

Titre de la thèse : Modélisation du comportement d’approvisionnement des pollinisateurs et du service de pollinisation associé dans les jardins privés : Le comportement d’approvisionnement en tant que drivers et filtres de sélection

Direction de thèse : Carmen Bessa-Gomes (HDR).

Étant donné qu’il s’agit d’un projet collaboratif, le candidat interagira avec l’équipe du projet, notamment avec Emmanuelle Baudry, Blanche Collard et Muriel Deparis.

Mots-clés : Interaction plantes-pollinisateurs, approvisionnement social, stratégies d’approvisionnement des pollinisateurs, modélisation basée sur les individus

Profil du candidat : Le.a doctorant.e doit être familier avec les méthodes et concepts en écologie. Des compétences en modélisation écologique sont appréciées, en particulier la programmation en Python et R. Une bonne maîtrise de l’anglais est requise.

Résumé

Les interactions plante-pollinisateur sont affectées par le changement global, avec des impacts largement négatifs sur la pollinisation et la reproduction des plantes. De plus, la perte de diversité à la fois chez les plantes et les pollinisateurs peut affecter la robustesse du réseau d’interactions. Bien que l’expansion des zones urbaines ait été identifiée comme l’un des facteurs anthropiques de déclin des pollinisateurs, de nombreuses études ont mis en évidence un effet positif potentiel des espaces verts, tels que les parcs et les jardins privés. Pour comprendre les impacts des espaces verts urbains sur les interactions plante-pollinisateur, nous devons combler d’importantes lacunes de connaissances qui amélioreront notre compréhension des conséquences du filtrage des traits des plantes et des pollinisateurs sur ces interactions.

Dans ce projet, nous proposons d’examiner les traits associés aux stratégies d’approvisionnement des pollinisateurs. Les écologistes comportementaux ont depuis longtemps reconnu une relation entre le comportement social et la distribution et la prévisibilité des ressources. La théorie de l’approvisionnement social (SFT) fournit un cadre complet liant l’acquisition des ressources et l’interaction sociale. La SFT considère l’information comme un déterminant majeur des stratégies individuelles d’approvisionnement et donc, en fin de compte, de la manière dont les ressources sont exploitées. Cette théorie reconnaît l’importance des interactions inter-individuelles en termes de transfert d’informations, mais la dynamique des ressources est rarement prise en compte. Des analyses de modélisation antérieures par l’équipe de recherche proposante ont montré que lorsque les ressources exploitées sont renouvelables, leur dynamique dépendra de la stratégie du chercheur. Dans le projet proposé ici, le doctorant utilisera un système multi-agents pour examiner comment la diversité et la distribution spatio-temporelle des plantes à fleurs influencent à la fois l’efficacité de l’approvisionnement des pollinisateurs et la dispersion du pollen. En particulier, les questions suivantes seront abordées :

1. Comment la distribution spatio-temporelle des plantes impacte-t-elle l’efficacité de l’approvisionnement des pollinisateurs utilisant des stratégies d’approvisionnement alternatives ?
2. Les agrégations florales peuvent-elles affecter les bénéfices mutuels pour les plantes et les pollinisateurs ?
3. Comment la diversité et la distribution spatio-temporelle des plantes dans les jardins privés impactent-elles la structure des réseaux plante-pollinisateur ?
4. Dans quelle mesure la conception des jardins privés peut-elle augmenter la résilience de ces réseaux ?

La thèse contribuera à notre compréhension de l’influence des processus spatio-temporels sur la stabilité et la robustesse des réseaux plante-pollinisateur. L’approche de modélisation développée ici permettra de dépasser les limites actuelles de la théorie SFT et d’examiner sa contribution à la structure communautaire. Elle contribuera également à la compréhension actuelle des interactions plante-pollinisateur en l’élargissant à d’autres traits fonctionnels au-delà du degré de généralisation.

Le travail se concentrera sur les jardins privés. En plus de leur intérêt en tant qu'espaces verts urbains pouvant représenter jusqu'à 50 % des zones urbaines, ils ont fait l'objet de plusieurs études par notre équipe. Les informations ainsi collectées peuvent être utilisées pour construire le scénario examiné dans le modèle.

La proposition se base sur un cadre de modélisation basé sur les individus du comportement des chercheurs sociaux (SoFoSS – Social Foraging SystemS) qui a été initialement développé pour examiner l'influence de la prévisibilité des ressources et qui a déjà fait l'objet de publications antérieures (Deygout et al. 2009, Deygout et al. 2010, Verrier et al. 2021).

SoFoSS-Pollination est un modèle de simulation multi-agents du processus d'approvisionnement quotidien. Il inclut différentes stratégies de recherche, qui varient en fonction de leurs sources d'informations. Les individus peuvent utiliser soit des informations personnelles telles que la recherche en boucle (trapline foraging), soit des informations sociales concernant les visites précédentes aux fleurs (marques olfactives). L'efficacité de l'approvisionnement dépendra de la distribution et de la prévisibilité des ressources. Le modèle permet également une variabilité dans les caractéristiques d'exploitation des ressources. Le modèle est écrit en Python, et la maîtrise de ce langage sera appréciée, mais des compétences dans tout autre langage de programmation peuvent suffire. Le doctorat se déroulera à l'ESE, campus de Paris-Saclay.

Le dossier de candidature comprendra une lettre de motivation et un CV. Dans votre lettre de motivation, vous pouvez discuter de vos idées et intérêts de recherche, de votre approche personnelle par rapport à la description du projet, et décrire comment vos expériences passées, académiques ou non, vous ont préparé à ce poste. Vous pouvez postuler en français. Veuillez envoyer votre candidature en un seul fichier PDF par courrier électronique avec pour objet "Thèse SoFoSS" à carmen.bessa_gomes@agroparistech.fr. Les candidatures doivent être soumises avant le 21 décembre 2024. Pour toute question détaillée relative au projet, vous pouvez contacter le Dr. Carmen Bessa-Gomes (carmen.bessa_gomes@agroparistech.fr).

REFERENCES

- Deygout, C., A. Gault, O. Duriez, F. Sarrazin, and C. Bessa-Gomes. 2010. Impact of food predictability on social facilitation by foraging scavengers. *Behavioral Ecology* 21:1131-1139.
- Deygout, C., A. Gault, F. Sarrazin, and C. Bessa-Gomes. 2009. Modeling the impact of feeding stations on vulture scavenging service efficiency. *Ecological Modelling* 220:1826-1835.
- Verrier, E., E. Baudry and C. Bessa-Gomes (2021). "Modelling the effects of the repellent scent marks of pollinators on their foraging efficiency and the plant-pollinator community." *PLoS One* 16(9): e0256929.