

José Lages

Directeur de l'Institut UTINAM

Professeur de physique théorique

+33 381666903

@ jose.lages@univ-fcomte.fr

📄 <https://perso.utinam.cnrs.fr/~lages/>

Stage de Master 2

Interactions clés dans les réseaux trophiques

Les systèmes complexes se caractérisent par la présence d'un grand nombre d'entités en interaction. Dans ces systèmes, de nombreux comportements présentent un vif intérêt scientifique, parmi lesquels on peut citer : la dynamique chaotique, les transitions de phase (physique statistique), les réseaux d'interaction entre protéines (biologie), la stabilité des écosystèmes (écologie), ou encore les réseaux de connaissances (épistémologie sociale). Ces exemples montrent que les systèmes complexes sont présents dans toutes les disciplines, des sciences naturelles aux sciences humaines, et nécessitent des approches interdisciplinaires.

Dans le contexte actuel de crise de la biodiversité, en complément des études de terrain, les analyses théoriques visant à mieux comprendre les interdépendances entre espèces sont cruciales. Une étude récente [1], menée conjointement par le groupe de physique théorique (Φ Th) de l'Institut UTINAM (CNRS/UMLP) et des chercheurs de l'iDiv (Halle-Jena-Leipzig), propose une méthode pour quantifier l'importance des espèces (nœuds) au sein d'un réseau trophique (proies-prédateurs). Ce stage vise à étendre cette méthode afin de quantifier l'importance des liens du réseau (interactions trophiques). Les missions principales du stagiaire seront les suivantes :

- Acquérir une compréhension approfondie de l'algorithme de base utilisé pour quantifier l'importance des liens dans un réseau, basé sur les chaînes de Markov et produisant une centralité de vecteur propre.
- Développer, en langage compilé (Fortran, C++, ...) et/ou interprété (Python, ...), des algorithmes pour : l'analyse de réseau (centralité, niveaux trophiques, cohérence), la sensibilité (matrices aléatoires, marches aléatoires sur le réseau) et la dynamique (intégrateurs, systèmes d'équations différentielles).
- Explorer l'aspect dynamique des relations proie-prédateur à travers l'étude de la stabilité des points fixes de la dynamique, en particulier dans des systèmes non-hamiltoniens et chaotiques.
- Collaborer avec des chercheurs issus d'autres disciplines académiques (écologie théorique, géographie théorique, etc.).

Gratification du stage : ~700 €/mois

Durée du stage : De 3 à 6 mois, selon la formation du candidat.

Lieu du stage : Institut UTINAM, UMR CNRS / Université Marie et Louis Pasteur, Besançon

Poursuite en thèse : Financement fort probable.

Encadrants :

- José Lages, professeur, UTINAM CNRS/UMLP [mail](#), [page web](#)
- Guillaume Rollin, maître de conférence, UTINAM CNRS/UMLP [mail](#), [page web](#)
- Benoit Gauzens, chercheur iDiv, Leipzig [mail](#), [page web](#)

CNRS / Université Marie et Louis Pasteur

UTINAM - Univers, Théorie, Interfaces, Nanostructures, Atmosphères et environnement, Molécules
Observatoire de Besançon, BP 1615, 41 bis avenue de l'Observatoire, 25010 Besançon Cedex

utinam.cnrs.fr

Références

- [1] Rollin, G., Kortsch, S., Lages, J., & Gauzens, B. (2024). Identifying important species in meta-communities. *Methods in Ecology and Evolution*, 15, 1691–1703. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.14384>