for example, led to the reaffirmation of the specific status of *Pseudoanthidium beaumonti*, a species described in 1950 but subsequently treated as a synonym for an extended period.

Genetic barcoding, in which the DNA sequence of a single gene is compared, has opened up further possibilities to show differences between populations and species. In *Rhodanthidium*

caturigense, for example, it was shown that genetic distance is correlated with geographic distance. This is a good indication that all populations belong to the same species. In contrast, in other species, such as *Rhodanthidium septemdentatum*, significant genetic differences were found between closely related populations. These “genetic clusters” can only be explained by the existence of more than one species. These are clear examples of "cryptic diversity." However, we still possess limited knowledge regarding genetic variation in bees in general, and within the Anthidiini specifically. Thus, each species must be considered individually, and genetic barcoding can provide crucial supplementary data to classical taxonomic methods.

A preliminary estimate suggests that the number of species within the Anthidiini in the Western Palearctic is likely much higher than previously assumed. The documentation of this species richness requires above all: sufficient, statistically usable material from many different parts of the distribution area, so that not every geographical variation is described as a "new species"; a good combination of different methodological approaches; and of course also a good species concept that transparently explains what qualifies as a “species”.

*Intervenant

sciencesconf.org/pollineco-bx:

Grand public vs naturalistes : des données complémentaires sur les papillons ?

Solène Agnoux*^{1,2}, Gabrielle Martin³, Benoît Fontaine^{1,4}, and Anne Dozières¹

¹Centre d'Ecologie et des Sciences de la COnservation – Museum National d'Histoire Naturelle, Sorbonne Université, Centre National de la Recherche Scientifique – France

²Agence Régionale de la Biodiversité d'Île-de-France – Institut Paris Region (ex IAU-idf) – France

³Laboratoire Évolution et Diversité Biologique – Université de Toulouse Paul Sabatier – France

⁴Patrimoine naturel – Museum National d'Histoire Naturelle, Institut de Recherche pour le Développement, Centre National de la Recherche Scientifique, Office français de la biodiversité – France

Résumé

Dans le contexte de la crise environnementale, l'impact des activités humaines sur la biodiversité doit être évalué. Pour cela, des indicateurs ont été développés, nécessitant des jeux de données à larges échelles spatiales et temporelles. Cependant, les données concernant les pollinisateurs restent rares et peuvent être biaisées taxonomiquement et géographiquement. L'implication des citoyens pour collecter ces données apparaît alors comme une option efficace pour combler ce déficit, mais certains scientifiques questionnent leur fiabilité. L'objectif de cette étude est de calculer les tendances temporelles et les variations interannuelles d'abondance des papillons communs dans le nord de la France et le sud du Royaume-Uni à partir de programmes de sciences participatives destinés à des publics différents (naturalistes, amateurs et ouvert à tous) puis de les comparer entre elles afin d'évaluer la similarité des résultats, et donc la fiabilité des données. Les résultats montrent que les tendances et les variations des populations de papillons estimées sur les 10 dernières années sont semblables entre programmes dans des cas précis : lorsque les espèces sont facilement identifiables, largement réparties, ubiquistes et abondantes. Ces travaux montrent que les données récoltées par le grand public pour ces espèces peuvent être utilisées pour le développement d'indicateur fiable, par opposition aux données collectées sur des espèces et groupes d'espèces plus difficilement identifiables et spécialistes de certains habitats.

*Intervenant

Interactions plantes-animaux en écologie de la restauration : insectes pollinisateurs et autres visiteurs floraux de *Balanites aegyptiaca* dans les savanes semi-arides du Ferlo, Sénégal

Natalia Medina-Serrano^{*1,2}, Valentin Vrecko³, Fatimata Watt⁴, Abdul Aziz Niang⁵, Doyle McKey³, and Martine Hossaert-Mckey³

¹Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive – Université Paul-Valéry - Montpellier 3, Ecole Pratique des Hautes Etudes, Centre National de la Recherche Scientifique, Institut de Recherche pour le Développement, Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement, Institut Agro Montpellier, Université de Montpellier – France

²Unité Mixte Internationale "Environnement Santé Sociétés" – Centre National de la Recherche Scientifique – France

³Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive – Université Paul-Valéry - Montpellier 3, Ecole Pratique des Hautes Etudes, Centre National de la Recherche Scientifique, Institut de Recherche pour le Développement, Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement, Institut Agro Montpellier, Université de Montpellier – France

⁴Université Cheikh Anta Diop [Dakar, Sénégal] – Sénégal

⁵Institut Fondamental d'Afrique Noire – Sénégal

Résumé

La plupart des recherches en écologie de la restauration se sont intéressées aux plantes et à la restauration de la végétation. Les animaux jouent un rôle crucial dans de nombreux aspects du fonctionnement des écosystèmes et dans la fourniture de services écosystémiques à l'homme, notamment par leurs interactions avec les plantes. Par l'herbivorie, la prédation et la dispersion des graines, la pollinisation et d'autres interactions, les animaux ont un impact majeur sur la dynamique des écosystèmes. Cependant, les rôles de ces interactions dans la restauration des écosystèmes sont peu étudiés. Nous nous concentrons ici sur les interactions des plantes avec les pollinisateurs et autres visiteurs floraux. Outre la pollinisation, les insectes qui visitent les fleurs rendent de nombreux autres services aux écosystèmes, comme la régulation des populations de ravageurs, car le nectar, le pollen et les autres récompenses florales sont des ressources essentielles pour de nombreux insectes qui sont des parasitoïdes ou des prédateurs d'autres insectes. Nous étudions les interactions entre les fleurs et les insectes visiteurs dans la région du Ferlo, savanne sylvo-pastorale semi-aride du nord du Sénégal, en nous concentrant sur trois espèces d'arbres (*Balanites aegyptiaca*, *Vachellia tortilis* subsp. *raddiana* et *Ziziphus mauritiana*). Comme toutes les autres espèces d'arbres de cet écosystème, ces trois espèces sont dépendantes des animaux pollinisateurs pour leur reproduction. Parmi nos résultats préliminaires, une découverte clé est l'extraordinaire diversité des insectes qui visitent les fleurs, par rapport à la faible richesse en espèces d'arbres.

*Intervenant

Par exemple, nous avons enregistré au moins 300 morpho-espèces d'insectes visitant les fleurs de *B. aegyptiaca*. L'étude de la diversité des histoires de vie représentées dans cette riche entomofaune, et des réseaux d'interaction dans lesquels ils sont enchevêtrés, offre un matériel riche pour déchiffrer les rôles que ces insectes jouent dans la santé des écosystèmes et concevoir des stratégies pour mettre à profit ces interactions dans une restauration réussie des écosystèmes.

Pollinisateurs en ville : étude de la diversité des pollinisateurs et de leurs interactions dans les fermes urbaines le long du gradient à La Havane

Sandra Duarte*¹, Lise Ropars¹, Laure Desutter Grandcolas², and Nathalie Machon¹

¹Centre d'Ecologie et des Sciences de la COnservation – Museum National d'Histoire Naturelle, Sorbonne Université, Centre National de la Recherche Scientifique – France

²Institut de Systématique, Evolution, Biodiversité – Museum National d'Histoire Naturelle, Ecole Pratique des Hautes Etudes, Sorbonne Université, Centre National de la Recherche Scientifique, Université des Antilles – France

Résumé

Les villes peuvent apparaître comme des refuges pour les pollinisateurs notamment par l'absence de pesticides et par la grande diversité florale disponible tout au long de l'année. A la Havane sur l'île de Cuba, ce sont les fermes urbaines qui représentent une ressource abondante pour les pollinisateurs. Ces dernières sont des zones agricoles au cœur de la ville, où les agriculteurs produisent, principalement, des légumes directement sur le sol, au bénéfice des personnes vivant autour des fermes. Connaître la faune pollinisatrice dans ces espaces est essentielle pour comprendre quelle est la diversité de pollinisateurs présents dans ces espaces et comment l'urbanisation affecte cette diversité. Pour cette étude, 14 fermes urbaines appariées (1 de grande taille et une de petite taille) ont été visitées en 2022, pendant quatre mois, toutes les deux semaines représentant presque 5h d'observation par site. Au total, 10 607 interactions ont été enregistrées. La faune pollinisatrice a été divisée en 11 morpho-groupes, où les petites abeilles sauvages (*Lasioglossum parvum* et *L. gundlachii*) et l'abeille domestique *Apis mellifera* étaient les plus abondantes. La plupart des grandes exploitations agricoles présentaient les valeurs de richesse et d'abondance les plus élevées. Cependant, la diversité de Shannon diminuait avec le gradient d'urbanisation. L'analyse des réseaux d'interactions plantes-pollinisateurs a montré que les petites abeilles étaient prédominantes dans la plupart des exploitations, mais que dans trois d'entre elles, ce sont les diptères qui interagissaient le plus. L'abeille domestique interagit surtout avec les plantes adventices, principalement le basilic. *Bidens alba* (Asteracées) était l'une des plantes les plus visitées, avec la présence de presque tous les taxons. Parmi les plantes cultivées, les "acelgas" ont été les plus visitées, principalement par de petites abeilles sauvages.

