

2022-04349 – Émergence des allométries dans les systèmes écologiques : convergence d'un modèle microscopique d'interactions entre espèces

Type de contrat : Stage
Niveau de diplôme exigé : Bac + 4 ou équivalent
Fonction : Stagiaire de la recherche

Contexte et atouts du poste

Le stage sera encadré par Nicolas Champagnat et Coralie Fritsch (IECL et INRIA Nancy - Grand Est) pour les aspects mathématiques, et par Sylvain Billiard (Laboratoire Evo-Eco-Paléo, Université de Lille) pour les aspects écologiques.

Contacts: nicolas.champagnat@inria.fr, coralie.fritsch@inria.fr, sylvain.billiard@univ-lille.fr

Ce stage se déroulera principalement au sein de l'équipe de probabilités et statistiques de l'Institut Elie Cartan (IECL) de l'Université de Lorraine. Le stagiaire sera amené à effectuer des séjours à Lille (pris en charge dans la limite du barème en vigueur) pour interagir avec Sylvain Billiard sur les aspects biologiques. Pendant la durée du stage, le ou la stagiaire pourra découvrir le monde de la recherche en mathématiques à travers la vie d'un laboratoire de mathématique dynamique, assister aux séminaires et groupes de travail en probabilités et statistiques.

A l'issue du stage, une poursuite en thèse pourra être envisagée, sous réserve d'obtention d'une bourse de thèse.

Le/la stagiaire recevra la gratification minimale (environ 550€/mois).

Mission confiée

Il existe de nombreuses relations allométriques dans les systèmes biologiques et écologiques. Taux métaboliques, densité des populations, durée de vie, nombre de descendants, vitesse de prédation, etc. sont liés à la masse des individus selon une fonction puissance. Comme l'ont montré de nombreuses études empiriques, ces relations allométriques sont universelles et stables, à tel point que les études théoriques de la dynamique des écosystèmes et des réseaux trophiques considèrent généralement ces relations allométriques comme une hypothèse fondamentale.

Pendant, ces relations allométriques sont des propriétés macroscopiques. Comment émergent ces relations allométriques à partir des propriétés des individus reste une question ouverte. L'objectif du stage est d'étudier un système écologique simple afin de mieux comprendre l'existence des allométries, et d'en déduire les propriétés des réseaux trophiques.

Plus spécifiquement, un modèle microscopique sera considéré où les individus seront caractérisés par leur biomasse (ou énergie). Chaque individu verra sa biomasse (ou énergie) varier selon différents phénomènes : perte de masse due à la croissance, la survie, la compétition ou l'acquisition de ressources via la prédation, et gain de masse dû à la consommation et la digestion de ressources ou de proies. Les individus pouvant également se reproduire, mourir ou migrer, les variations de biomasse à l'échelle de la population pourront être continues ou par sauts.

Principales activités

L'étudiant en stage devra :

- 1) définir et formaliser un modèle probabiliste inspiré du système écologique précédent ;
- 2) formuler une asymptotique de grande population sur le modèle probabiliste et étudier la convergence du processus stochastique vers une limite qui prendra vraisemblablement la forme d'une équation aux dérivées partielles (EDP) représentant la variation des abondances des individus en fonction de leur biomasse et du temps ;
- 3) étudier certaines des propriétés de cette EDP, analytiquement et/ou numériquement pour divers choix de paramètres, afin notamment de retrouver des propriétés macroscopiques telles que les allométries.

Compétences

Le candidat devra posséder des compétences en probabilités et modélisation stochastique. Des compétences en programmation Python ou Matlab sont aussi requises. Une affinité ou expérience pour les applications biologiques sera fortement appréciée.

Informations générales

- **Thème/Domaine** : Approches stochastiques Biologie et santé, Sciences de la vie et de la terre (BAP A)
- **Ville** : Villers lès Nancy
- **Centre Inria** : **CRI Nancy - Grand Est**
- **Date de prise de fonction souhaitée** : 2022-04-01
- **Durée de contrat** : 5 mois
- **Date limite pour postuler** : 2022-03-30

Contacts

- **Equipe Inria** : **BIGS**
- **Recruteur** :
Fritsch Coralie / Coralie.Fritsch@inria.fr

A propos d'Inria

Inria est l'institut national de recherche dédié aux sciences et technologies du numérique. Il emploie 2600 personnes. Ses 200 équipes-projets agiles, en général communes avec des partenaires académiques, impliquent plus de 3500 scientifiques pour relever les défis du numérique, souvent à l'interface d'autres disciplines. L'institut fait appel à de nombreux talents dans plus d'une quarantaine de métiers différents. 900 personnels d'appui à la recherche et à l'innovation contribuent à faire émerger et grandir des projets scientifiques ou entrepreneuriaux qui impactent le monde. Inria travaille avec de nombreuses entreprises et a accompagné la création de plus de 180 start-up. L'institut s'efforce ainsi de répondre aux enjeux de la transformation numérique de la science, de la société et de l'économie.

Consignes pour postuler

Sécurité défense :

Ce poste est susceptible d'être affecté dans une zone à régime restrictif (ZRR), telle que définie dans le décret n°2011-1425 relatif à la protection du potentiel scientifique et technique de la nation (PPST). L'autorisation d'accès à une zone est délivrée par le chef d'établissement, après avis ministériel favorable, tel que défini dans l'arrêté du 03 juillet 2012, relatif à la PPST. Un avis ministériel défavorable pour un poste affecté dans une ZRR aurait pour conséquence l'annulation du recrutement.

Politique de recrutement :

Dans le cadre de sa politique diversité, tous les postes Inria sont accessibles aux personnes en situation de handicap.

Attention: Les candidatures doivent être déposées en ligne sur le site Inria. Le traitement des candidatures adressées par d'autres canaux n'est pas garanti.