



Stage en modélisation du SARS-CoV-2, équipe ETE (Montpellier, Paris)

Niveau : Master (1 ou 2)

Durée : 3 à 6 mois, entre janvier et août 2021

Débouché : thèse de sciences (financement doctoral possibles sur concours et appels à projets)

Unité : MIVEGEC (Maladies infectieuses et vecteurs : écologie, génétique, évolution et contrôle) – Univ. Montpellier, CNRS, IRD

Département : Perturbations, Évolution, Virulence (PEV)

Équipe : Évolution Théorique et Expérimentale (ETE)

Localisations : Site Lavalette - 900 r. Jean-François Breton, 34090 Montpellier

Site Collège de France - 11 pl. Marcelin Berthelot, 75231 Paris

Conditions de travail : Sur site (possibilité d'être à cheval sur les deux), télétravail.

Présentation de l'équipe

L'équipe ETE est composée de quatre chercheurs, un enseignant-chercheur et une ingénieure ainsi que huit membres non permanents (doctorants, post-doctorants, ingénieurs).

Elle développe depuis plus de dix ans des approches quantitatives dans le but d'étudier la manière dont les maladies infectieuses se propagent et évoluent et répondre à des questions aussi bien fondamentales (« pourquoi les parasites nuisent-ils à leurs hôte ? ») qu'appliquées (« comment minimiser l'évolution de la résistance aux traitements ? »). Les travaux de l'équipe combinent modélisations (mathématique, statistique, informatique) et l'analyse de données cliniques (e.g. l'étude PAPCLEAR conduite au CHU au Montpellier), génétiques (séquences virales, génome humain) et épidémiologiques (COVID-19). Les systèmes biologiques étudiés sont principalement des parasites humains (VIH, HPV, EBOV, *Plasmodium*, bactéries multi-résistantes, SARS-CoV-2) mais aussi des modèles animaux et végétaux (virus multipartites), avec une attention particulière portée aux sources d'hétérogénéité (polymorphisme, structuration spatiale, traitements anti-infectieux, mesures sanitaires) et aux couplage entre niveaux d'organisation (de l'intra-hôte à la santé publique en passant par la transmission).

Objet du stage

Selon les compétences, la motivation et les perspectives de la/du stagiaire d'une part, et des collaborations et de la dynamique épidémique et scientifique du moment d'autre part, la/le stagiaire intégrera un des différents projets de l'équipe en cours sur la pandémie de COVID-19 (<https://covid-ete.ouvaton.org/>), parmi lesquels figurent :

- modélisation épidémiologique : inférence, projections et contrefactuels (quantification et optimisation de l'impact des mesures sanitaires)
- étude de données de contacts : modélisation statistique des chaînes de transmissions et clusters en vie réelle
- simulations individu-centrées : caractérisation de la composante stochastique et spatiale des épidémies
- analyse de données virologiques : cinétiques intra-hôte, épidémiologie des variants, phylodynamique
- vaccins et échappement immunitaire : biologie évolutive théorique du SARS-CoV-2 à l'ère post-vaccination

Attendus

- Cursus scientifique : biologie quantitative/épidémiologie ou mathématiques appliquées/informatique
- Intérêt pour les maladies infectieuses, la santé publique, la biologie évolutive
- Bases solides en mathématiques : algèbre (calcul matriciel), analyse (systèmes d'équations différentielles), probabilités (théorèmes de convergence), statistiques (modèles généralisés à effets mixtes)
- Maîtrise du langage R et idéalement de paquetages d'analyse de données (*tidyverse*)

Encadrants et contact

Samuel Alizon, DR CNRS, samuel.alizon@cnrs.fr

Ramsès Djidjou-Demasse CR IRD, ramses.djidjoudemasse@ird.fr

Mircea T. Sofonea, MCU UM, mircea.sofonea@umontpellier.fr

D'autres membres de l'équipe, permanents et non permanents, pourront être associés aux projets.