

(Par ordre alphabétique des intervenants.)

ACLOQUE Amandine

1. Restaurer des prairies pour les pollinisateurs dans les paysages agricoles du Sud-Ouest de la France (short com.)

Amandine Acloque 1, @ , Emilie Andrieu 1, @ , Annie Ouin 1, @

1 : Dynamiques et écologie des paysages agriforestiers (DYNAFOR)

*Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse (INPT-ENSAT), Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE), Ecole d'Ingénieurs de Purpan (INPT-EI-PURPAN)
24 Chemin de Borde-Rouge Auzeville CS 5262731326 Castanet Tolosan Cedex - France*

Dans les paysages agricoles, les habitats semi-naturels tels que les prairies permanentes abritent une grande diversité de pollinisateurs et d'auxiliaires des cultures. Néanmoins, la majeure partie des prairies semi-naturelles européennes a été perdue depuis les années 1940 et leur superficie continue de diminuer. La restauration de prairies semble être une solution fondée sur la nature pour répondre au déclin actuel des pollinisateurs, au déficit de pollinisation associé, mais également une alternative aux pesticides pour la régulation des ravageurs.

En s'appuyant sur des prairies récemment restaurées (~ 2 ans) par implantation de semences prairiales locales sur d'anciennes parcelles agricoles ou dégradées, notre objectif est d'étudier l'effet de la restauration de prairies sur les communautés de pollinisateurs à l'échelle locale et paysagère. Nous avons échantillonné au filet (abondance, comportement) abeilles sauvages, papillons et syrphes, le long de transects de 150m dans des prairies restaurées et témoins associés (précédent cultural), et des prairies donneuses. Nos hypothèses sont (i) la diversité des communautés de pollinisateurs suit un gradient croissant des parcelles témoins, prairies restaurées aux prairies donneuses ; (ii) les comportements observés entre les types de parcelles sont distincts, avec plus d'individus nidifiant et visitant les fleurs dans les prairies donneuses et restaurées ; et enfin (iii) à plus long terme (≥ 2 ans d'échantillonnage), les prairies restaurées permettent d'accroître les communautés de pollinisateurs non seulement à l'échelle locale, mais aussi à l'échelle du paysage. Afin de tester les hypothèses (i) et (ii), des résultats préliminaires issus de la campagne d'échantillonnage 2024 seront présentés.

2. Effet de la structure et de la composition forestières sur les communautés d'abeilles sauvages: exemple de la vallée du Ciron

Amandine Acloque 1, *, @ , Frédéric Revers 2, *, @ , David Genoud 3, *, @

1 : Dynamiques et écologie des paysages agriforestiers (DYNAFOR)

*Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse (INPT-ENSAT), Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE), Ecole d'Ingénieurs de Purpan (INPT-EI-PURPAN)
24 Chemin de Borde-Rouge Auzeville CS 5262731326 Castanet Tolosan Cedex - France*

2 : Biodiversité, gènes et communautés (BIOGECO)

INRAE, Université de Bordeaux (Bordeaux, France)

Université de Bordeaux, Allée Geoffroy Saint-Hilaire, Bat B2, 33615 Pessac Cedex - France

3 : DGE

DGE

2, Avenue des Roses, 87240 Ambazac - France

* : Auteur correspondant

Les forêts et autres habitats semi-naturels boisés constituent des habitats essentiels pour les pollinisateurs en fournissant des ressources florales, de nidification et des refuges. La présence de ces habitats dans les paysages permet d'augmenter la diversité des pollinisateurs et par conséquent d'améliorer la pollinisation des cultures adjacentes. Néanmoins, la diversité et la dynamique des populations des communautés de pollinisateurs forestiers et l'effet de la structure et de la composition forestières sur ces dernières restent peu étudiés.

En prenant la vallée du Ciron comme zone d'étude, nous avons échantillonné les communautés d'abeilles sauvages dans trois types de peuplements forestiers constituant un gradient de composition et de structure forestières : ripisylve feuillue (P1), plantation forestière monospécifique de pin maritime (P3) et peuplement intermédiaire pouvant être mixte ou composé de pins maritimes (P2). L'échantillonnage des abeilles a été réalisé par coupelles colorées (jaune, bleu, blanc) en 2021 et 2022, de mars à septembre, sur un total de 13 triplets (un triplet correspondant à un ensemble P1 - P2 - P3), soit 39 parcelles. Les métriques forestières ont été tirées d'acquisitions LiDAR (épaisseur de la canopée, couverture de la végétation herbacée), de relevés dendrométriques (surface terrière, nombre d'espèces arborées, densité de peuplement, proportion d'arbres morts dans la parcelle) ainsi que de photos hémisphériques (ouverture de la canopée). Les premiers résultats issus de cette étude seront

présentés de manière globale puis en faisant un focus sur le genre *Lasioglossum*, genre majoritairement représenté puisque constituant environ 68% des individus échantillonnés (soit 976 individus sur 1438).

AGNOUX Solène

3. What's going on with French flora? An approach based on traits related to pollination and floral characteristics

Solène Agnoux 1, 2, @ , Emmanuelle Porcher 1, @ , Gabrielle Martin 3, @ , Jonathan Flandin 2, @ , Hemminki Johan 2, @ , Christian Thibault 4, @

1 : Centre d'Ecologie et des Sciences de la COnservation (CESCO)

Musée National d'Histoire Naturelle - MNHN (France), Sorbonne Université, UPMC, Centre national de la recherche scientifique - CNRS (France)

Centre d'Ecologie et des Sciences de la COnservation - 55 rue Buffon - 75005 PARIS - France

2 : Agence Régionale de la Biodiversité d'Île-de-France (ARB)

Institut Paris Region (ex IAU-idf)

15 rue Falguière, 75015, Paris - France

3 : Centre de Recherche sur la Biodiversité et l'Environnement (CRBE)

Université de Toulouse Paul Sabatier, Centre national de la recherche scientifique - CNRS (France), Institut National Polytechnique (Toulouse), Institut de recherche pour le développement [IRD]

118 Rte de Narbonne, 31062 Toulouse - France

4 : Département Environnement Urbain et Rural (DEUR)

Institut Paris Region (ex IAU-idf)

15 rue Falguière, 75015, Paris - France

The majority of flowering plant species have a mutualistic interaction with pollinating insects, such that plant and pollinator communities are interdependent. Hence, the current pollinator decline can induce changes in the composition of plant communities, with pollinator-dependent plant species being more affected. Conversely, the depletion of floral resources is involved in the decline of pollinators. This suggested role of pollinators on changes in flora composition is still generally demonstrated only locally and few studies are led on common plants at a large scale. Using 16 years of structured plant monitoring data produced by the citizen science scheme Vigie-flore, coupled with plant trait databases, we aimed to assess whether temporal trends in the abundance of common plant species are related to plant species traits and particularly those related to pollination. To identify the characteristics of increasing, stable or declining plant species, we selected floral traits related to pollination (*e.g.* corolla shape, nectar quantity) and plant (*e.g.* life form). We observed a trend for a negative relationship between the estimated temporal trends in plant abundance and the pollination syndrome, which is in line with previous studies indicating a decline of plants depending on pollinators for their reproduction. However, traits related to pollination only explained a small fraction of the variation in temporal trends in plant abundance. Further analysis will integrate more ecological traits, such as Ellenberg indices, to better elucidate the drivers of current temporal changes within plant communities and evaluate their consequences in terms of resources available for pollinating insects.

ANDRIEU Emilie

Conférence plénière :

4. Des abeilles et des forêts

Emilie Andrieu 1, @

1 : Dynamiques et écologie des paysages agriforestiers (DYNAFOR)

Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse (INPT-ENSAT), Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE), Ecole d'Ingénieurs de Purpan (INPT-EI-PURPAN)

24 Chemin de Borde-Rouge Auzeville CS 5262731326 Castanet Tolosan Cedex - France

L'importance des habitats forestiers pour les abeilles sauvages a longtemps été sous-estimée. Les études récentes montrent à quel point leurs ressources sont essentielles pour nombre d'espèces, par exemple pour la nutrition et la nidification. L'objectif de cet exposé est de présenter les spécificités de ces ressources, et plus précisément leur distribution spatiale et temporelle, et comment elles sont affectées par la gestion forestière.

5. BeeFunc : une base de données des traits fonctionnels des abeilles sauvages françaises

Lucas Aubouin ^{1, *}, David Genoud^{*}, Bérénice Givord-Coupeau, Olivier Gargominy, Sandrine Tercerie, Vincent Leclerc, Benoît Geslin[‡] & Bertrand Schatz[‡]

1 : Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive (CEFE)

CNRS : UMR5175, Université Montpellier II - Sciences et techniques, Université Montpellier I, Université Paul Valéry - Montpellier III, École Pratique des Hautes Études [EPHE]

Campus CNRS - 1919 route de Mende - 34293 Montpellier cedex 5 - France

L'étude des traits fonctionnels permet d'explorer quelles sont les caractéristiques morphologiques et écologiques qui influencent la performance des espèces dans leurs milieux. Face au déclin des insectes pollinisateurs et dans le cadre des changements globaux, il est important de comprendre comment la vulnérabilité des abeilles sauvages face à ces changements peut être associée à leurs traits fonctionnels. Il n'existe malheureusement jusqu'ici pas de travail de synthèse des traits fonctionnels pour les apiformes à l'échelle spécifique. Grâce à une recherche bibliographique et à partir des connaissances d'experts de ce groupe taxonomique, nous présentons la première version de BeeFunc, une base de données des traits des 977 espèces d'abeilles sauvages françaises. Elle recense 20 traits fonctionnels liés à la morphologie, à l'écologie, la biogéographie et à la conservation de ces insectes pollinisateurs. Basée sur la structure de traits de la base de connaissances de TaxRef, elle a pour vocation d'être évolutive, collaborative et régulièrement versionnée. Les applications potentielles sont nombreuses et prometteuses : description et comparaison des profils types par taxon, identification de groupes fonctionnels, définition de la diversité fonctionnelle d'un inventaire d'abeilles, cartographie de diversité fonctionnelle, etc. Ce groupe taxonomique pourra enfin être mieux pris en compte d'un point de vue écologique et fonctionnel. Nous présenterons ici la première version de cette base de données, et quelques exemples d'applications potentielles. Nous comptons également vous interroger sur vos usages futurs de BeeFunc dans le but de développer une interface adaptée aux attentes des utilisateurs.

BLAREAU Elsa

6. Evaluation de l'efficacité des pollinisateurs de fraisiers et framboisiers en milieux urbains et péri-urbains

Elsa Blareau ^{1, @}, Cécile Hignard ^{2, @}, Beatriz Decencièrre ^{3, @}, Fabrice Requier ^{4, @}, Isabelle Dajoz ^{1, @}

1 : Institut d'écologie et des sciences de l'environnement de Paris (iEES Paris)

Sorbonne Universités, UPMC, CNRS

Sorbonne-Université, campus de Jussieu - Bât A - Paris (75005) - INRAE - Versailles (78) - IRD - Bondy (93) - UPEC - Créteil (94) - France

2 : Station d'Écologie Forestière

Université Paris Cité

Route de la Tour Dénecourt 77300 Fontainebleautél.: 00 33 (0)1 64 22 37 40 - France

3 : CEREEP-Ecotron Ile de France (UMS 3194)

Ecole Normale Supérieure PSL Paris

CNRS / ENS UMS 3194, Centre de recherche en écologie expérimentale et prédictive - Ecotron Ile de France, École Normale Supérieure, Rue du Château, 77140 St-Pierre-les-Nemours - France

4 : Evolution, génomes, comportement et écologie (EGCE)

Institut de recherche pour le développement [IRD]

Avenue de la Terrasse, bâtiment 13, boîte postale 1, 91198, Gif-sur-Yvette cedex - France

De par leur diversité en traits fonctionnels (ex. : taille corporelle, comportements), les pollinisateurs diffèrent dans leur efficacité de pollinisation. Ainsi, la pollinisation nécessite une diversité de pollinisateurs. En milieu urbain, des espaces d'agriculture se développent, et leur rendement requiert un service de pollinisation adéquat. Or, de nombreux filtres urbains tendent à diminuer la diversité des communautés de pollinisateurs. De plus, le développement de l'apiculture urbaine mène à une dominance d'abeilles mellifères en ville. Nous avons mené une expérience sur deux années (2023 et 2024) en région parisienne pour évaluer l'efficacité de différents morphotypes de pollinisateurs sur des plantes expérimentales de fraisiers et de framboisiers placées en milieux urbains et péri-urbains. Afin d'évaluer l'efficacité des différents morphogroupes de pollinisateurs, nous avons utilisé une méthode de « visites-unique » permettant de s'assurer qu'une fleur ne reçoive qu'une seule visite d'un insecte identifié. Nous avons ensuite mesuré la quantité de pollen déposé par un insecte sur les stigmates de la fleur, ainsi que la qualité de la fructification (masse, taille, déformation des fruits, nombre de graines). Je présenterais des résultats préliminaires de cette expérience permettant d'analyser l'efficacité des différents morphogroupes de pollinisateurs, mais aussi de comparer l'efficacité de l'abeille mellifère versus les pollinisateurs sauvages.

