

PhD studentship: Coevolution of host and parasite traits in metapopulations

We invite prospective candidates for a three-year fully funded PhD studentship (ANR funding, FEEDME project) to explore theoretical questions on the evolutionary ecology of spatially explicit host-parasite interactions.

The current global health crisis has made painfully clear that human societies are still vulnerable to infectious diseases. Human, animal and plant populations are all infected by parasites, with severe costs for public health and biodiversity. In order to effectively manage infectious diseases, it is critical to have a fundamental understanding of their epidemiological and evolutionary dynamics, and specifically how the global increase in host and pathogen mobility may affect these processes.

The subject we propose for this PhD studentship is to integrate spatially explicit metapopulation scenarios, feedbacks between demography, epidemiology and evolution, and the joint evolution of interaction traits (resistance, virulence), dispersal and life history in order to uncover how network complexity drives epidemic and evolutionary processes.

The PhD candidate will develop analytical and simulation-based models to explore the effects of metapopulation geometry (seen as a network of connected populations submitted to stochastic localized extinctions) on the coevolution of resistance, virulence and dispersal in hosts and parasites. Methods such as quantitative genetics and/or adaptive dynamics will be used to analyse the models.

We are looking for candidates who are interested in theoretical and mathematical approaches in evolutionary ecology. A background in mathematical modelling and programming will definitely be an advantage.

The successful applicant will be primarily based at the Centre for Infection and Immunity in Lille (CIIL), but will also be linked to the Centre for Evolutionary and Functional Ecology (CEFE) in Montpellier, and co-supervised by Drs. François Massol (Lille) and Sébastien Lion (Montpellier). Both laboratories are internationally renowned in their respective fields and are hosts to numerous teams working on the biology infectious agents and evolutionary ecology. The applicant will be part of the FEEDME project consortium (PI: Oliver Kaltz, ISEM Montpellier) with other PhD students and post-docs, and will benefit from interactions and feedbacks from other researchers in the consortium (V. Dakos, E. Fronhofer, O. Kaltz, A. Tasiemski). The funding obtained from the Agence Nationale de la Recherche (ANR) will cover the PhD salary as well as research and presentation activities (workshops, conferences, etc.).

The deadline for applications is May 26th 2021, with interviews in the following weeks (before June 10th). The position can start from September 2021 onwards. The student will receive a salary which adequately covers living expenses in France. The working language in the lab is English and applicants from all countries are eligible. A MSc. degree is required to enter PhD in France.

To apply please send one document comprising a motivation letter, a CV, contact details for two references, and summaries of BSc. and MSc. grades to François Massol (francois.massol@univ-lille.fr) and Sébastien Lion (sebastien.lion@cefe.cnrs.fr).

=====

Thèse : Coévolution hôte-parasite en métapopulation

Nous proposons un contrat doctoral de trois ans financé par l'ANR (projet FEEDME) pour explorer des questions théoriques sur l'écologie évolutive des interactions hôte-parasite spatialement explicites.

La crise sanitaire actuelle a fait éclater au grand jour la vulnérabilité des sociétés humaines face aux maladies infectieuses. Les populations humaines, animales et végétales sont toutes infectées par des parasites, qui ont un impact fort sur la santé publique et la biodiversité. Pour une gestion efficace des maladies infectieuses, il est primordial de bien comprendre, à un niveau fondamental, leurs dynamiques épidémiologique et évolutive, et plus particulièrement comment l'augmentation globale de la mobilité des hôtes et des pathogènes peut affecter ces processus.

Le sujet de cette thèse est de combiner l'étude des métapopulations spatialement explicites, la rétroaction entre démographie, épidémiologie et évolution, et l'évolution conjointe de différents traits (résistance, virulence, dispersion et traits d'histoire de vie) afin de mieux comprendre comment la structure spatiale affecte les processus épidémiques et évolutifs.

Le doctorant développera des modèles analytiques et des simulations afin d'explorer les effets de la géométrie de la métapopulation (représentée comme un réseau de populations connectées soumises à des extinctions locales stochastiques) sur la coévolution de la résistance, de la virulence et de la dispersion des hôtes et des parasites. Les modèles seront analysés en utilisant des méthodes de génétique quantitative et/ou de dynamique adaptative.

Nous recherchons des candidats intéressés par les approches théoriques et mathématiques en écologie évolutive. Une expérience de la modélisation mathématique et de la programmation sera clairement un avantage pour ce sujet.

Le doctorant sera basé principalement au Centre d'Infection et d'Immunité de Lille (CIIL), sous la supervision de François Massol, mais sera aussi co-supervisé par Sébastien Lion au Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive (CEFE) à Montpellier. Les deux laboratoires sont internationalement reconnus dans leurs domaines respectifs et comportent plusieurs équipes travaillant sur la biologie des agents infectieux et l'écologie évolutive. Le doctorant fera partie du projet ANR FEEDME (porteur de projet : Oliver Kaltz, ISEM, Montpellier) en compagnie d'autres doctorants et chercheurs post-doctorants, et bénéficiera d'interactions avec d'autres chercheurs associés au projet (V. Dakos, E. Fronhofer, O. Kaltz, A. Tasiemski). Le financement de l'ANR couvre le salaire du doctorant ainsi que activités de recherche et de dissémination (conférences...).

La date limite pour candidater est le 26 Mai 2021. Des auditions (à distance) seront tenues dans les semaines suivantes, au plus tard le 10 Juin. Le contrat doctoral peut commencer à partir de Septembre 2021.

Pour candidater, merci d'envoyer un document pdf comprenant une lettre de motivation, un CV, les détails de deux personnes pouvant fournir des références, et un résumé des notes de Licence et Master à François Massol (francois.massol@univ-lille.fr) et Sébastien Lion (sebastien.lion@cefe.cnrs.fr).