*Intervenant

CODABEILLES: synthesis of a three-year project to fill the gap in reference barcodes for French wild bees

Mélodie Ollivier^{*1,2}, Magalie Pichon³, and Adrien Perrard⁴

¹École nationale supérieure agronomique de Toulouse [ENSAT] – DYNAFOR, Université de Toulouse, INRA, INPT, INPT - EI PURPAN – France

²Dynamiques et écologie des paysages agriforestiers – École nationale supérieure agronomique de Toulouse, Institut National Polytechnique (Toulouse), Institut National de Recherche pour l’Agriculture, l’Alimentation et l’Environnement – France

³Dynamiques et écologie des paysages agriforestiers – École nationale supérieure agronomique de Toulouse, Institut National Polytechnique (Toulouse), Institut national de recherche pour l’agriculture, l’alimentation et l’environnement (INRAE) – France

⁴Institut d’écologie et des sciences de l’environnement de Paris – Institut de Recherche pour le Développement, Sorbonne Université, Université Paris-Est Créteil Val-de-Marne - Paris 12, Centre National de la Recherche Scientifique, Institut National de Recherche pour l’Agriculture, l’Alimentation et l’Environnement – France

Résumé

Insect pollinators loss is an alarming finding that several studies have reported. Identifying major factors involved in this biodiversity decline must help pointing out restauration practices and favourable landscape managements. To this end, the accurate identification at species level is required and mainly relies on taxonomic skills held by few experts with limited availability. DNA barcoding has progressively integrated the taxonomic field due to its ability to overcome barriers of classical morphological identification. The creation of an exhaustive reference barcode library is a preliminary requirement. French bee fauna comprises about 970 species, while only 258 species have a barcode obtained from a specimen collected in France and published on public database (data available at the launch of the project in 2021 on BOLD). The CODABEILLES project aims at filling this gap (74% of the bee fauna lacked of a French barcode).

To limit insect trapping and benefit from highly reliable species identifications, we collaborated with French experts and sampled bees stored in their collections. For each species, the fore legs of three specimens were sampled, and sent to the Canadian centre for DNA barcoding (CCDB), for DNA extraction, amplification and sequencing. The region targeted was the 650 bp fragment at the 5'end of the *CO1* gene. Sequence analyses and barcode validation relied on distance tree inference and barcode gap analyses using all barcode data available from BOLD for the 968 French species (filtering sequences inferior to 450 bp and non-conform, *i.e.* tagged sequences).

After a 3-year collection campaign, 2355 specimens were collected from 13 collections, covering over 670 species across the 6 taxonomical families of bees. In 2023, 1690 samples went through the entire molecular process and provided satisfying success rates: 72 % of the

*Intervenant

specimens and 91 % of the species yielded a sequence. We observed that the Andrenidae family presented a significantly lower sequence recovery rate than Apidae and Megachilidae, with specific species that are recurrently recalcitrant to sequencing. Reference barcodes were confirmed for 74% of sequences, while species complexes or cryptic species are suspected for 7% of the data and 9% of the sequences (76 species) constitute possible misidentifications. The latter two categories suggest that collaborative work with taxonomists is essential to make progress the databases barcode coverage with robust data.

The barcode gap analyses revealed clear delineations between species and gives confidence about the suitability of the CO1 marker and its operational use for the identification of wild bees via DNA barcoding. Subject to a high sequencing rate for the last batch of specimens and considering the data already available, 84% of the French bee fauna would be barcoded at the end of the project.

Des abeilles sauvages dans les bois

Emilie Andrieu*¹, Aurore Zorilla¹, Mélodie Ollivier¹, and Annie Ouin¹

¹Dynamiques et écologie des paysages agriforestiers – École nationale supérieure agronomique de Toulouse, Institut National Polytechnique (Toulouse), Institut National de Recherche pour l’Agriculture, l’Alimentation et l’Environnement – France

Résumé

Les recherches sur les communautés d’abeilles sauvages concernent très majoritairement les milieux ouverts ou les formations arborées dites ” hors forêt ”. Or de nombreuses études montrent un lien statistique entre la quantité de forêts dans les paysages agricoles et l’abondance ou la diversité des abeilles sauvages en milieu ouvert, sans doute car ces écosystèmes possèdent des ressources alimentaires et de nidification complémentaires à ceux de milieux ouverts. Mais il existe très peu de données sur les communautés d’Apoïdes en forêt en Europe. L’objectif principal de l’étude était donc d’évaluer le rôle des forêts dans la structuration des communautés d’abeilles sauvages des paysages agriforestiers. Pour cela, nous avons étudié ces communautés dans 30 bois de la ZA Pygar, simultanément en lisière, en sous bois avec canopée homogène et en clairière (canopée disjointe comme une coupe, un chablis ou une zone moins dense), et à 3 dates (mars, mai et juillet). Les premières analyses montrent que les communautés en milieu boisé sont riches et abondantes, particulièrement en mars avant le débourrement. S’il ne semble pas exister d’espèce inféodée au milieu boisé fermé, une proportion non négligeable des espèces trouvées sont exclusives aux clairières. Nous avons aussi testé les liens entre les communautés et les variables locales (mesurées à l’échelle du bois comme la quantité de bois mort, la RS des plantes etc) ou paysagère (composition).

*Intervenant

Impact des vieilles prairies de fauche mésophiles sur la santé des pollinisateurs

André Pornon^{*1}, Anne-Sophie Benoiston², Nathalie Escaravage³, Mathieu Lihoreau⁴,
Gabrielle Martin³, Lucie Moreau², and Joël White²

¹Evolution et Diversité Biologique – Centre National de la Recherche Scientifique : UMR5174 –
Université Toulouse III Paul Sabatier Bâtiment 4R1118, route de Narbonne 31062 Toulouse cedex
9 France, France

²Laboratoire Evolution and Diversité Biologique (EDB), UMR 5174 – CNRS, IRD, Université Paul
Sabatier – France

³Laboratoire Evolution and Diversité Biologique (EDB), UMR 5174 – CNRS, IRD, Université Paul
Sabatier/Toulouse III, Toulouse – France

⁴Centre de Recherche sur la Cognition Animale (CRCA) – Université Paul Sabatier – France

Résumé

Des études récentes ont montré que certaines vieilles prairies abritaient des communautés végétales spécifiques avec une suite de traits caractéristiques tels que: une richesse, une diversité spécifiques et une équitabilité des espèces plus élevées ainsi qu'une plus grande abondance et une plus haute diversité en ressources florales. Le nectar et le pollen des eudicotylédones contiennent une multitude de composés phytochimiques qui, entre autres, agissent sur la santé des pollinisateurs. Nous avons testé expérimentalement l'hypothèse que des vieilles prairies de fauche mésophiles séculaires, gérées selon des pratiques traditionnelles étaient meilleures pour la santé des pollinisateurs que des prairies âgées de moins de 20 ans gérées de la même manière. Nous trouvons que la survie et l'émergence des ouvrières de *Bombus terrestris* sont plus élevées dans les vieilles prairies que dans les prairies plus jeunes. Les vieilles prairies ont également des effets positifs sur la composition et les diversités a et b du microbiote des bourdons. Contrairement aux vieilles forêts, les vieilles prairies sont rarement étudiées pour leur ancienneté. Devenues très rares dans beaucoup régions et compte tenu de leurs rôles écologiques et de leur valeur culturelle élevés, elles devraient être, en toute urgence, mieux étudiées et protégées.

*Intervenant

« Les pollinisateurs de la mer » : découverte du rôle des invertébrés marins dans la fécondation des algues.

E. Lavaut, M-L. Guillemin, S. Colin, A. Faure, J. Coudret, C. Destombe, M. Valero *

Résumé

Dans le milieu terrestre, le rôle des interactions biotiques dans la reproduction des angiospermes est bien documenté. En revanche, ce type de relation mutualiste demeure méconnu dans le milieu marin où il est généralement admis que la fécondation se fait uniquement via les mouvements d'eau. Le rôle des animaux dans le transport des gamètes mâles était donc considéré jusqu'à présent comme inexistant dans ce milieu. Cependant, une étude sur la phanérogame marine *Thalassia testudinum* a récemment mis en évidence le rôle de différentes espèces d'invertébrés dans le transport des grains de pollen. Dans ce contexte, nous nous sommes intéressés à ce type d'interactions chez les algues rouges, chez qui, comme chez les angiospermes, la fécondation se fait sur la femelle et les gamètes mâles (spermaties) ne sont pas flagellées. Notre étude concerne les interactions entre l'algue rouge dioïque *Gracilaria gracilis* et l'isopode marin *Idotea balthica* souvent trouvés en association dans la nature. En utilisant une série d'expériences en laboratoire, nous avons démontré que l'isopode facilitait la dispersion des gamètes mâles et la fécondation de cette algue, indirectement via la création de turbulences dues à son activité de nage, mais aussi directement en transportant les spermaties des algues mâles vers les femelles. L'analyse en microscopie confocale a confirmé que les idotées transportent les spermaties qui adhèrent à la cuticule de leurs pattes et de leur abdomen.

C'est la première fois que ces interactions algues-invertébrés sont mises en évidence ce qui ouvre de nombreuses questions sur leur écologie et leur évolution. En effet, cette découverte interroge sur l'origine de la fécondation par les animaux puisqu'elle aurait pu évoluer indépendamment dans les environnements terrestres et marins. De plus, elle remet en question la date de sa possible émergence qui pourrait être beaucoup plus ancienne que précédemment supposée, puisqu'ayant évolué bien avant la colonisation du milieu terrestre par les plantes.

*Intervenant

Classiflor : une classification fonctionnelle des fleurs pour prédire les interactions plantes-pollinisateurs

James Desaeagher^{*a}

^a INRAE, UR406 Abeilles et Environnement, Avignon, 84000, France

Résumé

Pour préserver une diversité d'insectes floricoles et maintenir les services écosystémiques fournis par ces insectes, il est essentiel d'adopter des pratiques qui leur sont favorables, notamment implantation de couverts fleuris. Pour cela, il est intéressant d'identifier comment optimiser la composition de ces couverts fleuris, notamment par une meilleure caractérisation de la complémentarité fonctionnelle entre les plantes, en termes d'accessibilité des ressources florales pour les différents visiteurs floraux.