7. Effet des pratiques de gestion sur les interactions fonctionnelles plantes-pollinisateurs : application aux espaces verts urbains et connectivité avec les parcelles agricoles

Axelle Boizet 1, @ , Christian Bockstaller 1, @ , Alice Michelot-Antalik 1, 2, *, @

1 : UMR 1121 Agronomie et Environnement Nancy-Colmar (LAE)
Université de Lorraine, Institut national de la recherche agronomique (INRA)
2 avenue de la forêt de Haye, 54518 Vandoeuvre-lès-Nancy - France

2 : Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie et des Industries Alimentaires (ENSAIA)
Université de Lorraine

2 avenue de la forêt de Haye, 54518 Vandoeuvre-lès-Nancy - France

* : Auteur correspondant

Recent studies show that cities could be refuges for wild pollinators, often more favorable than agricultural areas. Parks and gardens can support a significant diversity and abundance of pollinators. However, the effects of green space management on pollinators are still poorly understood in many cities. We aimed to determine the effect of (i) different vegetation layers, (ii) mowing frequency and (iii) green space management type vs landscape factors on pollinator abundance and diversity along the growing season. We monthly surveyed 12 urban green spaces in the Nancy metropolitan area and collected 5000 pollinators of 7 morphotypes: honeybees, wild bees, wasps, hoverflies, flies, beetles and butterflies. We identified more than 370 pollinator species. We showed that the shrub layer was attractive at the beginning of the season for wild bees, flies and beetles, and at the end of the season for hoverflies and butterflies. The ornamental layer attracted hymenoptera, hoverflies and butterflies at the end of the season, while the herbaceous layer was attractive throughout the season for all pollinators. Regular mowing of 10 to 12 times per year significantly reduced the flower cover and change floral species composition which decreased wild bees, hoverflies, beetles and butterflies' abundances and increased honeybees' visits. Butterflies and beetles were significantly less abundant and diverse in the city center and were found in connected and less managed green spaces. On the contrary, wild bees had a greater specific richness in the city center where green spaces displayed a great richness in floral species. Pollinator responses to management and landscape therefore differ according to the studied morphotypes. Our results highlight the necessity to promote complementary attractive floral resources throughout the season and ecological corridors for the circulation of different pollinator species. These developments require concerted actions with green space managers in cities.

8. A comparative analysis of plant-pollinator communities on continental islands in Mediterranean France

Claire Bouchot 1, Benoît Geslin 1, Clément Beaumont, Corentin Picard, Arthur Grossmann, Gabriel Nève et Laurence Affre

1 : Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale (IMBE)
IMBE – Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie, CNRS, IRD, Aix Marseille Université, IUT d'Avignon, AGROPARC
Aix Marseille Université, Campus Etoile, Faculté St-Jérôme case 421 Av. . escadrille Normandie-Niemen 13397
MARSEILLE CEDEX 20 - France

The Mediterranean region is a biodiversity hotspot, home to an exceptional diversity of plants and animals. The Calanques national park (Mediterranean France), located within it, has recorded over 900 plant species and numerous pollinators. As such, currently, 192 species of bees and 38 species of hoverflies have been detected in the park's mainland area. However, until now and regarding pollinators, studies in the Calanques national park have focused solely on the mainland area and overlooked the numerous islands. These isolated ecosystems, some of which protected from human activities, are likely to host a significant and fragile pollinating fauna. Therefore, to protect these sensitive habitats and the species associated with them, it is essential to better assess plant- pollinator networks. Here, we focused on the two main archipelagoes of the Calanques national park the Frioul archipelago –(made up of 2 islands accessible to tourists and very popular during the high season), and the Riou archipelago, made up of 4 islands and numerous islets under natural reserve status and inaccessible to the public. Pollinators (Hymenoptera and Diptera only) were sampled on the 6 islands during the spring and summer of 2024, in over a hundred randomly drawn 50m grid cells. Three visits were made to each island. In each grid, all interactions between pollinators and flowering plants were recorded. Pollinators that could be identified in the field were released, while others

were identified in the laboratory to the lowest possible taxonomic level. Here we present the first unpublished results of the sampling carried out on each of the islands, which to our knowledge are the first data on insular pollinators in the Calanques national park. We explore the links between the taxonomic richness of flowering plants and insect pollinators, and the links between the size of the island, its proximity to the mainland and the structure of the pollinator community.

BURCKARD Gauthier

9. Centrales solaires et biodiversité : baromètre des impacts

Gauthier Burckard 1, @ , Caroline De Zutter, Nathalie Machon, @

1 : Centre d'Ecologie et des Sciences de la Conservation (CESCO)
Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN)
43 rue Buffon. 75005 Paris (bâtiment 61) - France

Dans le cadre de la transition énergétique et des objectifs de baisse des émissions de GES, le développement d'énergies renouvelables fait l'objet de gros efforts de déploiement, nationalement et internationalement. La loi de Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) fixe un objectif de 40 % d'énergies renouvelables dans la production d'électricité d'ici 2030. La surface nécessaire pour assurer cet objectif représente un risque élevé pour la conservation de la biodiversité. Les effets de ces installations sur la biodiversité peuvent être directs (destruction d'habitats, ...) et/ou indirects (changement comportemental des espèces, ...). Ils peuvent différer selon les technologies et survenir lors des phases de planification de construction, d'exploitation et de fin de vie des projets.

Dans ce contexte, mon travail de thèse se concentre sur les effets des centrales solaires au sol sur la biodiversité. Des centrales en activité depuis plus de trois ans seront sélectionnées en fonction des milieux présents avant leur implantation (selon un gradient naturel/dégradé des milieux d'origine). Mon travail s'organise autour de trois axes : (1) Caractérisation et (2) analyse comparative des sites d'étude ; et (3) Calculs des services écosystémiques et modélisation. Des inventaires multi-taxa (flore, pollinisateurs, macrofaune du sol) seront réalisés à l'intérieur des sites et dans des zones de référence correspondant aux milieux d'origine afin d'évaluer les impacts des centrales sur la biodiversité et les services écosystémiques, dont la pollinisation.

Un des objectifs est de fournir aux industriels et aux décideurs une échelle des impacts selon les milieux et les formes de centrales, ainsi que les pertes/gains de co-bénéfices écosystémiques.

CADE Théo

Théo Cade 1, @ , Marie-Charlotte Anstett 1, @

1 : Biogéosciences [UMR 6282] (BGS)
CNRS, EPHE, Université de Bourgogne-Franche-Comté
Université de Bourgogne, 6 boulevard Gabriel, 21000 Dijon - France

10. Effets des infrastructures agroécologiques sur les réseaux de pollinisateurs et sur la performance d'une culture dépendante des pollinisateurs : le cassis (Noir de Bourgogne) (short com.)

Les pollinisateurs, essentiels pour la production de nombreuses cultures économiques, sont gravement menacés par l'agriculture intensive. Pour répondre à cela, les pratiques agroécologiques, telles que les bandes fleuries de plantes sauvages, constituent une approche prometteuse pour préserver les pollinisateurs tout en améliorant les services de pollinisation. Ainsi, ce projet doctoral vise à évaluer l'efficacité des bandes fleuries dans le soutien des communautés de pollinisateurs et la pollinisation du cassis (Noir de Bourgogne), une culture d'importance sociale et économique.

CATRICE Olivier

11. Influence of genotype and drought stress on sunflower's attractiveness to pollinators

Olivier Catrice, Nicolas Pouilly, Nicolas Blanchet, Marco Moroldo, Guillaume Marti, Sébastien Carrere, Nicolas Langlade ¹, @

¹ : Laboratoire des Interactions Plantes Microbes Environnement (LIPME)
INRAE, CNRS
Chemin de Borde-Rouge - BP 27 31326 CASTANET TOLOSAN CEDEX - France

Sunflower is a mass-flowering crop that blooms in the heart of summer, a time when resources for pollinators are scarce. It therefore has a major impact on populations of wild or managed pollinators. Despite a relative tolerance to abiotic stresses, the impact of drought on insect visitation and physiological traits involved in attractiveness remains largely unknown. The data obtained in our study show that drought stress applied at flowering has a limited effect on floral anatomical, physiological and molecular traits, as well as on insect frequentation, while there is a strong genotype effect on these traits, especially on nectar volume secreted and on primary and secondary metabolites of nectar, showing a metabolic signature for each genotype. This suggests the presence of different microbial communities in nectar.

CHABERT Stan

12. Benefits of cultivar mixtures for crop pollination success and resources for pollinators: need, benefits and implementation

Stan Chabert ¹, @ , Maxime Eraerts, Lisa Devetter, Monica Borghi, Rachel Mallinger, @

¹ : Laboratoire des Interactions Plantes Microbes Environnement (LIPME)
Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE)
Chemin de Borde-Rouge - BP 27 31326 CASTANET TOLOSAN CEDEX - Changement de libellé et de sigle le 1er janvier 2021 - Ancien libellé : Laboratoire des interactions plantes micro-organismes - Ancien sigle : LIPM - France

While mixing cultivars is necessary and a widespread practice for pollination of self-incompatible or male-sterile crops, it is not as widespread for self-compatible crop species. However, many self-compatible crops still experience reduced yield quantity or quality with self-fertilization due to partial self-sterility, early acting inbreeding depression, or xenia. These crops could thus experience increased production through cultivar mixtures. Cultivar mixtures could also benefit pollinator communities through providing complementary and temporally consistent floral resources, with cascading effects on pollination services. However, successfully implementing cultivar mixtures raises numerous questions on how to best to identify and arrange these mixtures to ensure successful cross-pollination. We aim to explore the potential benefits of cultivar mixtures for optimal pollination and pollinator populations across insect-pollinated crops. We synthesize the literature across entomophilous cropping systems to provide information on the benefits, costs, and best practices for implementing diverse cultivar mixtures. Specifically, we explore how research advances in cultivar characteristics, insect pollinator behavior and movement, and crop pollen flows, can inform cultivar mixtures and spatial arrangements. We find evidence that mixing cultivars even in self-compatible crops improves pollination outcomes and yields, and that given insect pollinator behavior and pollen flow, such mixing must occur at relatively small spatial scales. Furthermore, cultivar mixtures could ensure successful pollination under temperature extremes.

