

Limites d'échelle de modèles individu-centrés en dynamique adaptative et extinction locale de populations

Nicolas CHAMPAGNAT, -

Abstract

Starting from an individual-based birth-death-mutation-selection model of adaptive dynamics with three scaling parameters (population size, mutation rate, mutation steps size), we will describe several scaling limits that can be applied to this model to obtain macroscopic models of different natures (PDE, Hamilton-Jacobi equation, stochastic adaptive walks, canonical equation of adaptive dynamics), which allow to characterize the long-term evolution of the population. Motivated by biological criticisms on the time-scale of evolution and the absence of local extinctions in the obtained macroscopic models, we propose new parameter scalings under which we can characterize the evolution of population sizes of the order of K^β , where K is the order of magnitude of the total population size, and which allows for local extinction of subpopulations.

This presentation will gather results obtained with several collaborators : Régis Ferrière, Sylvie Méléard, Viet Chi Tran, Sepideh Mirrahimi.

Résumé

On considère un modèle individu-centré stochastique pour la dynamique adaptative, comprenant naissances, morts, mutations et sélection. L'objectif de l'exposé est de décrire comment les hypothèses biologiques de grande population, mutations rares ou petits effets des mutations peuvent être combinées pour obtenir des modèles macroscopiques de différentes nature. On considère donc trois paramètres d'échelle (représentant la taille de la population, le taux de mutation, et la taille des mutations). On décrira d'abord des limites d'échelle conduisant à des modèles d'EDP (équation intégréo-différentielle, équation de Hamilton-Jacobi), puis des limites d'échelle qui préservent l'aléa des mutations (marche adaptative, équation canonique). Motivé par les critiques de biologistes concernant l'absence d'extinctions locales dans les premiers modèles et l'échelle de temps évolutive trop longue dans la seconde, on introduira de nouvelles limites d'échelle permettant de caractériser l'évolution de tailles de populations de l'ordre de K^β , $0 \leq \beta \leq 1$, où K est l'ordre de grandeur de la taille totale de la population.

Cette présentation rassemblera des résultats obtenus avec plusieurs collaborateurs : Régis Ferrière, Sylvie Méléard, Viet Chi Tran, Sepideh Mirrahimi.

Contact :