Le projet Classiflor a pour but de définir une classification fonctionnelle de la morphologie des fleurs permettant de synthétiser la complexité des traits floraux et de prédire les interactions entre les plantes et les visiteurs floraux à l'échelle des morphotypes. Le projet repose sur une analyse de bases de données existantes issues de divers projets scientifiques, mais aussi des données issues de sciences participatives. Un travail de morphotypage des fleurs et des visiteurs floraux ainsi que la mise au point d'une méthodologie de classification fonctionnelle ont déjà été initiés.

Cette classification fonctionnelle des fleurs et des visiteurs floraux serait destinée à un large public d'écologues de la pollinisation, de la restauration écologique, ainsi qu'aux gestionnaires du paysage. Ce cadre fonctionnel permettrait notamment de guider la conception d'infrastructures agro-écologiques.

*Intervenant

BLOOM : une base de données sur les ressources florales pour les pollinisateurs

Sarah Lemétayer^{*1}, Fabrice Allier , Gabrielle Martin , Emmanuelle Porcher , Mustapha Taqarort , and Mathilde Baude

¹Centre d'Ecologie et des Sciences de la COnservation – Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) – France

Résumé

Des ressources florales abondantes et diversifiées sont essentielles à la croissance, la survie et la reproduction des insectes pollinisateurs. De nombreuses informations concernant la quantité (volume ou masse), la qualité nutritionnelle (concentration en sucres ou teneur en protéines) et la disponibilité temporelle du nectar et du pollen sont disponibles dans des sources bibliographiques variées : publications scientifiques et apicoles, rapports d'expertise, ouvrages sur les plantes mellifères etc. Les méthodes de collecte et d'analyse sont cependant hétérogènes, de même que la manière d'estimer les résultats obtenus en termes d'unités de mesure (μg , kg, mg) dans l'espace (fleur, m^2 , ha) et dans le temps (jour, an), ce qui les rend difficilement comparables. C'est dans ce contexte que s'inscrit le projet BLOOM* qui a pour objectif de rassembler, détailler et homogénéiser toutes les données disponibles au sein d'une base de données pourvue d'une interface de saisie. Afin de prioriser la recherche d'informations dans la littérature, une liste d'espèces végétales communes en France métropolitaine a été constituée, elle regroupe des espèces sauvages, cultivées, messicoles et des plantes à parfum, aromatiques et médicinales. La saisie progressive des données permettra d'identifier les espèces de la liste pour lesquelles les informations sont éparées ou manquantes, et ainsi orienter les prochaines collectes de terrain. Dans cette présentation nous parlerons du processus de création de la base de données, de son état d'avancement actuel, de la liste des espèces prioritaires, ainsi que des perspectives pour les futures collectes de terrain. Ces données serviront, entre autres, à étudier les variations temporelles de production de nectar et de pollen à de grandes échelles spatiales, et à estimer la quantité de ressources alimentaires disponibles pour les insectes pollinisateurs dans différents habitats, urbains, agricoles ou naturels. A terme, cet outil pourra être utile à un panel d'acteurs de la biodiversité (recherche, conseil apicole, agricole et forestier, gestion d'espaces naturels et urbains, etc.) cherchant à favoriser l'abondance et la diversité florale pour une meilleure préservation des insectes pollinisateurs. *dataBase for fLOral resOurces of coMmon species

*Intervenant

In search of the most effective chestnut pollinators: beetles or calyptrates flies?

Clément. Larue*, Rémy J. Petit

Résumé

Chestnut are insect-pollinated trees. In our study site near Bordeaux, beetles (especially red soldier beetle) and calyptrates flies are the main pollinators. They visit male flowers in search of nectar and pollinate nearby female flowers, whereas hoverflies and bees are mere visitors of male flowers. However, are flies and beetles equally efficient chestnut pollinators? To answer this question, we compared their visitation frequencies on chestnut female flowers as well as their pollen loads. To estimate visitation rates for each taxon, we selected two trees and made intensive surveys of female flower visitations by insects. We ringed all visited female inflorescences, counted visits and described insect behavior before and after each visit. In total, we recorded 601 interactions with female flowers during 30 hours of observation. We then modeled these insect visits: the results show that, despite the apparent scarcity of pollination events, almost all female flowers are visited at least once by beetles and by flies. To estimate insect pollen load, we collected 115 flies and 148 red soldier beetles on three chestnut trees producing contrasted amounts of pollen and counted the number of pollen grains on their bodies under a binocular microscope. The pollen loads of these two taxa are very different, reflecting different insect behaviors. Calyptrates flies are more mobile and carry less pollen, but this pollen is of much better quality. Hence, although soldier beetles can reach very high density on some trees, calyptrates flies appear to be the most effective chestnut pollinators.

*Intervenant

Causes proximales et ultimes de la pollinisation spécialisée, le cas des aristoloches

Valentin Vrecko^{*1}, Magali Proffit , and Rumsais Blatrix

¹Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive – Centre National de la Recherche Scientifique, Université de Montpellier – France

Résumé

La diversification des Angiospermes est intriquement associée aux interactions de pollinisation avec les animaux. La spécialisation de la pollinisation joue un rôle clé dans ce processus. L'objectif est de comprendre comment la pollinisation se spécialise en utilisant la pollinisation par la tromperie de Diptères comme modèle d'étude. Elle a pour but de répondre aux questions suivantes : la limitation du pollen et la stratégie de reproduction limitent-elles la spécialisation de la pollinisation et, le cas échéant, par quels mécanismes ? La complémentarité fonctionnelle des pollinisateurs peut-elle atténuer la limitation du pollen ? Comment l'interférence reproductive par le partage potentiel des pollinisateurs affecte-t-elle la spécialisation en matière de pollinisation ? Des travaux expérimentaux porteront sur trois espèces du genre *Aristolochia* abondamment distribuées dans le sud de la France, et pourront être étendus à des espèces d'aristoloches originaires de Thaïlande.

*Intervenant

Elaboration de communautés végétales pour une meilleure phénologie dans une toiture photovoltaïque urbaine

Marie Belin¹, Jean-Christophe Lata¹ and Emmanuel Gendreau¹

¹ Institut d'Écologie et des Sciences de l'Environnement de Paris - Sorbonne Université

Département : Diversité des Communautés et Fonctionnement des Ecosystèmes

Campus Pierre et Marie Curie – 75005 Paris – France

Résumé

Tandis que l'urbanisation s'accélère, ses impacts sur les pollinisateurs continuent de croître. Le déploiement de toitures végétalisées en ville a déjà montré l'intérêt de leurs services écosystémiques. Dans le même temps, l'installation de panneaux photovoltaïques sur les toitures en ville continue de se développer, entrant en concurrence avec les toitures végétalisées. Nous avons donc mené une étude sur une toiture combinant des bacs végétalisés, composés de mélanges végétaux (10 espèces d'herbacées ou 20 espèces d'herbacées), à la présence de panneaux, afin de voir s'il était possible de conjuguer les deux dispositifs sur une même toiture. Après un suivi réalisé sur 3 ans, nous avons pu mettre en évidence que nos assemblages floraux de 10 ou 20 espèces herbacées étaient très attractifs pour les pollinisateurs. Nous retrouvons une répartition très équitable des morphogroupes sur notre milieu à 20 espèces d'herbacées par exemple. Nous pouvons en conclure que sur ce type de toiture, dite « biosolaire », une combinaison 10-20 espèces de plantes herbacées serait un bon compromis comme source de nutrition sur une large période de l'année et pour toucher une large gamme de pollinisateurs.

*Intervenant

sciencesconf.org/pollineco-bx:

Changes in plant-pollinator interaction networks along environmental gradients.

Alessandro Fisogni^{*a}

^aUniv. Lille, CNRS, UMR 8198 – Evo-Eco-Paleo, FR-59000 Lille, France

Résumé

Flowering plants and their pollinators form one of the most common and widespread mutualisms. For interactions to occur, however, certain conditions must happen. Both partners must occur in the same place at the same time, thereafter multiple intrinsic (e.g., functional traits) and extrinsic (e.g., climatic variables) factors interact in shaping the type and intensity of interactions, forming highly dynamic units in space and time. A great opportunity to study how changes in biotic or abiotic factors affect interaction patterns between plants and pollinators is to explore complex interaction networks along environmental gradients. I will present two case studies on how different ecological gradients affect plant-pollinator interaction networks. First, I will show how plant-pollinator interactions change across an urbanization gradient in northern France. The use of urbanization as a proxy for temperature changes has revealed important asymmetries in plant and pollinator phenology, which in turn has had cascading effects on interactions causing alterations in plant-pollinator network structure across space and time. Then, I will present how plant-pollinator interactions vary along a dryland elevational gradient in southern California, USA. The analysis of changes in species availability and co-occurrence driven by inter-annual variations in aridity has shown elevation-dependent effects on the structure of plant-pollinator networks. I will show different methods and metrics for characterizing the structure of interaction networks and the role of species within them, that can be applied in different contexts and environments.

*Intervenant

Réseaux d'interactions de pollinisation sur un site de maquis thermo-méditerranéen (Ajaccio, Corse-du-Sud)

Pierre-Yves Maestracci*^{1,2,3}, Marc Gibernau , and Laurent Plume

¹UMR SPE – Université de Corse (Pasquale Paoli) – France

²ENGIE – ENGIE Lab CRIGEN – France

³Laboratoire de recherche en sciences de gestion Panthéon-Assas – Université Paris-Panthéon-Assas – France

Résumé

L'étude découle de la séquence Eviter-Réduire-Compenser-Accompagner (ERCA) du Projet Loregaz d'Engie à Ajaccio sur trois sites de compensation environnementale gérés en faveur de 3 espèces protégées impactées par ce dernier.