13. Abeilles sauvages et polluants anthropiques ubiquistes : contamination par les phtalates de bourdons vivant en zones urbaines et péri-urbaines et effets à différents niveaux en conditions semi-contrôlées

Alix Vanderstichel, Camille Dardenne, Marion Javal, Lilian Roux, Jade Zanutto, Justine Dewaele, Magali Proffit 1, @ , Maryse Vanderplanck 2, @ , Nicolas Visez, Nina Hautekèete, Yves Piquot, Virginie Cuvillier-Hot 3, *, @

1 : Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive (CEFE)

CNRS : UMR5175, Université Montpellier II - Sciences et techniques, Université Montpellier I, Université Paul Valéry - Montpellier III, École Pratique des Hautes Études [EPHE]

Campus CNRS - 1919 route de Mende - 34293 Montpellier cedex 5 - France

2 : Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive (CEFE)

CNRS

Centre National de la Recherche Scientifique - 1919 route de Mende - 34293 Montpellier CEDEX 5 - France

3 : Évolution, Écologie et Paléontologie (Evo-Eco-Paleo) - UMR 8198 (Evo-Eco-Paléo (EEP))

Université de Lille - Sciences et Technologies, CNRS

EvoEcoPaléo - UMR 8198, CNRS et Université de Lille - Bâtiment SN2, Cité Scientifique - 59655 Villeneuve d'Ascq - France

* : Auteur correspondant

Les phtalates sont des molécules semi-volatiles utilisées dans l'industrie pétrochimique pour augmenter la flexibilité des matrices plastiques et comme solvants de certains produits chimiques tels que détergents ou pesticides. Leur usage croissant au cours des dernières décennies (5.5 millions de tonnes produit en 2015 !) a engendré une contamination de l'ensemble des écosystèmes terrestres et aquatiques. Les phtalates étant de nature très lipophile, ils s'adsorbent aisément aux matrices organiques et peuvent notamment être piégés par la cuticule des insectes dont la couche externe est riche en lipides. Ainsi les insectes apparaissent particulièrement exposés à ce type de micropolluants. Pourtant, si leurs effets de perturbateurs endocriniens ont été assez bien explorés chez les invertébrés aquatiques et chez les vertébrés, on sait encore peu de choses sur les niveaux d'exposition et les impacts des phtalates chez les invertébrés terrestres en général et les insectes en particulier. Dans cette étude, nous avons tout d'abord cherché à cerner les fréquences et niveaux de contamination aux phtalates de populations de bourdons vivant en zones urbaines et péri-urbaines. Ces données nous ont confirmé que les populations sauvages étaient très largement contaminées par ces molécules, sur l'ensemble des sites étudiés, et nous ont permis d'identifier le DnBP et le DEHP comme étant les contaminants prédominants, en fréquence et en dose. Par le biais de tests en conditions semi-contrôlées chez *Bombus terrestris*, nous mettons en évidence des effets physiologiques et comportementaux, susceptibles d'affecter leur résistance, leur métabolisme, et les interactions qu'ils entretiennent avec les plantes qu'ils visitent.

14. Effets du DnBP et du DEHP sur la survie et l'immunité des ouvrières de *Bombus terrestris*

Justine Dewaele 1, 2, *, @ , Charlotte Terzo 1, @ , Sebastien Duterne 1, @ , Audrey Pinchon 1, @ , Lilou Theret-Desire 2, @ , Anne-Catherine Holl 2, @ , Yves Piquot 2, @ , Nina Hautekèete 2, @ , Denis Michez 1, @ , Virginie Cuvillier 2, @

1 : Laboratoire de Zoologie, Institut de Biosciences de l'UMONS (Zoo lab., IBS)

UMONS, Place du Parc , 20, 7000 Mons, Belgique - Belgique

2 : Évolution, Écologie et Paléontologie (Evo-Eco-Paleo) - UMR 8198 (Evo-Eco-Paléo (EEP))

Université de Lille - Sciences et Technologies, CNRS

EvoEcoPaléo - UMR 8198, CNRS et Université de Lille - Bâtiment SN2, Cité Scientifique - 59655 Villeneuve d'Ascq - France

* : Auteur correspondant

Dans le contexte du déclin des pollinisateurs, les effets des phtalates ont été peu étudiés sur ces groupes. Dans les zones urbaines et agricoles, ces insectes à l'immunité déjà affaiblie par les multiples pressions anthropiques sont exposés à ces molécules présentes en quantités et profils variables. Pour investiguer leurs impacts potentiels, deux types d'expérience

d'exposition de contact ont été réalisées. Premièrement, des ouvrières de *Bombus terrestris* isolées ont été exposées de manière agüe aux phtalates DnBP et DEHP. Ensuite, une exposition similaire a été effectuée sur des ouvrières en microcolonie et de manière répétée (1x/semaine) pendant 35 jours. Des métriques de mortalité, d'immunité et de développement ont été mesurées. Les données de ces expériences, encore en cours d'analyse, montrent que le DnBP à dose environnementale augmente la mortalité chez les ouvrières isolées, effet absent chez celles maintenues en microcolonies. Par ailleurs, les ouvrières isolées ont également montré une augmentation du nombre de leurs cellules circulantes (hemocytes), 24h après exposition au DnBP et DEHP en mélange. Enfin, les données préliminaires d'exposition répétée en microcolonie montrent des effets du DnBP qui tend à augmenter le taux de lipides chez les ouvrières adultes après 35 jours et à augmenter le poids de certains stades larvaires issus des mêmes microcolonies. A la lumière de ces résultats, qui font écho aux effets obésogènes du DnBP mis en évidence chez d'autres modèles, il semble important de caractériser plus avant les effets des phtalates sur les voies de régulation du métabolisme chez les insectes pollinisateurs.

DIALLO-DUDEK Julita

15. Classification de végétations hautes et basses en milieu urbain par imagerie satellitaire : résultats du programme Save IFU (short com.)

Julita Diallo-Dudek 1, @ *, Nadège Martiny 1, Damien Roy 2, Yves Richard 1 *

1 : Institut Agro Dijon, UMR Agroécologie, INRAE – Dijon, France

2 : Centre de Recherches de Climatologie, UMR 6282 Biogéosciences, CNRS/Université de Bourgogne-Franche-Comté, France

L'étude, menée dans le cadre du programme SAVE-IFU, vise à améliorer la caractérisation de la végétation en milieu urbain, notamment pour évaluer les îlots de fraîcheur. En s'appuyant sur des images satellitaires Pléiades, elle révèle les limites des bases de données existantes, comme la BD Topo®, qui sous-estiment considérablement la couverture végétale, en particulier dans les espaces privés. La méthodologie repose sur l'analyse d'images satellitaires acquises à différentes saisons, combinée à l'utilisation d'indices de végétation et de méthodes de classification supervisées. Les résultats montrent une excellente performance des méthodes de classification pour détecter les surfaces végétales en milieu urbain comme peri-urbain. Cependant, les ombres portées par les bâtiments peuvent limiter la détection de la végétation, notamment en zones d'urbanisation dense. Par rapport aux bases de données existantes, l'étude met en évidence une sous-estimation significative de la végétation, en particulier dans les jardins privés. Cette sous-estimation a des implications importantes pour l'évaluation des services écosystémiques rendus par la végétation urbaine. Les résultats obtenus ouvrent de nouvelles perspectives pour une meilleure compréhension des espaces verts urbains et pour l'élaboration de politiques d'aménagement du territoire plus durables.

DUCHENNE François

Conférence plénière :

16. Rules and cheaters shape the stability of plant-hummingbird communities

François Duchenne 1, @

1 : Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL)

Institut fédéral de recherches WSL

Zürcherstrasse 111

CH-8903 Birmensdorf

The interaction between flowering plants and hummingbirds is an emblematic example of mutualistic interaction but also of morphological coevolution. Hummingbirds and their associated flowering plants exhibit strong variation in morphology, beak and corolla lengths, which are supposed to structure their ecological interactions through linkage rules, such as trait matching. Using an extensive dataset, we studied the invariant rules that structure plant-hummingbirds interaction, and how they shape community stability. Our study highlights the important role of the linkage rules, but also of the cheaters – the individuals bypassing the linkage rules by piercing the flowers – in determining community stability.

DURANT Jennie

Conférence plénière (VISIO) :

17. Sublethal Weapons: Why farmers still apply sublethally bee-toxic pesticides

Jennie Durant ¹, [@]

1 : University of California, Davis
One Shields Avenue, Davis, CA 95616 | 530-752-1011

Since 2006, beekeepers in the United States have lost about one-third of their colonies each year, with pesticides frequently identified as a major cause. This issue persists even in California almond orchards, where growers hire beekeepers to pollinate their crops. The problem often stems from regulatory shortfalls. The EPA oversees pesticide registration, but until 2016, only required testing for acute toxicity in non-target species and still does not mandate rigorous testing of pesticide co-formulants. This has meant that many sublethally toxic pesticides are not labeled bee-toxic, and farmers can apply them without penalty while bees are on their farms or orchards. In addition, California state regulators typically only investigate incidents involving labeled toxic pesticides, leaving data on other harmful chemicals uncollected. By analyzing a case study in California almond orchards, I show how these dynamics discourage beekeepers from reporting losses and perpetuate further ignorance about the impacts of pesticides on bees.

FONSECA Carlos

18. The Red Queen unveils the sex of flowers

Carlos Roberto Fonseca ¹, ^{*}, [@] , Martin Brändle ² Martin M. Gossner ³

1 : Department of Ecology, Federal University of Rio Grande do Norte, Natal, Brazil.
fonseca.crsd@gmail.com

2 : Animal Ecology, Faculty of Biology, Department of Ecology, Philipps Universität Marburg, Marburg, Germany. braendle@mail.uni-marburg.de

3 : Forest Entomology, Swiss Federal Research Institute WSL, Birmensdorf, Switzerland.
martin.gossner@wsl.ch

^{*} : Auteur correspondant

Charles Darwin was the first to wonder why plants, that could simply self-fertilize to produce seeds, evolved a wide variety of strategies to avoid self-fertilization, adopting a much riskier, complex, costly and, frequently, pollinator-dependent process to produce their offspring. In his 1876 book *The effect of cross and self-fertilization in the vegetable kingdom*, he described numerous fertilization experiments and concluded that “Cross-fertilisation proved to be beneficial, and self-fertilisation injurious”. He clearly demonstrated that inbreeding causes inbreeding depression, a phenomenon nowadays associated to the expression of deleterious recessive alleles. However, the processes behind the benefits of outcrossing remained unclear. In 1975, Donald A. Levin proposed that the pressure exerted by the plant’s short-lived natural enemies was the main cause behind the evolution of outcrossing strategies. Such Red Queen Hypothesis states that sex is an adaptation that allow sexual hosts to produce offspring protected by rare or unique combinations of defence-genes, thus presenting a higher fitness in comparison to asexual hosts. In this study, using comparative analyses across the angiosperms, we demonstrate that richness of plant-feeding insects increases the probability of multiple sexual and flower traits associated to outcrossing. Thus, Red Queen processes seem to be behind the sexual and mating diversity of the angiosperms.

19. Fonctionnalité des prairies pour les pollinisateurs sauvages à l'échelle d'un territoire agricole

Guillaume Gama 1, 2, *, @ , Alice Michelot-Antalik 1, *, @

1 : UMR 1121 Agronomie et Environnement Nancy-Colmar (LAE)
Université de Lorraine, Institut national de la recherche agronomique (INRA)
2 avenue de la forêt de Haye, 54518 Vandoeuvre-lès-Nancy - France
2 : Conservatoire d'Espaces Naturels de Lorraine (CEN Lorraine)
Conservatoire d'espaces naturels de Lorraine
3 Rue du Président Robert Schuman, 57400 Sarrebourg - France
* : Auteur correspondant

Les prairies semi-naturelles jouent un rôle essentiel pour la pollinisation dans les paysages agricoles. Elles constituent des habitats et des ressources florales pour les pollinisateurs sauvages. L'objectif de la thèse sera d'analyser les relations entre la diversité des cortèges de pollinisateurs et la composition végétale (taxonomique et fonctionnelle) de prairies d'un territoire en tenant compte de la structure paysagère et des pratiques agricoles. Un échantillon de prairies sera constitué en se basant sur une bonne connaissance floristique des prairies sur un territoire de 76 communes en Moselle. La thèse sera l'occasion d'utiliser une méthodologie peu employée jusqu'à présent: l'imagerie satellitaire à haute fréquence. Elle sera mise à contribution pour caractériser les dates de fauches des prairies et la désynchronisation des pratiques agricoles à l'échelle territoriale. Des mesures de traits floraux permettront d'estimer la diversité fonctionnelle des communautés de prairies étudiées. La diversité et l'abondance des insectes pollinisateurs seront quantifiés par le biais de méthodes non létales : observations directes et bioacoustique. Une approche paysagère permettra d'appréhender la fonctionnalité des agro-paysages actuels pour les pollinisateurs. Les résultats déjà disponibles sur l'intérêt de l'imagerie satellitaire à haute fréquence pour caractériser les dates de fauches des prairies semi-naturelles seront présentés.

