

# **Journée thématique autour de l'écologie**

## **Rapport sur les contributions**

ID de Contribution: 1

Type: **Non spécifié**

## **Gaël Raoul : Modèles mathématiques d'aire de répartition d'espèces**

*mercredi 15 novembre 2023 10:30 (1 heure)*

La dynamique des espèces naturelles est guidée par de multiples facteurs : environnement hétérogène, accès aux ressources, dispersion, etc... Elles ont également une dynamique évolutive, qui se combine à la dynamique spatiale des espèces : la plupart des populations évoluent en fonction de leur environnement immédiat (ce que l'on appelle adaptation locale). Les équations aux dérivées partielles permettent de proposer des modèles compacts pour modéliser ces phénomènes. Dans cet exposé, nous considérerons un tel modèle de population structurée par un trait phénotypique et une variable d'espace. On décrira des phénomènes de propagation pour ce modèle, puis nous essaierons de considérer des dynamiques plus complexes en simplifiant le modèle. Ce travail a été fait en collaboration avec Ophélie Ronce, Matthieu Alfaro, Julie Tourniaire et Pascal Maillard.

ID de Contribution: 2

Type: **Non spécifié**

## **Guy Bunin : Dynamics of many interacting species**

*mercredi 15 novembre 2023 11:45 (1 heure)*

**Abstract:** In nature, organisms of different species interact, which may cause their population sizes to vary in time. As ecosystems often contain many species, the dynamics of high-diversity ecosystems is of primary interest in ecology.

I will review research on how statistical physics can contribute to our understanding of these dynamics. First, I'll introduce some of the canonical models in the field and popular theoretical frameworks. Then, present the resulting dynamical phases, and end with recent work about unique properties of many-variable chaos in these systems.

ID de Contribution: 3

Type: **Non spécifié**

## **Ada Altieri : Exploring the complexity of large ecological communities through the lens of disordered systems**

*mercredi 15 novembre 2023 14:00 (1 heure)*

Title: Exploring the complexity of large ecological communities through the lens of disordered systems

In this talk, I will discuss some timely questions in high-dimensional theoretical ecology by focusing on a fully connected Generalized Lotka-Volterra (GLV) model with random interactions between species and finite demographic noise. Leveraging techniques rooted in disordered systems, I will unveil a very rich and, eventually, hierarchical organization of the equilibria. I will thus relate the slowdown of correlation functions to properties akin to those of glassy systems in the low-temperature regime.

In the second part, I will present two extensions of the GLV model discussed thus far: i) by incorporating non-logistic growth functions that enable positive feedback mechanisms; ii) by introducing spatial dependence through a metacommunity model. In the latter, depending on the interplay between the dispersal rate and the strength of demographic fluctuations, new phase transitions can be pinpointed.

ID de Contribution: 4

Type: **Non spécifié**

## Olivier Hénard : The periodic Kingman “house of cards” model

*mercredi 15 novembre 2023 15:15 (1 heure)*

Le modèle “house of cards” de Kingman périodique.

Kingman introduit en 1978 un modèle jouet de mutation-sélection, qui permet d’observer un phénomène de condensation en la fitness maximale et donne un critère explicite permettant de déterminer si condensation il y a.

Si le modèle est très simple, la preuve repose sur des outils analytiques avancés (analyse de singularités, lien entre suite de renouvellement et suites complètement monotones) et certains éléments sont peu robustes.

Dans un premier temps nous ferons une review du modèle de Kingman et proposerons une technique de preuve robuste adaptée de travaux récents.

Dans un second temps, nous introduirons un modèle de Kingman périodique, qui a la particularité d’être encore entièrement soluble : nous exhiberons en particulier un critère simple de condensation.

Travail joint avec Camille Coron (INRAe).

The periodic Kingman “house of cards” model.

In 1978, Kingman introduced a toy model of mutation-selection, which makes it possible to observe condensation phenomena, and gave an explicit criterium to decide the occurrence of condensation. Although the model is very simple, the proof relies on advanced analytical tools (singularity analysis, link between renewal sequences and completely monotonic sequences) and some elements are not very robust.

Firstly, we will review the model and propose a more robust proof adapted from recent works. Secondly, we will use these elements to tackle Kingman model with periodic environment, which has the particularity of still being fully solvable : in particular, we will provide a simple condensation criterion.

Joint work with Camille Coron (INRAe)