En parallèle, une étude sur les interactions insectes pollinisateurs - végétaux est menée afin de mesurer l'impact des actions de gestion conservatoire des milieux comme par exemple l'ouverture des milieux sur des espèces non-cibles, réalisés par le gestionnaire, le Conservatoire d'Espaces Naturels de Corse (CEN-C). Notre objectif est de répondre à la question suivante : Quels seront les impacts d'une gestion en faveur de la Tortue d'Hermann et des orchidées *Serapias* sur la diversité et l'abondance des communautés d'insectes pollinisateurs ?

Le site d'expérimentations de Suartello est une zone de compensation écologique, avec une superficie totale de 2,5 Ha et est à une altitude moyenne de 90m. Ce site présente une mosaïque végétale en bordure d'une zone boisée avec notamment avec la présence d'une pelouse, trace des pratiques agricoles passées.

Les données et les résultats de l'étude permettront au CEN-C d'avoir un bioindicateur de l'état de bonne santé de ces écosystèmes terrestres, et également de pouvoir avoir une base de comparaison pour les prochaines années afin notamment de mesurer les actions de gestion.

Tous les 15 jours, sur une période s'étalant de février à novembre, les insectes visitant les espèces en fleur sont collectés sur les différentes plages horaires de la journée (9h-17h). Deux méthodes d'échantillonnage ont été réalisées :

- Méthode statique (4 minutes par plante) avec capture au filet des insectes visiteurs sur 6 espèces végétales clés selon leur période de floraison.

- Méthode dynamique avec capture au filet de tous les insectes visitant des fleurs de part et d'autre de deux transects fixes de 30m de long.

Nous présentons d'une part les résultats obtenus sur le site de Suartello pour 2022 en nous intéressant aux variations saisonnières, aux périodes d'activité des insectes en relation avec

*Intervenant

la phénologie des espèces végétales. De plus, nous avons comparé les données des 6 premiers mois de l'échantillonnage de 2022 avec celles de 2023 afin d'étudier les variations annuelles des réseaux de pollinisation sur le site de Suartello.

Effets de l'urbanisation sur la diversité, la coloration et la taille du corps des abeilles sauvages dans une métropole méditerranéenne".

Arnaud BADIANE^{1,2}, Lise ROPARS⁴, Floriane FLACHER¹, Lucie SCHURR^{1,5}, Marie ZAKARDJIAN¹, Laurence AFFRE¹, Magali DESCHAMPS-COTTIN⁶, Sophie GACHET¹, Christine ROBLES⁶, Benoît GESLIN^{1,6}

¹ IMBE, Aix-Marseille Université, Avignon Université, CNRS, IRD, Marseille, France

² Institute de Génomique Fonctionnelle de Lyon, UCBL, CNRS UMR 5242, ENS de Lyon, Lyon, France

³ Centre d'Ecologie et des Sciences de la Conservation (CESCO), Muséum national d'Histoire naturelle, CNRS, Sorbonne Université, Paris, France

⁴ Institute of Ecology and Environmental Sciences-Paris (iEES-Paris), Sorbonne Université, CNRS, IRD, INRAE, Université Paris Cité, UPEC, 4 Place Jussieu, Paris, 75005 France

⁵ LPED, Aix-Marseille Université, IRD, Marseille, France

⁶ Université de Rennes (UNIR), UMR 6553 ECOBIO, CNRS, Rennes, France

L'urbanisation est une des causes du déclin des pollinisateurs à l'échelle globale. Cependant, des communautés d'abeilles diversifiées arrivent à se maintenir dans les environnements urbains notamment dans les îlots de végétation comme les parcs publics. Alors que les effets de l'urbanisation sur la structure des communautés sont au centre de nombreuses études, nous connaissons encore peu de choses sur leur diversité fonctionnelle et leurs traits. Dans cette étude, nous avons étudié les effets de l'urbanisation sur l'abondance et la richesse d'abeilles dans une métropole méditerranéenne (Marseille) mais également sur la taille et la coloration des individus. En échantillonnant les communautés dans 24 parcs urbains, nous avons montré que la richesse et l'abondance d'abeille diminuait dans les zones les plus urbanisées, mais s'accroissait avec la taille des parcs urbains. Nous avons également montré, qu'à l'échelle intraspécifique, les individus étaient plus grands dans les parcs les plus grands également. Enfin, nous avons observé que les communautés d'abeilles des parcs enchâssés dans les matrices les plus urbaines étaient significativement plus claires. En résumé, notre étude a non seulement confirmé que l'urbanisation a un impact négatif sur les caractéristiques au niveau de la communauté, mais qu'elle affecte également la coloration des espèces et la taille corporelle des individus. Cela améliore notre compréhension de la réponse fonctionnelle des abeilles sauvages à l'urbanisation.

Élaboration d'un modèle de prédiction de la biodiversité chez les abeilles à partir d'une revue de littérature

Abdelhak Rouabah^a, Chantal Rabolin-Meinrad^{* a}, Camille Gay^b, Olivier Therond^a

^aUniversité de Lorraine, INRAE, LAE, F-68000 Colmar, France

^bUniversité de Lorraine, INRAE, LAE, F-54000 Nancy, France

Résumé

A partir d'une revue détaillée de 42 modèles développés les dernières années, présentant le lien entre les abeilles et l'environnement qu'elles occupent, nous avons hiérarchisé les processus et les variables qui déterminent ceux-ci. Les pratiques agricoles sont souvent peu décrites, la caractérisation de la ressource alimentaire est rarement prise en compte. La compétition et la prédation doivent être mieux appréhendées. A partir de cette étude, nous avons élaboré un nouveau modèle dynamique pour trois groupes de pollinisateurs. Celui-ci permet de prendre en compte les compétitions entre les pollinisateurs, de mieux intégrer les paramètres climatiques et les dynamiques de production de ressources.

*Intervenant

La pollinisation des plantes rares dans le Parc National des Calanques – Signaux Fonctionnels et interdépendances.

Claire Bouchot^{*1}, Laurence Affre¹, and Benoît Geslin¹

¹Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale – Avignon Université : UMR7263, Aix Marseille Université : UMR7263, Institut de recherche pour le développement [IRD] : UMR237 : UMR7263, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7263, Avignon Université, Aix Marseille Université, Institut de recherche pour le développement [IRD] : UMR237, Centre National de la Recherche Scientifique – France

Résumé

La pollinisation des plantes rares dans le Parc National des Calanques – Signaux Fonctionnels et interdépendances.

Claire Bouchot¹, Laurence Affre¹ & Benoît Geslin¹

¹ Aix Marseille Univ, Avignon Univ, CNRS, IRD, IMBE, Marseille, France

Le Parc National des Calanques (PNcal) est un hot spot de biodiversité floristique. Cette flore interagit pour sa reproduction avec une guildes diversifiée d'insectes pollinisateurs. Or, la compréhension des interdépendances entre les plantes rares et protégées du PNcal et les pollinisateurs sauvages est encore peu comprise. Le Parc national des Calanques, à proximité directe de la métropole d'Aix-Marseille, est un territoire qui subit de multiples pressions anthropiques comme l'urbanisation, l'industrialisation ou encore la sur-fréquentation humaine, ainsi que des pressions abiotiques comme la sécheresse, l'évapotranspiration, ou la salinité. Dans ce projet de thèse, nous allons particulièrement nous intéresser à cette dernière pression abiotique encore peu étudiée. Le long d'un gradient de salinité qui part du littoral vers la garrigue écorchée, nous étudierons les réseaux de pollinisation en se focalisant sur la flore rare et protégée. Nous chercherons en particulier à savoir : quels sont les rôles des signaux fonctionnels dans la spécialisation / non-spécialisation des interactions plantes-insectes pollinisateurs ? Des analyses de réseaux d'interactions, de traits floraux, ainsi que de qualité biochimique des ressources florales seront effectuées, sur le continent ainsi que sur les petites îles du Parc national des Calanques.

^{*}Intervenant

Safeguarding pollinators: Monitoring, Conservation, Actions and Illusions

Reto Schmucki^{*a}

^aUK Centre for Ecology & Hydrology, Biodiversity, Conservation and Restoration Ecology

Résumé

Human pressures are threatening biodiversity worldwide and populations are declining at an unprecedented rate. The impacts of habitat loss, pollution and climate change on biodiversity and the ecological processes that support it have far-reaching consequences for human populations and the resources and systems on which we depend. The continuing decline of insects and pollinators requires urgent action, some of which will require radical changes in how we live, use resources and produce food. Understanding ecological processes, the distribution of biodiversity and how species and populations respond to environmental change is fundamental to planning tangible actions that can reverse the curve of biodiversity loss and secure benefits for society and people. Long-term biodiversity monitoring programmes are essential to build knowledge and enable evidence-based decision-making and adaptive management. Monitoring programmes are expanding in many parts of the world, often building on the strengths of long-standing programmes and harnessing the capacities of experts, citizen scientists and new technologies. However, monitoring initiatives need to be carefully planned, with vision and commitment from stakeholders to ensure effectiveness and long-term sustainability. I will present some work on insect monitoring and pollination in Europe and South America. I will discuss how insect monitoring programmes can inform conservation actions and help better target our efforts for protecting biodiversity more effectively. I will explore some challenges and potential pitfalls in implementing actions for safeguarding biodiversity and promoting ecosystem services.