20. New approaches to assess pollination services across farmed landscapes reveal negative impacts of pesticide use and habitat loss on pollination

Thibault Gandara 1, @ , Alice Michelot-Antalik 2, 3, @ , Emmanuelle Porcher, Antoine Gardarin 4, @

1 : Centre d'Ecologie et des Sciences de la CONservation (CESCO)
Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), Université Paris-Sorbonne - Paris IV, CNRS
Centre d'Ecologie et des Sciences de la CONservation - 55 rue Buffon - 75005 PARIS - France
2 : UMR 1121 Agronomie et Environnement Nancy-Colmar (LAE)
Université de Lorraine, Institut national de la recherche agronomique (INRA)
2 avenue de la forêt de Haye, 54518 Vandoeuvre-lès-Nancy - France
3 : Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie et des Industries Alimentaires (ENSAIA)
Université de Lorraine
2 avenue de la forêt de Haye, 54518 Vandoeuvre-lès-Nancy - France
4 : UMR Agronomie
INRA-AgroParisTech
78 850 Thiverval-Grignon - France

Pollinator loss is a concern in farmland, as one-third of global crops rely on animal pollination. This issue is severe in intensive agricultural landscapes due to loss of semi-natural elements (SNE) and pesticide use. The study assessed pollination services in these areas by comparing pollination indices and pollinator communities, linking them to pesticide use and SNE.

We conducted research in the Paris Basin, on a network of 20 oilseed rape fields characterized by two independent gradients of proportion of SNE in the surroundings and amounts of pesticide use. We estimated two pollination indices across this landscape: The Realized Pollination Index (RPI), which is based on crop yield data, and the Potential Pollination Index (PPI), derived from land use and land cover information. Field and their surrounding areas were also monitored over two years to assess pollinator abundance, diversity and their interactions with wild and cultivated plants, using standardized non-lethal monitoring of morphogroups.

We observed positive relationships between morphogroup richness, Shannon diversity, total abundance, and wild pollinator abundance with the proportion of SNE within a 1-km radius. Conversely, pollinator diversity was negatively related to

pesticide use at the landscape scale. Wild pollinator abundance (excluding honeybees) was negatively related with field-level pesticide use. Non-lethal field measurements of pollinator communities were consistent with the existing literature, which predominantly uses lethal monitoring methods. These measurements will be compared with landscape-scale pollination indices either based on crop yield data or obtained from land use and land cover information.

GEKIERE Antoine

21. Sublethal effects of trace metals on larvae and adults of the buff-tailed bumble bee

Antoine Gekière 1,*,@ , Maxence Gérard 1,@ , Luna Breuer 1,@ , Luca Dorio 1,@ , Dimitri Evrard 1,@ , Philippe Maesen 2,@ , Maryse Vanderplanck 3,@ , Denis Michez 1,@

1 : Institut de Biosciences de l'UMONS (IBS)

UMONS, Place du Parc , 20, 7000 Mons, Belgique - Belgique

2 : BEAGx Gembox Agro-Biotech

Pass. des Déportés 2, 5030 Gembloux - Belgique

3 : Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive (CEFE)

Interactions, Ecologie et Sociétés

Centre National de la Recherche Scientifique - 1919 route de Mende - 34293 Montpellier CEDEX 5 - France

* : Auteur correspondant

The accumulation of trace metals and metalloids (TMM) in organisms is known to cause severe cellular and physiological damage. Increasing concentrations of TMM in nesting materials and floral resources have been identified as potential threats to bee populations. Despite this concern, the effects of TMM on bees, particularly during their larval and adult stages, remain poorly understood. In this study, we examined the impact of field-realistic concentrations of copper and cadmium, as determined by the PoshBee project, on the buff-tailed bumble bee (*Bombus terrestris*). First, we assessed the ability of bumble bees to detect these metals. Our findings revealed that bumble bees could not detect TMM in sucrose solutions, except for copper at a high, field-unrealistic concentration (LC50). Second, behavioural assays showed no significant effects of TMM exposure on walking and flying behaviours, oocyte size, or lipid content in adult bumble bees, indicating a lack of sublethal effects at these concentrations. Third, larvae fed with copper-laced food exhibited accelerated pupation, although no other developmental impacts were observed. While these results may seem reassuring for bumble bee populations regarding TMM pollution, they may be overly optimistic. We recommend future research to employ field-realistic concentrations from TMM-polluted areas (e.g., near industries) to better understand the potential risks for bee health and development.

GEKIERE Antoine & GERARD Maxence

22. Proximate mechanisms of wild bee decline (short com.)

Antoine Gekière 1,*,@ , Maxence Gérard 1,@

1 : Institut de Biosciences de l'UMONS (IBS)

UMONS, Place du Parc , 20, 7000 Mons, Belgique - Belgique

* : Auteur correspondant

Contemporary anthropogenic activities pose unprecedented challenges to global pollinators, particularly bees. A decade ago, the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) conducted a comprehensive global assessment of pollinator health, identifying both indirect and direct drivers of bee decline. Indirect drivers (i.e., ultimate mechanisms), including social, economic, and institutional systems, do not directly impact bees but lead to direct drivers (i.e., intermediate mechanisms) like habitat loss, environmental pollution, climate change, alien species invasion, and pathogen spread, which directly affect bee populations. While initiatives aiming at supporting bee populations have predominantly focused on addressing these ultimate and intermediate mechanisms, they often overlook the proximate mechanisms directly involved in bee extirpation. Proximate mechanisms, defined in terms of reproductive fitness, encompass stagedependent biological processes that immediately reduce the production of viable and fertile offspring in bee populations. We identified five key proximate mechanisms: (i) adult individuals may perish before mating; (ii) individuals seeking to mate may face difficulties in finding a partner or successfully mating; (iii) even if mating occurs, gametes may fail to fertilise another gamete; (iv) egg-bearing individuals may fail to lay eggs; and (v) offspring may die before reaching adulthood. These proximate mechanisms are advantageous as they can be experimentally tested through hypothesis-driven protocols, providing a crucial link between research findings and the observed decline in bee populations. By focusing on these proximate mechanisms, future research can develop targeted conservation strategies to support bee population.

23. Des températures élevées impactent-elles les capacités cognitives des bourdons ?

Maxence Gérard 1, @ , Emily Baird 2, @

1 : Institut de Biosciences de l'UMONS (IBS)
UMONS, Place du Parc , 20, 7000 Mons, Belgique - Belgique

2 : INSECT Lab, Division of Functional Morphology, Department of Zoology, Stockholm University
Svante Arrhenius väg 18b, 11418, Stockholm - Suède

Les changements climatiques exercent une pression sur certains pollinisateurs et leurs interactions avec les plantes, mais les connaissances au sujet de leur impact sur le comportement sont limitées. Lorsque des abeilles recherchent une source de nourriture, elles doivent apprendre et se rappeler quelles fleurs sont les plus favorables, leur localisation, ainsi qu'optimiser leur vol du nid aux fleurs, et entre les fleurs. Cependant, ce défi pourrait se complexifier lorsqu'elles sont confrontées à des températures élevées. En effet, leur cognition pourrait être impactée si elles surchauffent, réduisant l'efficacité de la collecte de ressources. Dans cette étude, nous avons évalué l'impact de températures ambiantes de 32°C, comparées à 24°C, sur la cognition du bourdon *Bombus terrestris*. Les colonies sont reliées à un tunnel amenant les bourdons vers des pièces climatisées : l'une à 32°C et l'autre à 24°C. Ce tunnel mène à une arène où les bourdons peuvent chercher librement la nourriture sur des fleurs artificielles. Nous avons mesuré leur apprentissage associatif entre une couleur associée à une récompense (une solution sucrée) et une couleur associée à une solution neutre. Les bourdons exposés à 24°C ont appris plus rapidement que ceux à 32°C. De plus, les bourdons à 32°C montrent une proportion plus faible de choix corrects s'ils ont expérimenté 24°C lors la semaine précédente. En affectant la cognition, les températures élevées pourraient avoir des effets négatifs sur les interactions plante-pollinisateur, ainsi que sur la pollinisation.

24. Homogénéisation biotique et restructuration fonctionnelle des communautés d'abeilles dans le nord de la France : implications pour les priorités de conservation

Nina Hautekète 1, @ , Alessandro Fisogni 1, @ , Yves Piquot, @

1 : Université de Lille, Sciences et Technologies
Université de Lille - Sciences et Technologies
Cité Scientifique - 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex - France

Afin de capturer les processus écologiques sous-jacents au déclin des pollinisateurs et mettre en œuvre des mesures de conservation appropriées, il est important de considérer les multiples dimensions de la diversité. Ici, nous utilisons un ensemble rare de données sur les communautés d'abeilles s'étalant sur plus de 100 ans (1910-2019) dans le nord de la France, une zone soumise à de lourdes modifications de l'utilisation des sols. En analysant la composition taxonomique des communautés historique vs actuelle, ainsi que les assemblages de traits fonctionnels, nous avons démontré un déclin et une homogénéisation significatifs de la diversité taxonomique associés à la restructuration fonctionnelle forte des communautés d'abeilles. En combinant les probabilités d'extinction basées sur les catégories de la Liste rouge avec des caractéristiques fonctionnelles, nous avons identifié des espèces essentielles au maintien de la diversité fonctionnelle et nécessitant des actions de conservation urgentes.

25. 50 ans de recherche en méliittologie : un tour d'horizon par une analyse bibliométrique rétrospective et prospective

Colette Savajol 1, @ , Mickaël Henry 2, @ , Cédric Alaux 2, @ , Anne Dalmon 2, @ , Fanny Mondet 2, @ , Nicolas Morison 2, @ , Axel Decourtye 1, @

1 : Institut de l'abeille (ITSAP)

Institut de l'abeille

ITSAP-Institut de l'abeille UMT PrADE: Protection des abeilles dans l'environnement INRA – UR 406 A&E – Domaine Saint Paul – Site Agroparc 228 route de l'Aérodrome – CS 40509 – 84914 AVIGNON CEDEX 9 - France

2 : UR INRA 406 Abeilles & Environnement

Institut national de la recherche agronomique (INRA) : UR406

228, route de l'aérodrome Site Agroparc, Domaine Saint-Paul CS 40509 84914 AVIGNON cedex 9 - France

Nous proposons ici les résultats préliminaires d'une analyse bibliométrique – qui se veut la plus exhaustive possible – des grandes tendances de la méliittologie, d'un siècle à l'autre (1975-2024). La méliittologie est la branche de l'entomologie consacrée à l'étude des abeilles au sens large, le clade des Anthophila. La méliittologie englobe notamment l'apiculture, s'intéressant plus particulièrement aux espèces du genre *Apis* et à l'apiculture. L'analyse bibliométrique repose sur l'inventaire du corpus de littérature scientifique le plus complet possible traitant des abeilles au sens large, en interrogeant le Web-of-Science (WoSTM) au moyen de requêtes multicritères (titres, mots clé, résumés) et de validations itératives séquentielles. Avec une estimation à 59 569 publications « abeilles » au cours des cinquante dernières années, la méliittologie représente environ 1% de la globalité des productions scientifiques indexées, toutes disciplines confondues, et jusqu'à 1,3% aujourd'hui. Cette part n'a cessé d'augmenter depuis la fin des années 1990, période de prise de conscience des phénomènes d'affaiblissement et de déclin des populations d'abeilles. Ces tendances révèlent une intensification sans précédent de l'effort de recherche sur les abeilles, avec plus de 46% des publications abeilles rassemblées dans les huit dernières années seulement (2015-2023). Derrière cette tendance de fond, nous avons tenté de décrypter les évolutions temporelles des différents aspects de la méliittologie au moyen d'approches de recodage des données textuelles et d'analyse de cooccurrence d'expressions clé. Tour d'horizon des principaux pays et institutions publiant, de l'émergence et du déclin de certaines thématiques, des champs disciplinaires les plus investis et des travaux les plus cités...

