

Post-doctorat de 2 ans à AgroParisTech (INRAE)

Nous proposons un post-doctorat de 2 ans ayant pour but de comprendre comment le fait de combiner des données démographiques et génétiques pourrait permettre d'améliorer l'inférence de l'histoire démographique d'une population. Nous cherchons une personne motivée, titulaire d'un doctorat en génétique des populations ou en probabilités ou statistiques appliquées à la génétique.

Lieu : AgroParisTech - INRAE (Palaiseau, France)

Durée : 2 ans

Date de début : Septembre 2025 au plus tard

Sujet : Pour étudier la dynamique démographique d'une population, deux types de données et d'approche sont généralement utilisées : d'une part des données de comptage (visant à évaluer la taille de la population), et d'autre part des données issues de séquençages génétiques. Ces deux types de données nécessitent des techniques mathématiques différentes pour inférer les paramètres démographiques des populations considérées.

L'objet de ce post-doctorat est de proposer des modèles probabilistes permettant de modéliser conjointement des données de comptage, issues de protocoles de capture-marquage-recapture, ou éventuellement de programmes de sciences participatives, et des données de séquençage génétique. Les propriétés de ces modèles seront étudiées, et ces modèles seront utilisés pour inférer la dynamique démographique d'une population. Les modèles envisagés pourront aller du modèle de Wright-Fisher à des modèles plus complexes de naissance et mort avec interaction et structure spatiale. Différents modes de transmission génétique pourront par ailleurs être pris en compte. Certains de ces modèles pourront être étudiés en utilisant le programme SLiM qui permet la simulation de modèles individus-centrés et la génétique associée.

Les enjeux biologiques associés sont l'étude de la dynamique démographique d'une population, et plus particulièrement la compréhension du déclin et des déplacements de certaines populations du fait du réchauffement climatique, et le contrôle d'espèces qui prolifèrent.

Les approches mathématiques envisagées sont (1) la modélisation probabiliste jointe de populations et de jeux de données issus de protocoles différents, contenant d'un côté des données de comptage et de l'autre des données génétique (ces modèles auront potentiellement une structure hiérarchique et devront intégrer les différents protocoles d'acquisition des différents types de données) (2) l'inférence des paramètres de ces modèles, combinant des approches de maximum de vraisemblance et d'inférence par simulation.

Ces modèles pourront enfin être confrontés à des données réelles, concernant par exemple le suivi de la dynamique de stocks de pêche, ou le contrôle de populations d'insectes nuisibles (i.e. vecteurs de maladies, ravageurs de cultures), en collaboration avec le CBGP (Montpellier).

Références reliées :

[1] Giraud et al. 2016 Capitalizing on opportunistic data for monitoring relative abundances of species. *Biometrics* 72:649-658

- [2] Benjamin C Haller, Philipp W Messer, SLiM 3: Forward Genetic Simulations Beyond the Wright–Fisher Model, *Molecular Biology and Evolution*, Volume 36, Issue 3, March 2019, Pages 632–637
- [3] Navascués et al. 2009 Characterization of historical demographic expansions from pairwise comparisons of haplotypes using linked microsatellites. *Genetics* 181:1013-1019
- [4] Raynal et al. 2019 ABC random forests for Bayesian parameter inference. *Bioinformatics* 35:1720-1728
- [5] Rousset et al. 2024 Better confidence intervals in simulation-based inference. *BioRxiv*
- [6] Stoehr & Robin 2024 Composite likelihood inference for the Poisson log-normal model. *ArXiv*

Encadrement :

- Camille CORON (INRAE, Mathématiques et Informatiques Appliquées de Paris-Saclay)
- Sophie DONNET (INRAE, Mathématiques et Informatiques Appliquées de Paris-Saclay)
- Raphaël LEBLOIS (INRAE, Centre de Biologie pour la Gestion des Populations, Montpellier)
- Miguel DE NAVASCUÉS (INRAE, Centre de Biologie pour la Gestion des Populations, Montpellier)

Profil recherché : Docteur·e en génétique des populations ou en probabilités ou statistiques appliquées. Un intérêt fort pour la modélisation et pour les applications est indispensable.

Pour plus d'informations et pour candidater : camille.coron@inrae.fr, raphael.leblois@inrae.fr, miguel.navascues@inrae.fr

Envoyer un CV, une lettre de motivation, et au moins une lettre de recommandation.