*Intervenant

Analyse bibliographique de l'effet du paysage sur l'abondance et la diversité des diptères en plaine agricole

Camille Gay^{*1}, Alice Michelot-Antalik¹, Nadia Michel¹, and Olivier Thérond²

¹Université de Lorraine, INRAE, LAE, F-54000 Nancy, France – Université de Lorraine, Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement – France

²Université de Lorraine, INRAE, LAE, F-68000 Colmar, France – Université de Lorraine, Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement – France

Résumé

L'évolution de l'agriculture des dernières décennies a conduit à une intensification des pratiques agricoles, passant par l'utilisation accrue des intrants, une réduction de la diversité des habitats (composition du paysage) et une simplification de la configuration des paysages. Ces changements ont conduit au déclin de certains insectes pollinisateurs sauvages. Au cours des deux dernières décennies, de nombreuses études se sont penchées sur les impacts de la composition et de la configuration du paysage, ainsi que des pratiques agricoles sur l'abondance et la diversité des insectes. Alors que les abeilles ont longtemps été considérées comme les pollinisateurs les plus importants, des études récentes ont souligné l'importance de l'abondance d'autres pollinisateurs sauvages sur les plantes à fleurs cultivées, tels que les diptères (Garibaldi et al., 2013 ; Kleijn et al., 2015 ; Rader et al., 2016). Pour analyser l'effet des paysages agricoles sur l'abondance et la diversité des diptères nous avons étudié ces relations sur un ensemble de 70 articles parmi un corpus de 217 articles couvrant l'ensemble des pollinisateurs. Afin de standardiser les termes et concepts multiples utilisés dans la littérature, particulièrement concernant les variables paysagères, nous avons mis en place une ontologie, avec différents niveaux d'agrégation, dans le but de faciliter la compréhension des relations entre les variables du paysage et les variables des insectes pollinisateurs. Nos résultats mettent en évidence une grande proportion de relations non significatives. Cependant, selon les niveaux d'agrégation des variables, nous obtenons également des relations significatives. Par exemple, le pourcentage de prairies a un effet positif sur la richesse spécifique des diptères alors que la distance à la prairie la plus proche a un impact négatif sur l'abondance des hyménoptères. De plus, la présence de cultures à floraison massive a un effet négatif sur la densité des hyménoptères. Le manque de consensus pour la plupart des relations suggère que le choix des protocoles, pour l'estimation de l'abondance et de la diversité des pollinisateurs et les mesures des variables paysagères, peut avoir un effet non négligeable. Il est également possible que les insectes étudiés dans ces différents articles soient des espèces déjà adaptées aux changements survenus dans les paysages agricoles et donc moins sensibles aux différentes variables étudiées. Il est donc indispensable de mettre en place des protocoles standardisés pour mesurer l'abondance et la diversité des insectes ainsi que les variables paysagères étudiées, afin d'analyser les relations entre ces variables sur le long terme. Mots-clés : paysage agricole, insectes pollinisateurs, diptères, analyse en réseau

*Intervenant

Evaluation de l'abondance et la diversité de pollinisateurs en milieu agricole en fonction des pratiques et du paysage

Thibault Gandara*¹, Lucie Blondeau², Emmanuelle Porcher¹, Alice Michelot-Antalik³,
and Antoine Gardarin⁴

¹Centre d'Ecologie et des Sciences de la COnservation – Museum National d'Histoire Naturelle,
Sorbonne Université, Centre National de la Recherche Scientifique – France

²Centre d'Ecologie et des Sciences de la COnservation – Museum National d'Histoire Naturelle,
Sorbonne Université, Centre National de la Recherche Scientifique, Institut national de recherche pour
l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) – France

³Laboratoire Agronomie et Environnement – Université de Lorraine, Institut National de Recherche
pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement – France

⁴AgroParisTech, INRAE, UMR Agronomie, Palaiseau, France – AgroParisTech, INRAE, UMR
Agronomie, Palaiseau, France – France

Résumé

Thibault Gandara (* ,1), Lucie Blondeau (*,1,3) , Alice Michelot-Antalik (2), Antoine Gardarin (3), Emmanuelle Porcher (1)

* These two authors contributed equally to this work

1 Centre d'Ecologie et des Sciences de la Conservation (CESCO), Muséum national d'Histoire naturelle, Centre National de la Recherche Scientifique, Sorbonne Université, Paris, France

2 Université de Lorraine, INRAE, LAE, F-54000 Nancy, France

3 AgroParisTech, INRAE, UMR Agronomie, Palaiseau, France

Le déclin actuel des pollinisateurs est un problème majeur notamment quand un tiers de la production agricole mondiale dépend de la pollinisation par les animaux. Les paysages agricoles intensifs sont généralement caractérisés par de faibles surfaces d'éléments semi-naturels (ESN) et une utilisation fréquente des produits phytosanitaires, qui sont reconnus comme des facteurs importants du déclin des pollinisateurs. L'objectif de notre étude est d'analyser les relations entre Indice de fréquence de traitement (IFT), présence d'éléments semi-naturels et cortège de pollinisateurs dans des paysages de grandes cultures.

Nous avons pour cela mesuré l'abondance et la diversité de pollinisateurs dans un réseau de parcelles d'agriculteurs du bassin parisien (SCARABEE). Un suivi par observation des morpho-groupes de pollinisateurs a été réalisé sur 20 parcelles de colza, et dans des bordures de champs de céréales à 500 et 1000 m de ces parcelles. Ces parcelles ont été échantillonnées selon un double gradient IFT / proportion d'ESN dans le paysage proche (1 km) afin de

*Intervenant

pouvoir analyser des données selon des contextes contrastés. Une attention particulière a été portée à la décorrélation des deux gradients.

Nos résultats montrent que la richesse, la diversité de Shannon, l'abondance totale et l'abondance des pollinisateurs sauvages sont corrélées positivement au pourcentage d'ESN dans un rayon de 1 km autour des points d'observation " flore de bord de champ de céréales ". Au contraire, un IFT plus élevé dans le paysage (Données Solagro) est corrélé négativement avec la diversité des pollinisateurs. Dans les relevés faits dans les champs de colza, l'IFT dans la parcelle est également corrélé négativement avec l'abondance des pollinisateurs sauvages (abeilles domestiques exclues).

Ces mesures de terrain, complétées par des données de pollinomètres, seront par la suite confrontées aux indicateurs de pollinisation calculés à l'échelle du territoire afin de tester les prédictions faites par ces indicateurs.

Le projet PPPIREC : indicateurs de réponses aux pesticides, des espèces aux communautés.

Nicolas Deguines*¹, Sarah Bourdon¹, Emmanuelle Porcher², and Colin Fontaine²

¹Ecologie et Biologie des Interactions (UMR 7267) – Université de Poitiers, Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS – France

²Centre d'Ecologie et des Sciences de la COnservation – Museum National d'Histoire Naturelle, Sorbonne Université, Centre National de la Recherche Scientifique – France

Résumé

Les insectes pollinisateurs et autres floricoles ne sont pas épargnés par l'érosion de la biodiversité causée par les activités anthropiques. Parmi les pressions s'exerçant sur ces insectes, l'intensification de l'usage des sols - et des surfaces agricoles en particulier - est mise en avant. Si les effets délétères des pesticides sur certaines espèces d'abeilles ont été démontrés en conditions contrôlées, les études manquent sur les effets *in natura* des pesticides - souvent rencontrés à des doses sublétales et en cocktail - sur les insectes floricoles.

Afin de combler ce manque, le projet PPPIREC (*Pollinisateurs, Pesticides, et Paysages : Indicateurs de Réponses, des Espèces aux Communautés*) a débuté en septembre 2023 et aura pour objectif de développer des indicateurs de réponses des insectes pollinisateurs et autres floricoles à l'utilisation des pesticides *in natura*. Deux volets d'indicateurs seront développés : le premier identifiera des espèces bioindicatrices, sensibles ou tolérantes aux usages et cocktails de pesticides ; le second testera des indicateurs taxonomiques ou fonctionnelles des réponses des communautés aux pesticides. Une approche systémique et multifactorielle sera adoptée afin de dissocier les effets des pesticides des autres facteurs environnementaux (autres pratiques agricoles, paysage, climat).

Le projet PPPIREC reposera sur l'analyse des données du programme de sciences participatives Spipoll, riche de plus de 75 000 sessions d'observations collectées depuis 2010 sur l'ensemble de la France métropolitaine (soit plus de 650 000 données d'interaction plantes-pollinisateurs issues de plus d'1 500 000 minutes d'observation).

Dans un contexte français où le plan Ecophyto a échoué et où les ventes de pesticides restent très élevées, les résultats du projet PPPIREC éclaireront les porteurs d'enjeux (agriculteurs, collectivités territoriales) sur des pratiques agricoles ou caractéristiques du paysage à valoriser ou non pour la protection des insectes floricoles.

*Intervenant

Enjeux liés au maintien des prairies anciennes

Soraya Benmeradi*¹

¹Evolution et Diversité Biologique – Institut de Recherche pour le Développement, Université Toulouse III - Paul Sabatier, Centre National de la Recherche Scientifique, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR5174 – France

Résumé

Les prairies anciennes soumises à des pratiques traditionnelles abritent des communautés végétales ancestrales et originales. Leur richesse et diversité floristiques élevées en font des habitats uniques et essentiels, jouant un rôle crucial en tant que réservoir de ressources alimentaires variées et abondantes pour les pollinisateurs. En effet, la diversité des pollinisateurs est souvent étroitement liée à celle des plantes, les pollinisateurs jouant un grand rôle dans la reproduction de la plupart des espèces végétales (Ebeling, 2008). Ce travail tente de répondre aux interrogations suivantes : quelles pratiques agricoles impactent la préservation de ces prairies, et pourquoi certaines perdurent toujours tandis que la majorité d'entre-elles a disparu ? À travers un inventaire des prairies basé sur la présence d'espèces végétales indicatrices d'ancienneté et une enquête réalisée auprès des agriculteurs et des propriétaires de Haute-Garonne et les départements limitrophes, cette recherche explore la complexité des facteurs écologiques, environnementaux, culturels et économiques qui contribuent à la conservation de ces écosystèmes à hautes valeurs écologiques et culturelles.