JUDIC Aurélien

26. Du mode de gestion à la sélection de semences prairiales : quels effets sur les pollinisateurs ?

Aurélien Judic 1, @ , Lise Ropars 1, *, @ , Martin Jeanmougin * , Etienne Maclouf * , Nathalie Machon, @

1 : Centre d'Ecologie et des Sciences de la Conservation (CESCO)

CNRS, Sorbone Université, Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN)

Centre d'Ecologie et des Sciences de la Conservation - 55 rue Buffon - 75005 PARIS - France

* : Auteur correspondant

Les prairies sont des écosystèmes à fort enjeux puisque selon l'UINC près de 50 000 hectares disparaîtraient annuellement. Aussi, à l'heure de l'urbanisation croissante, l'enjeu autour de la gestion des espaces de nature est central. C'est dans ce contexte qu'une thèse CIFRE, portée par le MNHN en collaboration avec Mugo Paysage, porte l'objectif d'étudier les pratiques et connaissances des jardiniers en lien avec la biodiversité en mettant en dialogue l'écologie scientifique avec des gestionnaires privés d'espaces verts. Ce projet pluridisciplinaire s'articule entre écologie urbaine et science de gestion avec (1) un axe portant sur l'évaluation des leviers de montée en connaissances et en compétences des jardiniers par les sciences participatives à destination des gestionnaires d'espaces verts (Propage, Florilège) et (2) un axe sur la comparaison de l'attractivité de mélanges de graines commerciaux (Nungesser) et locaux (Végétal Local©) sursemés pour les pollinisateurs. Nous détaillerons ici uniquement le second axe, comportant des résultats préliminaires des différences de réponses de la flore mais aussi des pollinisateurs selon les différents mélanges de graines. L'application de cette thèse est de proposer des conseils de gestions, notamment dans la mise en place de prairies et leur durabilité qui sont actuellement en vogue dans l'aménagement paysager.

Conférence plénière :

27. Plant reproductive strategies should include pollination

Jos Käfer 1, @

1 : Laboratoire de Biométrie et Biologie Evolutive
UMR CNRS 5558 – LBBE
UCB Lyon 1 - Bât. Grégor Mendel
43 bd du 11 novembre 1918
69622 VILLEURBANNE cedex

Flowering plants possess many different sexual and mating systems, that control the rates of outcrossing and selfing, and are associated with other pollination-related traits. Together, these traits influence flowering plant diversity patterns as they act on adaptation, speciation, and extinction. While the evolutionary mechanisms are quite well understood, linking them to plant traits is difficult because traits always occur in combination with others, and thus cannot be studied in isolation. Inspired by plant ecological approaches that describe plant strategies based on a few measurable traits, we gathered information on a variety of plant traits from an angiosperm-wide sample of species to describe integrative "reproductive strategies". The reproductive diversity is huge, as expected, and this makes classifications based on a few traits difficult. However, pollination-related diversity should be taken into account both at the ecosystem level and in the analysis of evolutionary patterns.

KERDONCUFF Guillaume

28. Concilier pratiques de pâturage et préservation des pollinisateurs sur le Causse Méjean

Guillaume Kerdoncuff 1, *, @ , Axelle Boizet 2, @ , Clémentine Mutillod 3, @ , Lise Ropars 4, @ , Bertrand Schatz 1, @

1 : Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive (CEFE)
CEFE, Univ Montpellier, CNRS, EPHE, IRD, Montpellier, France
Centre National de la Recherche Scientifique - 1919 route de Mende - 34293 Montpellier CEDEX 5 - France
2 : UMR 1121 Agronomie et Environnement Nancy-Colmar (LAE)
Université de Lorraine, Institut national de la recherche agronomique (INRA)
2 avenue de la forêt de Haye, 54518 Vandoeuvre-lès-Nancy - France
3 : Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale (IMBE)
IMBE – Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie, CNRS, IRD, Aix Marseille Université, IUT d'Avignon, AGROPARC
Aix Marseille Université, Campus Etoile, Faculté St-Jérôme case 421 Av. . escadrille Normandie-Niemen 13397 MARSEILLE CEDEX 20 - France
4 : Centre d'Ecologie et des Sciences de la COnservation (CESCO)
CESCO_Muséum National d'Histoire Naturelle
Centre d'Ecologie et des Sciences de la COnservation - 55 rue Buffon - 75005 PARIS - France
* : Auteur correspondant

La littérature scientifique sur la pollinisation et les abeilles prend de l'ampleur, mais reste centrée sur l'abeille mellifère, tandis que les abeilles sauvages sont peu connues du grand public et des gestionnaires d'espaces naturels protégés. En effet, la mise en œuvre de leur conservation se heurte à des obstacles politiques, socio-économiques et écologiques.

Cette présentation expose trois axes de ma thèse : 1) déterminer les trajectoires d'appropriation de la conservation des pollinisateurs dans différents espaces naturels protégés de France, 2) étudier la diversité et l'importance des ressources florales et des pollinisateurs dans i) des contextes de pâturage équin et ovin, et ii) dans un contexte de sécheresse estivale dans les Parcs Nationaux des Cévennes (PNC) et du Mercantour (PNM).

Les prairies sèches des Causses, pâturées par différents herbivores, sont reconnues pour leur richesse floristique. Les effets du pâturage sur les abeilles sauvages et leurs ressources florales (axe 2 i)) sont étudiées en analysant les interactions plantes-abeilles sous quatre conditions sur le Causse Méjean : pâturage par chevaux de Przewalski semi-sauvages, par chevaux domestiques, par moutons, et zones non pâturées. Les résultats montrent que les parcelles pâturées par les équidés présentent des communautés florales et d'abeilles plus diversifiées, bien que les réseaux d'interactions plantes-abeilles restent similaires

dans toutes les conditions. Ces résultats enrichissent notre compréhension des relations entre pratiques de pâturage et structure des communautés de pollinisateurs.

KOHLI Mathieu

29. Lien entre le prix du miel et l'optimisation mathématique de la récolte de ressources chez l'abeille *Apis mellifera*

Mathieu Kohli ^{1, @}

1 : Chercheur indépendant

-

Dijon - France

Une colonie d'abeilles domestiques *Apis mellifera*, grâce à sa structure sociale rigide, peut préparer l'hiver toute l'année durant. Si on considère que le but de la colonie est de récolter à chaque instant les ressources dans son environnement qui l'aideront à traverser au mieux la saison froide, on se trouve d'un point de vue mathématique face à un problème d'optimisation. Or, de ce problème d'optimisation surgit une notion de prix du miel. Le calcul de ce prix du miel peut permettre de trouver un compromis dans les conditions d'élevage apicole en évitant la surexploitation des abeilles tout en garantissant une rentabilité pour l'apiculteur. En particulier, l'étude du prix du miel peut aider à identifier où placer des ruchers et quand récolter le miel. La compréhension du prix du miel peut même permettre d'étudier les dynamiques d'essaimage et de classer les essaims selon qu'ils ont tendance à produire plutôt des abeilles ou plutôt du miel.

LABONTE Audrey

30. Pollinator functional group abundance and floral heterogeneity affect a wild plant mating system in agroecological infrastructures

Audrey Labonte ^{1, @}, Valérie Le Corre ^{1, @}, Annick Matejcek ^{1, @}, Emeline Felten ^{1, @}, Mélinda Turpin ¹, Emilien Laurent ^{1, @}, Séverine Michel ^{1, @}, Chantal Ducourtieux ¹, Eric Vieren ¹, Willem Proesmans ², Violaine Deytieux ¹, Stéphane Cordeau ¹ et Adam J. Vanbergen ^{1, @}

1 : Agroécologie [Dijon]

INRAE

Agroécologie, INRAE, Institut Agro Dijon, Univ. Bourgogne, Univ. Bourgogne Franche-Comté, F-21000 Dijon, France

2 : Université de Mons / University of Mons (UMONS)

20, place du Parc, B7000 Mons - Belgique

Restoration of agroecological infrastructures can elevate pollinator activity. Yet, how they support wild plant gene flow through interactions between pollinator abundance, species traits and spatio-temporal gradients in floral resources remains to be well established. Using a farm-scale experiment, we tested how mating outcomes (expected heterozygosity and paternity correlation) of *Cyanus segetum* transplanted into herbaceous agroecological infrastructures (sown wildflower or grass-legume strips) were affected by the abundance of different pollinator functional groups (defined by species traits). We also investigated how the mother plant's attractiveness, conspecific pollen donor density and heterospecific floral richness and density interacted with pollinator functional group abundance to modulate *C. segetum* mating outcomes. Multiple paternity increased (=lower paternity correlation) with: a) the local abundance of hoverflies (syrphids) and female medium-sized wild bees (albeit a declining effect when mother plant attractiveness decreased), and b) the presence of male bumblebees (*Bombus*) under low local floral richness. *Cyanus segetum* progeny genetic diversity increased with male *Bombus* presence but decreased with greater abundance of syrphids and the honeybee, *Apis mellifera*. The relative contributions of different pollinator functional groups to plant mating outcomes were associated with their local abundance and group-specific floral preferences, and modulated by local floral richness and mother plant attractiveness. Overall, agroecological infrastructures supported plant-pollinator interactions ensuring multiple paternity and the conservation of various alleles in *C. segetum* progenies. The modulation by the local floral context of pollinator relative contributions to wild plant mating dynamics has implications for the restoration of functional pollination systems using agroecological infrastructure within farmed landscapes.

31. Impact of private garden management, structure, and composition on flower visitor communities and their ecosystem services.

Mathieu Lachaise 1, @

1 : Ecologie Systématique et Evolution (ESE)
Université Paris-Saclay, Sorbonne Universités
12 rue 128, 91190 Gif-sur-Yvette - France

Urbanization shapes floral visitor communities, with a particular disadvantage for several functional traits such as specialist or ground-nesting species. However, private gardens, as an integral part of urban socio-ecosystems, offer significant potential for conserving floral visitors and their functions (particularly pollination and pest control). Indeed, these environments (1) could provide resources and habitats for the viability of communities, (2) represent a significant area of cities (~30%), and (3) promote habitat connectivity in urban landscapes, which are often highly fragmented. However, the potential of these private gardens for species conservation remains highly variable, as it is potentially dependent on several socio-ecological factors such as garden management and local or landscape context. Thus, during my thesis, I am studying the species richness and functional traits of wild bees and hoverflies in private gardens, to understand which of these factors particularly impact communities: management practices (e.g. mowing frequency, weeding, use of pesticide), garden structure and composition (e.g. size, presence of vegetable garden, floral resources) and landscape context (distance from woodland). To answer this question, I'm working with 50 private individuals who allow us access to their gardens in Orsay (France) and the surrounding area. Inventories of flower visitors and plant communities was carried out during May 2024, and we asked house owners to fill out a questionnaire to learn more about their management practices. My presentation will aim to explain the project and its initial results.

LANGLOIS Alban

32. Dynamics of floral resources in farmland according to pollinator preferences and floral traits

Alban Langlois 1, @ , Mathilde Baude 1, @ , Alice Michelot-Antalik 3, @ , Emmanuelle Porcher 4, @

1 : Institut d'écologie et des sciences de l'environnement de Paris (iEES Paris)
Sorbonne Universités, UPMC, CNRS, CNRS, INRAE, Institut de recherche pour le développement [IRD], Université Paris-Est Créteil Val-de-Marne (UPEC), paris ci
Sorbonne-Université, campus de Jussieu - Bât A - Paris (75005) - INRAE - Versailles (78) - IRD - Bondy (93) - UPEC - Créteil (94) - France

3 : UMR 1121 Agronomie et Environnement Nancy-Colmar (LAE)
Université de Lorraine, Institut national de la recherche agronomique (INRA)
2 avenue de la forêt de Haye, 54518 Vandoeuvre-lès-Nancy - France

4 : Centre d'Ecologie et des Sciences de la CONservation (CESCO)
Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), CNRS, Sorbonne Universités, UPMC, CNRS
Centre d'Ecologie et des Sciences de la CONservation - 55 rue Buffon - 75005 PARIS - France

Wild pollinators are still undergoing pressures putting at risk the pollination services they provide. In an intensive agricultural context where demand for productivity is still ever-increasing, pollinator population's decline is a fundamental issue. Along with pesticides, access to sufficient nectar and pollen resources throughout the year has been identified as a major factor in the decline of pollinator populations locally. Yet, the dynamics of floral resources across semi-natural and cultivated habitats within agricultural landscapes and their use by the different groups of wild pollinators is still poorly understood. Pollinators' floral choices are indeed driven by multiple floral traits involved in the attractiveness, the accessibility and the rewarding, which need to be further considered. To address this, we carried out plant-pollinator interaction surveys collected over three years from April to August within ten agricultural landscapes in the Region Centre-Val de Loire (France). Within 95 transects placed in 10 farmland habitat types including forest, crops, hedges, road verges and grassland we counted 5612 flower-visiting insects identified at the morpho-group level. We compiled floral traits from the literature and experimental data, including nectar and pollen resources. We were able to characterise the floral communities making up the habitats by their functional traits, functional diversity and total pollen and nectar resources production. We studied variations in those characteristics across habitat types and seasons at the scale of floral communities. We clarify how the pollinator's morpho-groups respond to those traits across seasons.