*Intervenant

Quality rather than quantity: Hedgerows and semi-natural habitats in apple orchards do not enhance the production of offspring but positively affect their body condition and emergence rate in a solitary bee (*Osmia cornuta*)

Clementine Leroy¹, Mickaël Henry¹, Pierre-Jules Berrou¹, Thierry Tamic², Maryse Vanderplanck³, Jean-Luc Brunet⁴, and Cédric Alaux^{*1}

¹INRAE, UR Abeilles et Environnement, Avignon, France – INRAE – France

²INRAE, APIS, Surgères, France – INRAE – France

³Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive, Université de Montpellier, CNRS, EPHE, IRD, Montpellier, France – Centre national de la recherche scientifique - CNRS (France) – France

⁴INRAE, Abeilles et Environnement, Avignon, France – INRAE – France

Résumé

Complementary habitats around mass flowering crops, like orchards, have proven to be effective in promoting bee community's diversity and abundance. However, it may not necessarily reflect an increase in bee populations but rather more attractive habitats. Complementary information on bee fitness-related traits are therefore needed to further evaluate their potential sustainability in such landscapes. To address this issue, we analyzed the influence of semi-natural habitats and hedgerows surrounding apple orchards on both the reproductive success of nesting females (number of cocoons) and body condition (body weight and energy reserves in the form of protein, triglyceride and glycogen) of female offspring of *Osmia cornuta*, one of the main pollinator of apple trees in Europe. If semi-natural habitats and hedgerows near orchards did not influence the reproductive success of nesting females; the emergence rate, weight and protein content of female offspring were improved along a gradient of these landscape elements. Triglyceride contents were not affected, but the amount of glycogen was marginally improved by the area of orchards. Finally, the protein and lipid contents of pollen provisions were not modified by the landscape, but we observed changes in the palynological composition with greater volumes of pollen from woody species at the expense of apple pollen along a gradient of semi-natural habitats. This caused a moderate increase in the diversity of foraged pollen. This study confirms the critical role of complementary habitats around mass flowering crops and shows that metrics of body condition can be useful to improve our understanding of pollinator responses to habitat quality.

*Intervenant

Local, more than landscape resources explain hoverfly and wild bee community composition and habitat use in three complementary extensive habitats

Emma Jeavons*¹, Stéphanie Aviron¹, and Audrey Alignier¹

¹UMR 0980 BAGAP – INRAE, Institut Agro, LTSER Zone Atelier Armorique, 35042 Rennes, France – France

Résumé

Agricultural landscapes can be described as a mosaic of habitats, semi-natural and cultivated, providing various and complementary resources for pollinating insects. In this study, we aimed at quantifying the relative contribution of three lowly managed habitats (a grassy, a wooded and a cultivated habitat) in agro-pastoral landscapes of Western France (Brittany) on i) floral resource provision, ii) hoverfly and wild bee community composition and iii) hoverfly and wild bee habitat use. We also ask how landscape context influences the complementarity between these habitats. To answer these questions, we performed community analyses and species-habitat network analyses, and integrated local and landscape descriptors of resources. Our results show that local factors – mean flower cover and habitat type – are the main factors influencing bee and hoverfly abundances and richness. Particularly, permanent grasslands appear to have a major role in structuring bee and hoverfly communities. Landscape factors had no effect on community composition, but influenced habitat use by hoverflies: landscapes harbouring higher grasslands presented higher hoverfly species-habitat network specialization. Extensification of grasslands could prove to be a major key in safeguarding common and rarer pollinating insects.

*Intervenant

Prise en compte de la composition et de la configuration de la mosaïque paysagère pour la modélisation spatialement explicite du service de pollinisation.

Anouk Glad*¹, Sylvain Moulherat², Emilie Andrieu³, David Sheeren¹, and Annie Ouin¹

¹Dynamiques et écologie des paysages agriforestiers – École nationale supérieure agronomique de Toulouse, Institut National Polytechnique (Toulouse) – France

²OïkoLab, TerrOïko, 2 place Dom Devic, Sorèze – sans tutelle – France

³Dynamiques et écologie des paysages agriforestiers – Institut National de Recherche pour l’Agriculture, l’Alimentation et l’Environnement – France

Résumé

La pollinisation des plantes par les abeilles sauvages est un service écosystémique essentiel à la production agricole et à la conservation de la flore sauvage. L'évaluation de ce service dans des paysages complexes est soumise à de multiples challenges car il dépend principalement de la capacité des abeilles à se déplacer dans leur environnement à la recherche de ressources (florales et sites de nidification). Les modèles actuels, utilisent principalement comme proxy pour évaluer ce service des kernels de déplacement (module de pollinisation de la plateforme InVEST ; Lonsdorf et al. 2009) ou des marches aléatoires (Becher et al. 2016; Häussler et al. 2017). Ces modèles ne prennent ainsi pas en compte l'effet de la mosaïque paysagère sur la capacité de déplacement des abeilles sauvages et la pollinisation. Il a cependant été montré que les abeilles sont sensibles à la structure et la composition du paysage lors de leur déplacement (Griffin et Haddad 2021; Morón et al. 2017; Hadley et Betts 2012). SimOïko est un modèle individu-centré dont les déplacements de recherche alimentaire des individus sont définis de manière plus réaliste grâce à l'intégration du simulateur stochastique de mouvement (SMS) (Palmer, Coulon, et Travis 2011) qui intègre la perméabilité des éléments du paysage, l'attractivité et la qualité des ressources (Coulon et al. 2015; Moulherat 2014). A partir de données de captures d'abeilles sauvages dans la zone atelier vallées et coteaux de Gascogne en avril 2016, une espèce a été sélectionnée *Lasiglossum marginatum* pour sa contribution à la pollinisation des cultures de colza (Perrot et al. 2018; Bailey 2014). Les probabilités de visite florale obtenues en prenant en compte la perméabilité de la mosaïque paysagère (SimOïko) seront comparées avec celles obtenues avec le modèle InVEST dans les cultures de colza de la zone d'étude et évaluées au regards des abondances réelles de *Lasiglossum marginatum*.

Références

Bailey, Samantha. 2014. "Quelle est la contribution des lisières forestières à la structuration des assemblages d'abeilles sauvages dans les paysages agricoles?"

*Intervenant

Becher, M.A., V. Grimm, J. Knapp, J. Horn, G. Twiston-Davies, et J.L. Osborne. 2016. " BEESCOUT: A model of bee scouting behaviour and a software tool for characterizing nectar/pollen landscapes for BEEHAVE ". *Ecological Modelling* 340 (novembre): 126-33. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2016.09.013>.

Coulon, A., J. Aben, S. C. F. Palmer, V. M. Stevens, T. Callens, D. Strubbe, L. Lens, E. Matthysen, M. Baguette, et J. M. J. Travis. 2015. " A stochastic movement simulator improves estimates of landscape connectivity ". *Ecology* 96 (8): 2203-13. <https://doi.org/10.1890/14-1690.1>.

Griffin, Sean R., et Nick M. Haddad. 2021. " Connectivity and edge effects increase bee colonization in an experimentally fragmented landscape ". *Ecography* 44 (6): 919-27. <https://doi.org/10.1111/ecog.05299>.

Hadley, Adam S., et Matthew G. Betts. 2012. " The effects of landscape fragmentation on pollination dynamics: absence of evidence not evidence of absence ". *Biological Reviews* 87 (3): 526-44. <https://doi.org/10.1111/j.1469-185X.2011.00205.x>.

Häussler, Johanna, Ullrika Sahlin, Charlotte Baey, Henrik G Smith, et Yann Clough. 2017. " Pollinator population size and pollination ecosystem service responses to enhancing floral and nesting resources ". *Ecology and evolution* 7 (6): 1898-1908.

Lonsdorf, Eric, Claire Kremen, Taylor Ricketts, Rachael Winfree, Neal Williams, et Sarah Greenleaf. 2009. " Modelling pollination services across agricultural landscapes ". *Annals of Botany* 103 (9): 1589-1600. <https://doi.org/10.1093/aob/mcp069>.

Moroń, Dawid, Piotr Skórka, Magdalena Lenda, Waldemar Celary, et Piotr Tryjanowski. 2017. " Railway lines affect spatial turnover of pollinator communities in an agricultural landscape ". *Diversity and Distributions* 23 (9): 1090-97. <https://doi.org/10.1111/ddi.12600>.

Moulherat, Sylvain. 2014. " Toward the development of predictive systems ecology modeling: metaConnect and its use as an innovative modeling platform in theoretical and applied fields of ecological research ". Université Paul Sabatier.

Palmer, Stephen C. F., Aurélie Coulon, et Justin M. J. Travis. 2011. " Introducing a 'stochastic movement simulator' for estimating habitat connectivity ". *Methods in Ecology and Evolution* 2 (3): 258-68. <https://doi.org/10.1111/j.2041-210X.2010.00073.x>.

Perrot, Thomas, Sabrina Gaba, Maryline Roncoroni, Jean-Luc Gautier, et Vincent Bretagnolle. 2018. " Bees increase oilseed rape yield under real field conditions ". *Agriculture, Ecosystems & Environment* 266: 39-48.