33. Key species within insect floral visitors – plants interaction networks in a thermo-Mediterranean shrubland maquis (Ajaccio, Corse-du- Sud)

Pierre-Yves Maestracci 1, 2, 3, *, @ , Marc Gibernau 1, *, @ , Laurent Plume 1, @

1 : Laboratoire Sciences Pour l'Environnement (SPE)

Università di Corsica Pasquale Paoli [Université de Corse Pascal Paoli]

Vignola, route des sanguinaires - France

2 : CRIGEN-ENGIE (CRIGEN)

ENGIE Lab CRIGEN

Stains - France

3 : Laboratoire de recherche en sciences de gestion Panthéon-Assas (LARGEPA)

Université Panthéon-Assas (Paris 2)

Université Panthéon Assas - 12 place Panthéon 75005 PARIS - France

* : Auteur correspondant

The Mediterranean Region represents a biodiversity hotspot with a high rate of endemism. In its western part, Corsica Island is notable in terms of biodiversity due to its large surface and its large range of habitats from seaside to alpine biotopes. Amongst diverse groups, insects, notably the main orders of pollinators composed of Coleoptera, Hymenoptera, Diptera and Lepidoptera, represent a good part of the insular richness.

The study we are carrying out on these taxa arises from the Avoid-Reduce-Compensate-Support sequence of Engie's Loregaz Project in Ajaccio on three environmental compensation sites managed for 3 protected species impacted by the latter, and managed on its behalf by the ConservatoireEspacesNaturelsCorse.

Every two weeks from February to November 2023 all insects observed visiting flowers were collected during the different time slots of the day: Morning (9 -12 h), mid-day (12-14 h) and afternoon (14-17 h). For each time slot, two pollinating insect sampling methods were carried out with a dynamic method composed by transects and a static method consists in capturing all the insects visiting a given species flower for a period of 5 minutes on two different plants of the same species, changing throughout the year according to their flowering seasons.

We present the results obtained from the three sites for 2023, focusing on seasonal variations of the periods of insect floral visits in relation to the phenology of plant species, and highlighting the structuring (key) species of these interaction networks along the year and across the three nearby studied sites.

34. Liste rouge des abeilles sauvages de France métropolitaine : constitution de la base de données

Prisca Mahé 1, @ , Dominique Malécot 2, @ , Adrien Perrard 3, 4, @ , Benoît Geslin 5, @ , Lise Ropars 1, @

1 : Centre d'Ecologie et des Sciences de la CONservation (CESCO)

Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN)

Centre d'Ecologie et des Sciences de la CONservation - 55 rue Buffon - 75005 PARIS - France

2 : Observatoire des abeilles (OA)

68 rue du 11 novembre, 59148, FLINES-LEZ-RACHES - France

3 : Institut d'écologie et des sciences de l'environnement de Paris (iEES Paris)

CNRS, INRAE, Institut de recherche pour le développement [IRD], Université Paris-Est Créteil (UPEC), Sorbonne Universités, UPMC, CNRS

Sorbonne-Université, campus de Jussieu - Bât A - Paris (75005) - INRAE - Versailles (78) - IRD - Bondy (93) - UPEC - Créteil (94) - France

4 : Université Paris Cité

Université Paris Cité

45 Rue des Saints-Pères, 75006 Paris - France

5 : Ecosystèmes, biodiversité, évolution [Rennes] (ECOBIO)

Université de Rennes, CNRS, Observatoire des Sciences de l'Univers de Rennes, INEE

Bâtiment 14 - Université de Rennes 1 - Campus de Beaulieu - CS 74205 - 35042 Rennes Cedex - France - France

Les abeilles jouent un rôle fondamental dans la fonction de pollinisation, notamment pour la reproduction des plantes à fleurs sauvages, la production et d'augmentation des rendements agricoles. En 2014, une liste rouge européenne a révélé que 56,7

% des données sur les abeilles sauvages étaient insuffisantes, soulignant la nécessité d'améliorer les connaissances scientifiques pour orienter les actions de protection. Une grande partie des espèces d'abeilles menacées étaient endémiques de l'Europe (20,4 %, soit 400 espèces) ou de l'UE 27 (14,6 %, soit 277 espèces), ce qui souligne la responsabilité des pays européens dans la protection des populations mondiales. Évaluer à l'échelle française les facteurs de déclin et degrés de menaces des populations d'abeilles sauvages est un enjeu crucial dans le contexte actuel afin de guider les politiques de conservations des pollinisateurs. La première étape clé de ce travail est de constituer une base de données à l'échelle de la France métropolitaine. En collaboration avec des associations, espaces naturels protégés, instituts de recherches, bureaux d'études et experts, nous constituons cette base qui compte à ce jour environ 270 000 données sur les 975 abeilles sauvages présentes sur le territoire étudié. La répartition des données déjà acquises pourra permettre de mettre en évidence des territoires et habitats peu prospectés, ainsi que ceux qui sont les plus riches. Ces données permettront à terme d'évaluer le statut de conservation et d'identifier les facteurs de menaces pour chaque espèce.

MANTHE Nicolas

Conférence plénière (VISIO) :

35. Le new deal de l'Union européenne en faveur des pollinisateurs sauvages : un exemple de politique publique fondée sur la science ?

Nicolas Manthe 1, @

1 : European Commission
Directorate General for Environment
Unit D2 – Natural Capital & Ecosystem Health
Avenue d'Auderghem 19
B-1040 Etterbeek – Belgium

L'action de l'Union européenne initiée par la Commission européenne pour la protection des pollinisateurs sauvages s'articule aujourd'hui autour de l'initiative révisée de la Commission de janvier 2023 et du règlement sur la restauration de la nature du 24 juin 2024 (principalement son article 10).

La présentation reviendra sur le processus d'élaboration de cette politique publique en insistant sur 2 aspects :

- l'association la plus large possible de l'ensemble des parties prenantes ;
- les relations établies avec la communauté scientifique ;

Bien que la Commission européenne se soit intéressée aux pollinisateurs sauvages bien plus tôt (notamment avec les projets ALARM entre 2004 et 2009 puis STEP entre 2010 et 2015), la publication en 2016 du rapport de l'IPBES sur « *L'évaluation mondiale sur les pollinisateurs, la pollinisation et la production alimentaire* », a permis de mettre le déclin des pollinisateurs à l'agenda des décideurs publics et de renforcer l'implication citoyenne sur ce sujet.

Partie intégrante de la stratégie de l'Union européenne pour la biodiversité à l'horizon 2030, l'initiative de l'Union européenne en faveur des pollinisateurs a été adoptée en 2018. Elle y définissait 3 priorités :

- améliorer la connaissance du déclin des pollinisateurs, ses causes et ses conséquences ;
- lutter contre les causes du déclin des pollinisateurs ;
- sensibiliser, engager la société dans son ensemble et promouvoir la collaboration.

Globalement soutenue par la société civile, comme en témoigne l'initiative citoyenne européenne « Sauvons les abeilles et les agriculteurs » qui a recueilli plus d'un million de signatures de citoyens européens appelant à poursuivre et renforcer l'initiative de 2018, cette initiative a été révisée en janvier 2023 à l'issue d'un processus rassemblant l'ensemble des parties prenantes : Institutions européennes (Parlement européen, Conseil européen, Comité des Régions et Cour des comptes européenne), acteurs socioprofessionnels réunis lors de groupes de travail, etc.

Renforcée, l'initiative réaffirme l'importance de s'appuyer sur des connaissances scientifiques solides aux travers de 3 actions de la priorité n°1 (déclinées en sous-actions) :

- Mettre en place un système de surveillance des pollinisateurs de l'Union européenne s'appuyant sur une méthode normalisée garantissant la fourniture annuelle de données sur l'abondance et la diversité des espèces de pollinisateurs avec une puissance statistique suffisante pour évaluer si le déclin des pollinisateurs est inversé ou se poursuit, au niveau de l'UE et des États membres ;
- Soutenir la recherche et l'évaluation ;
- Promouvoir le renforcement des capacités et le partage des connaissances

36. Impact des pratiques viticoles sur la diversité fonctionnelle florales de adventices et les réseaux de pollinisation dans les vignobles Méditerranéens

Laure Martin-Lefèvre ^{1, @}, Lucie Raymond, Mélodie Olliver, Elena Kazakou, Guillaume Fried

1 : Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive (CEFE)

CNRS : UMR5175, Université Montpellier II - Sciences et techniques, Université Montpellier I, Université Paul Valéry - Montpellier III, École Pratique des Hautes Études [EPHE]

Campus CNRS - 1919 route de Mende - 34293 Montpellier cedex 5 - France

La diversité des ressources florales des adventices est essentielle pour les communautés de pollinisateurs. Maintenir les adventices dans les agroécosystèmes pérennes comme les vignobles peut enrichir et diversifier les ressources florales dans les paysages agricoles. Pour préserver le processus de pollinisation et élaborer des stratégies de gestion de la biodiversité, il est crucial de mieux comprendre les déterminants des ressources florales chez les adventices. Ce projet a pour objectif de quantifier le potentiel des adventices en tant que ressources pour les pollinisateurs sauvages dans les vignobles méditerranéens, en étudiant différentes pratiques viticoles. En Occitanie, nous avons mesuré divers traits fonctionnels floraux des adventices, tels que la phénologie de la floraison, l'attractivité, l'accessibilité des fleurs, et les récompenses offertes, tout en observant les interactions adventices-pollinisateurs à l'aide de transects. Les résultats montrent que les pratiques de gestion de la flore moins perturbatrices, comme la tonte, favorisent une plus grande diversité fonctionnelle florale et une richesse accrue en interactions, en catégories de pollinisateurs, et en espèces adventices, comparées au travail du sol. En revanche, les perturbations élevées dues au travail du sol réduisent la disponibilité des ressources florales, compromettant la stabilité du processus de pollinisation. Ces observations suggèrent que des pratiques de gestion moins perturbatrices peuvent non seulement augmenter la biodiversité, mais aussi préserver des processus écosystémiques cruciaux dans les vignobles.

MICHEL Nadia

37. Impacts des facteurs locaux et paysagers sur l'abondance et la diversité des pollinisateurs dans des vergers de coteaux en Lorraine

Nadia Michel ^{1, @}

1 : Laboratoire Agronomie et Environnement (LAE)

Université de Lorraine

Université de Lorraine - ENSAIA, 2 avenue de la Forêt de Haye, 54500 Vandoeuvre-les-Nancy - France

Notre étude examine l'influence de facteurs locaux et paysagers sur l'abondance et la diversité des pollinisateurs (abeille domestique, abeilles sauvages et bourdons). Les facteurs locaux comprennent l'intensité de la gestion de la strate herbacée de la station d'étude ainsi que la diversité et la quantité des ressources florales. Les facteurs paysagers comprennent la proportion d'habitats favorables aux pollinisateurs dans le paysage environnant (vergers, haies, forêts ouvertes et jardins résidentiels), et la fragmentation de ces habitats. A partir d'une analyse cartographique et statistique, les résultats clés sont les suivants :

- La diversité des pollinisateurs est plus élevée lorsque le verger n'est ni trop géré (tontes fréquentes), ni abandonné (enfrichement).
- L'abondance des pollinisateurs est significativement plus élevée dans les sites avec un paysage environnant plus ouvert et urbain, avec des proportions élevées en vergers, forêts ouvertes et jardins résidentiels.
- La fragmentation des habitats favorables est négativement corrélée à l'abondance des pollinisateurs.
- Les variables paysagères (composition et structure) influencent davantage la distribution des pollinisateurs que la gestion locale sur les vergers.

L'étude souligne l'importance des facteurs paysagers dans la préservation des populations de pollinisateurs. Elle suggère également que la gestion locale des sites doit être raisonnée pour favoriser la diversité des pollinisateurs.

38. Quand les pollinisateurs émergent des eaux

Cassandra Murail 1, @

1 : citeres

UMR CNRS 7324 CITERES

35 All. Ferdinand de Lesseps, 37200 Tours - France

Si le déclin actuel des pollinisateurs interpelle les scientifiques depuis plusieurs décennies, l'inquiétude globale est accentuée par le fait que notre souveraineté alimentaire repose à soixante-quinze pourcents sur des cultures à pollinisation entomophile. Bien qu'une grande diversité d'insectes soit impliquée dans la pollinisation, les recherches se sont souvent focalisées sur les abeilles. Le cadre de recherche s'est élargi, mais il reste légitime de se demander si certains taxons n'ont pas encore un rôle à jouer sous-estimé dans la pollinisation. Parmi eux, les insectes ailés issus des milieux aquatiques (e.g. Ephemeroptères, Plécoptères, Trichoptères, certains Diptères...) représentent une vaste communauté de candidats à étudier. Étant donné leur abondance, diversité et ubiquité, il serait en effet très étonnant qu'ils ne participent pas aux transferts de pollen de la flore aquatique et des milieux adjacents. Nous proposons d'évaluer l'état de connaissance actuel à travers une analyse synthétique de la littérature internationale pour identifier (i) les insectes aquatiques ailés capables de polliniser ; (ii) les plantes des milieux aquatiques et humides visitées par les insectes pollinisateurs aquatiques et terrestres ; (iii) les réseaux d'interactions plantes-pollinisateurs. Malgré la grande absence des insectes aquatiques mise en évidence dans ces relevés, certains auteurs ont réussi à quantifier la charge pollinique portée par des diptères aquatiques, et d'autres ont retrouvé du pollen dans les contenus intestinaux de divers plécoptères. Ces éléments ouvrent de réelles perspectives quant à la capacité de ces insectes à participer à la pollinisation, et souligne l'intérêt de la préservation d'une végétation aquatique et riparienne diversifiée.

PROESMANS Willem

39. Forces principales dans la transmission des pathogènes entre les pollinisateurs sauvages et les abeilles domestiques

Willem Proesmans 1,2, @ , Matthias Albrecht 3, @ , Anna Gajda 4, @ , Robert Paxton 5, @ , Oliver Schweiger 6, @ , Josef Settele 7, @ , Hajnalka Szentgyörgyi 8,9, @ , Peter Neumann 10, @ , Adam Vanbergen 2, @

1 : Université de Mons / University of Mons (UMONS)

20, place du Parc, B7000 Mons - Belgique

2 : Agroécologie [Dijon]

INRAE

Agroécologie, INRAE, Institut Agro Dijon, Univ. Bourgogne, Univ. Bourgogne Franche-Comté, F-21000 Dijon, France - France

3 : Agroscope

Zürich - Suisse

4 : Warsaw University of Life Sciences (SGGW)

Nowoursynowska str. 159 02-776 Warsaw Poland - Pologne

5 : Martin-Luther-University Halle-Wittenberg

Universitätsplatz 10, 06108 Halle (Saale) - Allemagne

6 : Department Community Ecology [UFZ Leipzig]

Theodor-Lieser-Strasse 4, 06120 Halle, Germany - Allemagne

7 : Department Department of Conservation Biology and Social-Ecological Systems [UFZ Leipzig]

Theodor-Lieser-Strasse 4, 06120 Halle, Germany - Allemagne

8 : Institute of Environmental Sciences, Jagiellonian University

ul. Gronostajowa 7 30-387 Kraków - Pologne

9 : Uniwersytet Jagielloński w Krakowie = Jagiellonian University (UJ)

ul. Gołębia 24, 31-007 Kraków - Pologne

10 : Universität Bern = University of Bern = Université de Berne (UNIBE)

Hochschulstrasse 4 - CH-3012 Bern - Suisse

Les pathogènes sont un facteur potentiellement important mais peu étudié dans le déclin des pollinisateurs. La composition du paysage, les abeilles domestiques et la structure du réseau plante-pollinisateur peuvent être des facteurs importants dans la transmission des maladies. Cette étude s'est concentrée sur deux virus à ARN avec une large gamme d'hôtes chez les abeilles pour évaluer les voies causales expliquant les schémas de prévalence des pathogènes.

La prévalence des virus a été mesurée dans 48 paysages répartis dans quatre pays européens, et nous avons évalué les différences entre les paysages semi-naturels, agricoles et urbanisés. De plus, nous avons examiné l'effet de la structure du réseau plante-pollinisateur sur la transmission virale chez les pollinisateurs sauvages.

Nous avons constaté que la prévalence virale chez les abeilles domestiques était le principal facteur de la prévalence virale dans la communauté des pollinisateurs sauvages, tandis que la modularité était un facteur clé dans la structure du réseau plante-pollinisateur. De plus, la prévalence virale était la plus élevée chez les espèces plus proches des abeilles domestiques et ayant un plus grand chevauchement de niche avec elles.

Notre étude fournit une compréhension causale sur la façon dont les interactions plante-pollinisateur sont un facteur clé dans la transmission virale interspécifique et indique comment les abeilles domestiques jouent un rôle central dans l'épidémiologie de la communauté des pollinisateurs sauvages.

PUSSACQ-CAILLET Amélie

40. Influence des levures fissipares sur la santé des abeilles du genre *Osmia*. (Short com.)

Marie-Amélie Pussacq-Caillet 1, *, @ , Maryse Vanderplanck 1, @ , Dominique Helmlinger 2, @ , Ambre Noly 2, @

1 : Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive (CEFE)

CNRS

Centre National de la Recherche Scientifique - 1919 route de Mende - 34293 Montpellier CEDEX 5 - France

2 : Centre de recherche en Biologie cellulaire de Montpellier (CRBM)

CNRS

Centre National de la Recherche Scientifique - 1919 route de Mende - 34293 Montpellier CEDEX 5 - France

* : Auteur correspondant

De plus en plus d'études mettent en évidence l'importance des micro-organismes dans la santé des insectes pollinisateurs, dont les abeilles. Comprendre la nature et les mécanismes de ces interactions micro-organismes - abeilles est de ce fait essentiel pour proposer des actions de conservation efficaces. Récemment, une étude a détecté que la niche écologique principale de certaines levures fissipares du genre *Schizosaccharomyces* sont les ressources larvaires d'abeilles solitaires du genre *Osmia*. Outre cette niche, l'écologie de ces levures et leur rôle dans les interactions biotiques restent largement méconnus. La présence de ces levures dans les pains de pollen des osmies suggère qu'elles pourraient avoir une influence sur les larves de ces espèces, soit indirectement via une modification du pain de pollen, soit directement via l'ingestion voire l'intégration au microbiote. Afin de tester ces hypothèses, l'effet des levures sur la composition chimique des pains de pollen sera évalué au travers de la modification des ratios en macronutriments (protéines:lipides:glucides) ainsi que de la composition en stérols et acides aminés. Des analyses métabolomiques seront également envisagées afin de considérer les métabolites spécialisés issus du métabolisme des levures. Parallèlement, nous réaliserons des bio-essais en conditions contrôlées afin de caractériser l'effet de la présence des levures sur le développement des larves et sur la composition de leur microbiote. L'ensemble de ces résultats pourrait nous aider à caractériser la nature de la relation entre les levures fissipares et les *Osmies* -commensale, symbiotique ou parasitaire- et identifier un levier d'action supplémentaire pour la conservation des abeilles.

RAULIN Audrey

41. L'abeille mellifère média de transition agro-écologique dans le bocage normand

Audrey Raulin 1, @ , Servane Lemauviel-Lavenant 2, @ , Angèle Abboud 1, @ , Jean-François Odoux 2, *, @

1 : Association PISTIL

PISTIL

4 le domaine, 50530 LOLIF - France

2 : Ecophysiologie Végétale, Agronomie et Nutritions NCS (EVA)

Université de Caen Normandie

Esplanade de la Paix CS 14032, 14032 Caen cedex 5 - France

* : Auteur correspondant

Comme tous les paysages ruraux, le bocage normand a évolué avec le modèle économique agricole européen. L'agriculture se trouve de moins en moins connectée au système alimentaire local. Les haies ont régressé, la surface des parcelles a augmenté, les ressources florales disponibles pour les abeilles se sont également transformées. Les prairies permanentes ou temporaires, gérées plus intensivement, sont insérées dans une mosaïque contenant cultures, friches et linéaires arborés.

Partant de l'existence historique d'un important mur à abeilles, nous utilisons ici l'abeille mellifère comme porte d'entrée pour sensibiliser les citoyens à leur territoire et leur alimentation. Un groupe d'habitants s'est d'abord initié à l'apiculture traditionnelle, d'autres ont participé à des repérages botaniques. Pendant deux ans, les collégiens ont été impliqués dans l'analyse de la diversité des pollens ramenés par les butineuses et l'université a réalisé des analyses palynologiques.

Les résultats ont montré que les haies étaient butinées au printemps. L'apport important de pollen de trèfle sur une longue période a confirmé le rôle clé des prairies. Avec des étudiants, les acteurs territoriaux dont les agriculteurs, ont été invités à observer et à réfléchir aux paysages alimentaires, humain et apicole et de partager ces connaissances communes. Des dispositifs de médiation, jeux sérieux de plateau et de plein air, sont testés par les habitants. L'enjeu est pour les participants de cette recherche-action "Melli-Faire Territoire", de localiser les habitats nourriciers pour l'abeille, et d'identifier comment ensemble, producteurs et consommateurs, peuvent agir au développement pratiques accueillantes pour les abeilles.

SARTHOU Véronique

42. Une base de données au service des bandes et haies fleuries à vocation entomophile

Véronique Sarthou¹, étudiants d'Agro Toulouse

1 : SYRPHYS Agro Environnement
Le Soulas, 31470 Bonrepos sur Aussonnelle

Ce travail réalisé en partenariat avec des étudiantes d'Agro Toulouse porte sur la création d'une **base de données** sur les espèces constitutives des **bandes et haies fleuries**, visant à attirer les auxiliaires de cultures (prédateurs, parasitoïdes et pollinisateurs). Pour ce faire, il est important notamment de diversifier les ressources alimentaires des insectes dans et autour des parcelles agricoles. Ainsi, la base de données regroupe des informations sur les plantes (nom scientifique, période de floraison, attractivité pour les auxiliaires...), et permet de sélectionner des espèces favorisant la régulation naturelle des bioagresseurs ou la présence de pollinisateurs. Cette base de données est amenée à s'étoffer afin de permettre aux techniciens et aux agriculteurs de composer des haies et bandes fleuries répondant aux problématiques rencontrées dans les systèmes agricoles.