Restauration des populations de pollinisateurs sauvages et des rendements dans les vergers de cassis Bourguignon

Maxime Duchet-Annez¹, Mathieu Lachaise¹, Maud Mignot¹, and Marie Charlotte Anstett*¹

¹Biogéosciences UMR 6282 – CNRS : UMR6282, CNRS, Université Bourgogne Franche-Comté, Dijon – France

Résumé

L'effondrement de populations de pollinisateurs sauvage a entraîné la chute des services de pollinisation aux cultures et en conséquence celle des rendements agricoles. Nous avons montré qu'une pollinisation optimale du cassis " Noir de Bourgogne " pouvait potentiellement tripler les rendements. Nous avons mis au point un mélange de semences de fleurs sauvages présentant les caractéristiques agronomiques demandées par les agriculteurs et les caractéristiques écologiques pour fournir des ressources aux pollinisateurs. Les agriculteurs ont semé ce mélange dans un rang sur toute la longueur de la parcelle (255m, min=120m max 495m) dans 9 vergers et certains ont ajouté des hôtels à osmies pour favoriser la pollinisation. Après avoir vérifié la qualité des bandes fleuries, nous avons identifié les principales espèces d'abeilles présentes dans et autour des parcelles. Des transects dans les bandes fleuries et des zones témoin nous ont permis de contacter 2 129 pollinisateurs potentiels. Nous verrons pour chaque morphotype comment leur abondance varie avec l'âge de la bande fleurie, la localisation dans la parcelle et le contexte paysager. Parallèlement le rendement moyen dans les zones avec bandes fleurie et osmies a augmenté de plus de 20%. Nous concluons sur les critères permettant de mettre en place de telles solutions gagnant-gagnant pour la préservation de la biodiversité des pollinisateurs sauvages en milieu agricole.

*Intervenant

Variation in the pollen diet of managed bee species along climate gradient in agro-ecosystems

Clément Tourbez*¹, Antoine Gekière*¹, Francesca Corvucci², Cecilia Costa², Francesca Grillenzoni², Giorgia Serra², and Denis Michez¹

¹Laboratoire de Zoologie [Mons] – Belgique

²CREA Research Centre for Agriculture and Environment – Italie

Résumé

Pollination of crops by bees is one key ecosystem service to produce our food supplies. However, while the need for these resources is increasing, bees are experiencing global population declines. To face this mismatch, many growers introduce managed bee species to complement wild bee pollination. In this study, we compare the pollen diet of three European managed bee species (*Apis mellifera*, *Bombus terrestris* and *Osmia bicornis*) in agricultural landscapes along a climatic gradient. Managed populations of each species were introduced into 128 sites across 8 European countries and two bee-pollinated crops, i.e., apple orchards and oilseed rapes. Pollen loads were collected, and we developed palynological analyses to define the foraging preferences of the three species and to extrapolate their suitability as pollinators for both crops. We found that *A. mellifera* and *B. terrestris* had a wider pollen diet (i.e. collect pollen from a high number of plant families) than *O. bicornis*. Moreover, we found that, unlike the other two bee species, *O. bicornis* foraged more on other plant families present in the landscape rather than on the two cultivated species. Across Europe, while apple pollen consumption was not affected by latitude, we found that *A. mellifera* increased its consumption of rapeseed pollen towards the south while the other two species decreased it. These results will contribute to select the most suitable bee species to promote pollination of cultivated species in Europe.

*Intervenant

Influence des couverts fleuris sur l'exposition des abeilles aux pesticides et sur le service de pollinisation dans les vergers de pommiers

Estelle Bridoux ^{*1,2,3}, Solène Surnon⁴, Émeline Guigné⁵, Fabrice Allier^{2,3}, James Deseagher^{3,6}, Fabrice Requier⁷, Axel Decourtye^{2,3}

¹AgroParisTech

²ITSAP-Institut de l'abeille

³UMT PrADE

⁴ISARA Lyon

⁵Université Savoie Mont Blanc

⁶INRAE UR406 A&E

⁷UMR CNRS-IRD-Université Paris Saclay

Résumé

Afin de réduire les effets non intentionnels des pesticides sur les insectes pollinisateurs, "l'Arrêté Abeilles" a pour objectif de mieux encadrer l'utilisation des produits phytosanitaires. La mise en place de couverts fleuris extra-parcellaires dans les vergers a été envisagée comme mesure compensatoire en complément de cette réglementation. L'objectif principal de ma thèse consiste ainsi à examiner si l'introduction de couverts fleuris permet de réduire l'exposition des insectes pollinisateurs aux pesticides, en période de floraison. Cette étude se décompose en trois parties distinctes : 1) Evaluer l'impact des couverts fleuris sur le niveau d'exposition aux pesticides. 2) Analyser l'influence de cette ressource florale sur le service de pollinisation. 3) Etudier la faisabilité et l'acceptabilité, pour les arboriculteurs, de mettre en place des couverts fleuris ainsi que d'autres mesures visant à préserver les insectes pollinisateurs.

Les résultats obtenus cette année indiquent une forte exposition des abeilles aux pesticides dans les milieux arboricoles, indépendamment de la présence des couverts fleuris. Des transects ont mis en avant une faible diversité des insectes pollinisateurs sur les pommiers, indépendamment de la distance au couvert fleuri. Nous avons cependant observé une meilleure pollinisation des pommiers proches du couvert fleuri qui se traduit par un taux de nouaison plus élevé. Ces résultats sont à approfondir et à confirmer par une dernière campagne expérimentale qui aura lieu au printemps prochain.

*Intervenant

Remerciements : Ces travaux sont réalisés grâce à l'aide financière du ministère de l'agriculture, de l'Union Européenne (FEADER), de la région PACA, du Programme Sectoriel Apicole.

Insect pollination in chestnut

Clément Larue*¹

¹Biodiversité, Gènes Communautés – Université de Bordeaux, Institut National de Recherche pour l’Agriculture, l’Alimentation et l’Environnement, Institut National de Recherche pour l’Agriculture, l’Alimentation et l’Environnement : UMR1202 – France

Résumé

Are chestnuts pollinated by wind? by insects? Or by both? For almost 150 years, this question has been in the air. The huge production of tiny pollen grains transported by wind over long distances seemed to point towards wind pollination. However, the brightly colored flowers, the strong spermiatic smell, and the sticky pollen grains of chestnuts are characteristic of insect pollination. To clarify this question, we performed insect-exclusion experiments. The results clearly show that in the absence of insects, fruit production collapses almost entirely: chestnuts are therefore insect-pollinated. Which insects pollinate chestnuts? To answer this question, we monitored 16 chestnut trees during the entire flowering period in an experimental orchard. We identified 4203 arthropods from 129 taxa corresponding to at least 101 species. The most abundant orders were Coleoptera, Hymenoptera and Diptera. However, only beetles and calyptrate flies regularly visit both male and female flowers. Wild bees and honeybees visit male flowers of chestnut to collect pollen but fail to visit rewardless female flowers. The male parts of bisexual catkins play a key role in pollination: they attract walking insects close to female flowers, increasing the likelihood of a contact with the stigmas. Installation of beehives in orchards will not improve pollination service in chestnut orchards. Instead, the presence of wild insects is critical for fruit production. The preservation of these insects is therefore critical to the sustainable management of chestnut orchards.

*Intervenant

Les jardins comme opportunité pour la conservation de la biodiversité dans les paysages urbains

Emmanuelle Baudry^{*1}, Carmen Bessa Gomes², Romain Mélot³, Ségolène Darly⁴, Mathilde Riboulot-Chétrit⁵

¹ Université Paris Saclay

² Université Paris Saclay AgroParisTech

³ INRAE

⁴ Université Paris 8

⁵ Université Paris 1

Résumé

Les jardins privés représentent la plus grande proportion des espaces verts urbains et sont également le type d'espace extérieur le plus fréquemment utilisé par les habitants. En tant que tels, ils contribuent de manière significative à la préservation de la biodiversité urbaine, au fonctionnement des écosystèmes et à leurs services. Les jardins sont précieux pour le bien-être et la santé humaine et ils favorisent les expériences quotidiennes de la nature pour les habitants des zones urbaines. La pertinence des jardins périurbains pour la biodiversité est déterminée par une combinaison de facteurs socio-écologiques et environnementaux agissant à différentes échelles. Le projet propose une approche interdisciplinaire alliant l'écologie, la sociologie et la géographie pour explorer les moteurs sociaux et écologiques, les motivations et les obstacles à une meilleure gestion de la biodiversité dans les jardins privés, tant à l'échelle individuelle que celle de la commune. Les plantes à fleurs et les pollinisateurs ont été choisis comme modèles d'étude pour les analyses de biodiversité, car ils sont fréquents dans de nombreux jardins et relativement faciles à inventorier, et répondent à la structure du paysage à une échelle spatiale relativement réduite. Un des objectifs du projet est d'identifier des leviers d'action potentiels et de co-construire des solutions avec les parties prenantes pour promouvoir la biodiversité des jardins, tant au niveau municipal qu'au niveau des jardiniers.

*Intervenant

Poison or potion: An infected bee story

Antoine Gekière^{*1}, Clément Tourbez^{*1}, Irène Semay², Apolline Michel¹, Lucie Marin¹,
Maxence Gérard³, Pascal Gerboux², Denis Michez¹, and Maryse Vanderplanck⁴

¹Laboratory de Zoology, Research institute for Biosciences, University of Mons, Mons – Belgique

²Organic Synthesis and Mass Spectrometry Laboratory, Research institute for Biosciences, University of
Mons, Mons – Belgique

³Insect Lab, Division of Functional Morphology, Zoology Department, University of Stockholm – Suède

⁴Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive – Université de Montpellier – France

Résumé

Bees depend entirely on floral resources for their nutrition. However, there is increasing evidence that bees also rely on floral resources, specifically on specialized metabolites (SM), to deal with endoparasites, either enhancing their tolerance (i.e., increasing fitness) or resistance (i.e., reducing parasite load). Thus, plant co-evolutions with not only herbivores but also pollinators have undeniably shaped SM profiles among their tissues. Although this topic has gained attention, research addressing bee-parasite-plant relationships remain scarce. To narrow this gap, we first determined the SM profiles in sunflower (SM: phenolamides) as well as cherry and heather (SM: flavonoids) tissues. Then, using microcolonies fed with control, natural or SM-enriched diets, we assessed how different pollen diets and their SM impacted the economically important bumblebee *Bombus terrestris* and its most prevalent gut parasite, the trypanosomatid *Crithidia bombi*. Finally, we tested whether infected bumblebees were able to self-medicate using choice bioassays. We found that SM were distributed unevenly among plant tissues with species-specific patterns. Besides, bumblebees were impacted differently according to the provided pollen diet but as expected, SM-enriched diets mostly had detrimental consequences (e.g., impeded colony development). We further found that SM could both boost and reduce parasite load. Finally, contrary to our expectations, infected bumblebees did not prefer therapeutic pollen diets when offered a choice. We discuss the limitations of our experiments in light of the criteria underlying self-medication. We argue that highly virulent parasites are more likely to trigger self-meditative behaviors and that designing a SM-free artificial diet as control is considerably needed.