SCHATZ Bertrand

43. Cas du vol de pollen par l'abeille domestique (Short com.)

Guillaume Kerdoncuff¹, Benoît Geslin^{2,3}, David Genoud⁴, Lise Ropars⁴, Bertrand Schatz¹

1 : Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive (CEFE)
Campus CNRS - 1919 route de Mende - 34293 Montpellier cedex 5 - France
2 : Aix Marseille Univ, Avignon Univ, CNRS, IRD, IMBE, Marseille, France
3 : Université de Rennes (UNIR), UMR 6553 ECOBIO, CNRS, Rennes, France
4 : DGE, 9 rue Hector Berlioz 87240 Ambazac, France

Dans le contexte actuel de changement climatique et de raréfaction de ressources florales, les espèces fleurissant en fin d'été sont cruciales pour les populations de pollinisateurs. Nous avons étudié le cas des pollinisateurs du chardon laineux (*Cirsium eriophorum*) qui fleurit à la fin du mois d'aout dans le parc national des Cévennes. Nous avons identifié 3 858 abeilles de 71 espèces différentes observées sur 661 individus de chardons sur trois massifs de géologie et de flore différentes, confirmant le rôle des nœuds centraux cruciaux de ces chardons pour les pollinisateurs de fin de saison et l'intérêt de leur conservation. Nous avons également mis en lumière un mécanisme de compétition peu décrit dans la littérature : le vol de pollen (cleptolectie) réalisé par les abeilles domestiques sur le corps des abeilles sauvages. Nous avons observé 66 cas de cleptolectie réalisé sur 12 espèces d'abeilles sauvages différentes, suggérant que la cleptolectie pourrait être un comportement répandu chez les abeilles mellifères en fin de saison, lorsque les ressources sont rares. Il s'agit donc d'un cas de compétition directe entre abeilles domestiques et sauvages, phénomène considéré comme rare. Nous formulons l'hypothèse que ces cas de

cleptoclectie ne se réalisent 1) qu'en cas de rareté de ressources florales, 2) uniquement sur des grosses fleurs où plusieurs abeilles peuvent être présentes simultanément et 3) réalisé par l'abeille domestique préférentiellement sur des abeilles sauvages de taille au moins égale sinon plus importante (voire aussi entre abeilles domestiques). Ce comportement reste limité dans le temps mais est fréquemment observé lorsque ces trois conditions sont réunies.

TISSIER Mathilde

44. Des bourdons et des humains : approche interdisciplinaire de la nutrition et la santé pour informer l'agriculture de demain

Bastien Wagner [1, @](#) , [Mathilde Tissier](#) [1, *, @](#)

1 : Département Ecologie, Physiologie et Ethologie (DEPE-IPHC)

IPHC, Université de Strasbourg, CNRS, UMR7178

23, rue Becquerel 67087 Strasbourg Cedex 2 - France

* : Auteur correspondant

Alors qu'un changement majeur s'opère dans l'alimentation occidentale pour réduire la consommation de viande et adopter une alimentation durable - modulant l'apport en nutriments essentiels pour la santé comme en acide aminés essentiels et vitamines B – un nombre croissant d'études indiquent que les espèces animales sauvages souffrent de malnutrition. En parallèle, la capacité des écosystèmes à fournir les nutriments essentiels pour la santé humaine est menacée, notamment en raison de la généralisation de monocultures carencées en micronutriments, combiné au déclin des pollinisateurs et de la biodiversité agricole. Nos recherches ont démontré que la monoculture de maïs entraînait des carences majeures en tryptophane et en vitamine B3 chez plusieurs espèces de mammifères et d'insectes. Nos travaux ont également mis en évidence qu'une supplémentation en vitamine B3 permet d'éviter les désordres comportementaux, la diminution de survie et l'échec de reproduction causés par la consommation de maïs chez les différentes espèces étudiées. Ma recherche se concentrent maintenant sur l'hypothèse principale que les changements globaux influencent la disponibilité en vitamine B3 des écosystèmes et donc la santé animale et humaine. Elle se place ainsi dans un contexte « Une seule santé », qui aborde les liens étroits entre l'état de santé global de la biodiversité, des écosystèmes et la santé humaine de manière interdisciplinaire. Cette présentation fera un bref portrait de nos recherches passées et futures sur les interactions sols-plantes-animaux, que nous abordons via une approche écologique, moléculaire et sociale intégrée, afin d'offrir des solutions répondant aux enjeux environnementaux et de santé humaine.

TOURBEZ Clément

45. Visitor and pollinator assemblages of invasive alien plant species in Belgium

[Clément Tourbez](#) [1, *, @](#) , [Dylan Delporte](#) [1, @](#) , [Denis Michez](#) [1, @](#)

1 : Laboratory of Zoology, Research Institute for Biosciences, University of Mons

6, Av. du Champ de Mars, 7000 Mons - Belgique

* : Auteur correspondant

The introduction of invasive alien plant species threatens ecosystem biodiversity and stability by competing with native species. While subsequent ecosystem alterations are likely to affect pollinator diversity, these pollinators may also visit invasive species for floral resources, potentially acting as key contributors to their pollination. Additionally, such visitors may also carry the pollen of native plants, linking invasive species to native pollination networks. Therefore, to explore their interactions in introduced ecosystems, we described for five invasive alien plant species in Belgium, their (i) visitors, (ii) pollinators (*i.e.*, visitors carrying invasive species pollen), and (iii) interactions with native plant species (*i.e.*, species whose pollen is carried by visitors). All floral visitors of invasive species were sampled at five sites, totalling 15 hours per species. Palynological analyses were conducted to determine which visitors act as pollinators and to identify native plant species' pollen found on these visitors. The main visitors and pollinators were bees, for *Impatiens glandulifera*, *Robinia pseudoacacia*, and *Buddleja davidii*; syrphids for *Senecio inaequidens*; and non-syrphid flies and bees for *Fallopia japonica*. *S. inaequidens* exhibited the highest, and *I. glandulifera* the lowest, richness of visitors, pollinators, and interactions with natives. Floral visitors carried the pollen of numerous native plant species for all invasive species studied, except *Impatiens glandulifera*, whose visitors carried its pollen almost exclusively. These results highlight the pollinator assemblages of invasive plant species in introduced ecosystems, their key role in linking invasive plant species to native plant species, and may aid in understanding their impact and integration pathways.

TUEUX Guillaume

46. Genetic control of nectar sugar composition in Sunflower and its impact on nectar microbiota and pollinator attractiveness

Guillaume Tueux 1, @ , Olivier Catrice 1, @ , Aurélien Carlier 1, *, @ , Nicolas Langlade 1, *, @

1 : Laboratoire des Interactions Plantes-Microbes-Environnement (LIPME) (LIPME)
Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE)
INRA Institut National de Recherche Agronomique-Laboratoires, 24 chemin de Borde Rouge, 31320 Auzeville-Tolosane - France
* : Auteur correspondant

Sunflower is a major source of nectar in France and the EU, with 10 million hectares cultivated annually. In the face of declining pollinator populations and mismatches between pollination service demand and supply, we aim to enhance the efficiency and nutritional value of nectar to promote sunflower pollination services. Preliminary data indicate that the quantity and ratios of mono- and disaccharides vary according to sunflower genotype. Sucrose is synthesized within the nectary parenchyma and secreted into the extracellular space via a SWEET transporter. In *Brassica rapa*, the ratio of di- to monosaccharides is controlled by the BrCWINV4A gene, encoding a parietal invertase that breaks sucrose into glucose and fructose. The HaCWINV2 homologue in sunflower exhibits polymorphism among cultivated lines and is highly expressed in nectaries. Because nectar is rich in sugars, it is conducive to microbial and fungal growth; these microorganisms may release metabolites affecting nectar chemistry and attractiveness to pollinators. Our objective is to understand the genetic control of nectar sugar composition in sunflower and its impact on nectar microbiota and pollinator attractiveness.

VAISSIERE Bernard

47. Supplementing honey bee (Hymenoptera : Apidae) colonies with pollen increases their pollinating activity on nectariferous crops with anthers isolated from stigmas.

Bernard Vaissiere 1, *, @ , Stan Chabert 1, Nicolas Morison 1, Marie-José Buffière 1, Laurent Guibaud 1

1 : *Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE)*
Abeilles et Environnement INRAE 84914 Avignon cedex 9 - France
* : Auteur correspondant

The western honey bee (*Apis mellifera* L.) is the most globally used managed pollinator species, but it can have limited pollinating activity on nectariferous crops displaying anthers isolated from stigmas, i.e., when anthers are spatially or temporally separated from stigma within or between flowers. We supplemented honey bee colonies with pollen in the combs or in paste form laid on top of the hive frames to test if these treatments could reduce their pollen foraging and increase their pollinating activity in a monoecious and nectariferous cultivar of cantaloupe melon (*Cucumis melo* L.), in comparison with control colonies not supplemented. We recorded the pollen forager density per flower, the number of pollen grains deposited per stigma and their resulting fruit set, seed set and fruit mass, before and after the colony pollen supplementations. The number of pollen grains deposited by honey bees on stigmas increased gradually after pollen supplementation in the combs. But pollen foraging decreased only moderately, and no effect could be observed on any yield component except the seed set. On the other hand, there was no effect of the pollen paste laid on top of the frames either on stigmatic pollen loads, on colony pollen foraging or on any yield component. Supplementing honey bee colonies with pollen in the combs can therefore be an effective means for increasing their pollinating activity in nectariferous crops displaying anthers isolated from stigmas, e.g., Amaryllidaceae, Apiaceae, Cucurbitaceae, avocado, all hybrid seed productions. The context for the potential use of pollen substitutes is discussed.

48. L'urbanisation et la gestion agricole intensive modulent la structure et la robustesse des réseaux de pollinisateurs.

Adam Vanbergen 1, *, @ , Willem Proesmans 1, 2, *, @

1 : Agroécologie [Dijon]

INRAE

Agroécologie, INRAE, Institut Agro Dijon, Univ. Bourgogne, Univ. Bourgogne Franche-Comté, F-21000 Dijon, France

2 : Université de Mons / University of Mons (UMONS)

20, place du Parc, B7000 Mons - Belgique

* : Auteur correspondant

L'utilisation des sols exerce une pression importante sur les pollinisateurs. La façon dont elle modifie la structure des réseaux de pollinisateurs et leur résistance à l'extinction à l'échelle du paysage est moins bien comprise. Je présente une étude du projet Biodiversa VODOO, dans lequel nous avons analysé la structure des réseaux de plantes-pollinisateurs de 12 paysages français le long d'un gradient d'urbanisation et de gestion agricole intensive. Nous avons utilisé un modèle stochastique de co-extinction pour corrélérer le risque d'extinction des plantes-pollinisateurs avec la structure du réseau et le contexte paysager. La structure du réseau varie considérablement entre les types de paysage (urbain-agricole) et affecte la fréquence et la sévérité des co-extinctions et la perte d'espèces. Cette étude montre comment une interaction complexe entre l'utilisation des sols et la structure du réseau affecte la robustesse des communautés aux co-extinctions, avec des implications pour les communautés et leur fonctionnement.

ZANUTTO Jade

49. Résilience du comportement de butinage chez *Bombus terrestris* malgré la réduction de la taille des colonies

Maxence Gérard 1, *, @ , Jade Zanutto, Justine Marchand, Emily Baird 2, @

1 : Institut de Biosciences de l'UMONS (IBS)

UMONS, Place du Parc , 20, 7000 Mons, Belgique - Belgique

2 : INSECT Lab, Division of Functional Morphology, Department of Zoology, Stockholm University

Svante Arrhenius väg 18b, 11418, Stockholm - Suède

* : Auteur correspondant

Les colonies d'insectes eusociaux, tels que les bourdons, fonctionnent comme des super-organismes au sein desquels les comportements des ouvrières, notamment la recherche et collecte de ressources, sont principalement fonction des besoins de la colonie. Bien qu'une grande colonie de bourdons soit souvent plus résiliente aux facteurs de stress environnementaux, des événements extrêmes peuvent soudainement et drastiquement réduire la taille des colonies. Il y a peu d'études sur l'adaptation comportementale des ouvrières face à une telle réduction, notamment sur la manière dont les ouvrières ajustent leur recherche de nourriture pour continuer de répondre aux besoins de la colonie. Afin d'approfondir nos connaissances, nous avons étudié la façon dont les ouvrières de *Bombus terrestris* adaptent leur comportement de butinage à une diminution rapide de la taille des colonies. Nous nous sommes concentrés sur divers paramètres, comme le nombre de butineuses ou le temps passé sur les fleurs.

Nos résultats montrent que malgré une réduction drastique de la taille des colonies, la majorité des paramètres du comportement de butinage restent inchangés. Les colonies de taille réduite ont montré une plasticité comportementale importante, notamment en augmentant la proportion de butineuses. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour affiner ces résultats, comprendre les limites de la plasticité du comportement de butinage, et évaluer si l'absence de changements comportementaux permet de maintenir un fitness élevé pour la colonie.