*Intervenant

Interactions morphologiques entre fleurs et insectes

Maud Mennerat, Christophe Hanot, Virginie Héraudet, James Dasaegher, Sophie Nadot, Carmen Bessa-Gomes

¹ iDEEV – Institut Diversité Ecologie et Evolution du Vivant – Université Paris-Saclay

Résumé

L'interaction plante-pollinisateur est une pression évolutive qui a conduit à des adaptations morphologiques des fleurs d'une part et des pièces buccales des pollinisateurs d'autre part. Ainsi, ces traits morphologiques peuvent déterminer la structure du réseau d'interactions entre plantes et insectes. Dasaegher et al. (2019) ont développé un modèle d'interactions fondé sur la capacité d'accès aux ressources alimentaires des fleurs pour les insectes (6 morphotypes floraux et 4 morphotypes d'insectes visiteurs de fleurs). Nous avons testé si ce modèle d'interaction structure les interactions morphologiques entre insectes et fleurs. Nous avons examiné un réseau d'interaction entre insectes visiteurs et fleurs en milieu peri-urbain (Plateau de Saclay, IdF) à partir de données collectées par le biais du protocole Spipoll. Nous avons ainsi identifiée 1229 interactions entre fleurs et insectes dont la résolution taxonomique était au moins le genre. Nous avons collecté des données concernant la morphologie des insectes (largeur du corps, longueur de proboscis), et fleurs (forme, largeur et profondeur, accessibilité du pollen). Les infos collectés on permis de classer les insectes & fleurs dans les morphotypes proposés par Dasaegher et collègues. Nous avons pu constater les ceux-ci structurent bien le réseau d'interaction observée et que les morphotypes d'insecte et de fleur ne sont pas associés au hasard.

Amandine Acloque	amandine.acloque@gmail.com
Agnoux Solène	solene.agnoux@edu.mnhn.fr
Alarcon Margaux	Margaux.alarcon@gmail.com
Alard Didier	didier.alard@u-bordeaux.fr
Alaux Cédric	cedric.alaux@inrae.fr
Alignier Audrey	audrey.alignier@inrae.fr
Allier Fabrice	fabrice.allier@itsap.asso.fr
Andrieu Emilie	emilie.andrieu@inrae.fr
Anstett Marie Charlotte	marie-charlotte.anstett@u-bourgogne.fr
Barraquand Frédéric	frederic.barraquand@u-bordeaux.fr
Barraud Alexandre	alexandre.barraud@umons.ac.be
Barreneche Teresa	teresa.barreneche@inrae.fr
Baude Mathilde	mathilde.baude@univ-orleans.fr
Baudry Emmanuelle	emmanuelle.baudry@universite-paris-saclay.fr
Bayan Tarek	tarek.bayan@insectes.org
Benmeradi Soraya	soraya.benmeradi@gmail.com
Berardi Barbara	barbarab@pollinis.org
Blareau Elsa	elsa.blareau@sorbonne-universite.fr
Bodénès Catherine	catherine.bodenes@inrae.fr
Bouchot Claire	clairebouchot@orange.fr
Bourdon Sarah	sarah.bourdon@univ-poitiers.fr
Bridoux Estelle	estelle.bridoux@itsap.asso.fr
Cardenas Tatiana	tatiana.cardenas@cefe.cnrs.fr
Cochenille Thomas	thomas.cochenille@outlook.fr
Chenay Baptiste	baptistechenay6@gmail.com
Castro Torres Adrien	castrotorres@cermeco.fr
Cuvillier Virginie	virginie.cuvillier@univ-lille.fr
Dajoz Isabelle	isabelle.dajoz@u-paris.fr
de Manincor Natasha	natasha.demanincor@gmail.com
Deschamps-Cottin Magalie	magali.deschamps-cottin@univ-amu.fr
Decourtye Axel	axel.decourtye@itsap.asso.fr

Deguines Nicolas	nicolas.deguines@univ-poitiers.fr
Delerue Amélie	a.delerue@pnr-medoc.fr
Desclos le peley Victor	victor.desclos.le.peley@univ-poitiers.fr
Desaegher James	james.desaegher@inrae.fr
Duarte Montenegro Sandra	sandra.duarte-montenegro@edu.mnhn.fr
Duchet-Annez Maxime	maxime.duchet5@gmail.com
Duterte Quentin	quentindr.2@gmail.com
Dufay Mathilde	mathilde.dufay@cefe.cnrs.fr
Dudit Jennifer	jennifer.dudit@u-bordeaux.fr
Escaravage Nathalie	Nathalie.escaravage@univ-tlse3.fr
Fauviau Arthur	arthur.fauviau@sorbonne-universite.fr
Fontaine Colin	colin.fontaine@mnhn.fr
Fevrier Samantha	Samantha.fevrier@u-bordeaux.fr
Fisogni Alessandro	a.fisogni@gmail.com
Gandara Thibault	thibault.gandara@mnhn.fr
Gay Camille	camile.gay@univ-lorraine.fr
Gay Claire	claire.gay@cebc.cnrs.fr
Gekière Antoine	antoine.gekiere@umons.ac.be
Gendreau Emmanuel	emmanuel.gendreau@sorbonne-universite.fr
Geslin Benoît	benoit.geslin@imbe.fr
Gibernau Marc	gibernau_m@univ-corse.fr
Giffard Brice	brice.giffard@agro-bordeaux.fr
Givord-Coupeau Bérénice	bgivord-coupeau@arthropologia.org
Glad Anouk	anouk.glad@inrae.fr
Hautekeete Nina	nina.hautekeete@univ-lille.fr
Henry Mickaël	mickael.henry@inrae.fr
Huguenin Antoine	a.huguenin@pnr-millevaches.fr
Imbert Eric	eric.imbert@umontpellier.fr
Jeavons Emma	emma.jeavons@inrae.fr
Kohli Mathieu	mathieu.kohli@protonmail.ch
Kasperek Max	kasperek@t-online.de
Kraepiel Yvan	yvan.kraepiel@sorbonne-universite.fr

Laarman Nicolas	nicolas.laarman@pollinis.org
Lachaise Mathieu	lachaisemathieu@yahoo.fr
Langlois Alban	langlois.alban@proton.me
Larue Clément	clement.larue@inrae.fr
Le Féon Violette	violette.lefeon@gmail.com
Lebreton Gérard	gerard.lebreton@cirad.fr
Le Provost Gaëtane	gaetane.le-provost@inrae.fr
Lemétayer Sarah	sarah.lemetayer@mnhn.fr
Maestracci Pierre-Yves	pyms2a@gmail.com
Martin Gabrielle	gabrielle.martin@univ-tlse3.fr
Massé Elsa	elsa.masse@u-bordeaux.fr
Massol François	francois.massol@univ-lille.fr
Medina-Serrano Natalia	nataliamedinaserrano@gmail.com
Michel Nadia	nadia.michel@univ-lorraine.fr
Michelot-Antalik Alice	alice.michelot@univ-lorraine.fr
Mignot Maud	maudmignotdijon@hotmail.fr
Mouret Hugues	hmouret@arthropologia.org
Orianne Rollin	orienne.rollin@gmail.com
Ollivier Mélodie	melodie.ollivier@toulouse-inp.fr
Ouin Annie	annie.ouin@inp-toulouse.fr
Pedron Tifenn	tifenn.pedron@insectes.org
Petit Basile	basile.petit@free.fr
Petit Rémy	remy.petit@inrae.fr
Pichon Magalie	magalie.pichon@inrae.fr
Piquot Yves	yves.piquot@univ-lille.fr
Porcher Emmanuelle	emmanuelle.porcher@mhn.fr
Pornon André	andre.pornon@univ-tlse3.fr
Richard Freddie-Jeanne	freddie.jeanne.richard@univ-poitiers.fr
Rabolin Chantal	chantal.rabolin-meinrad@inrae.fr
Revers Frédéric	frederic.revers@inrae.fr
Requier Fabrice	fabrice.requier@ird.fr
Rollin Orianne	orienne.rollin@gmail.com

Rome Quentin	quentin.rome@mnhn.fr
Ropars Lise	lise.ropars1@mnhn.fr
Rousserie Laurent	direction@bourgailh-pessac.fr
Rusch Adrien	adrien.rusch@inrae.fr
Sarthou Véronique	contact@syrphys.com
Schatz Bertrand	bertrand.schatz@cefe.cnrs.fr
Schmuki Réto	retoschm@ceh.ac.uk
Schurr Lucie	lucie.schurr@gmail.com
Thibon Eva	e.thibon@pnrpl.com
Thebault Elisa	elisa.thebault@upmc.fr
Tourbez Clément	clement.tourbez@umons.ac.be
Valéro Myriam	myriam.valero@sb-roscoff.fr
Vrecko Valentin	valentinvrecko.pro@gmail.com
Zakardjian Marie	mariezakardjian@gmail.com