De l'animal à l'humain : Simuler la propagation d'une bactérie résistante aux antibiotiques à l'échelle de la France

Stage de modélisation mathématique – fin d'études / M2 – 5 à 6 mois – **Paris**

Le poste en bref

Début : février - mai 2027

Durée : 5-6 mois / temps plein

Lieu : Laboratoire MESuRS, Conservatoire national des arts et métiers (Paris 3e)

Encadrement : Pr. Laura TEMIME (le Cnam) en collaboration avec Pr. Lulla OPATOWSKI (Institut Pasteur / Inserm / UVSQ) et Dr. Claire CHAUVIN (ANSES)

Contexte

Les bactéries résistantes aux antibiotiques comptent parmi les grandes menaces sanitaires du siècle (1,14 million de décès directement attribuables en 2021). Le SARM (Staphylococcus aureus résistant à la méticilline), redouté à l'hôpital, circule aussi largement dans les élevages porcins français, avec un risque pour les professionnels et, potentiellement, l'ensemble de la population. Quel est le risque réel pour l'humain, et comment le réduire ? C'est à cette question que le stage contribue, dans le cadre du projet de recherche FARMHAND.

Descriptif du stage

Dans la continuité de travaux antérieurs[1], vous construirez par étapes un modèle stochastique compartimental couplant les quatre éléments suivants :

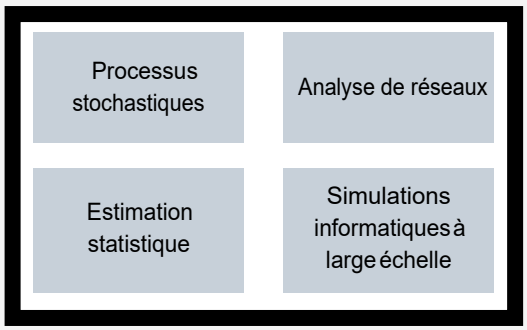
1. Une ferme (la transmission entre animaux et éleveurs) ;
2. Un réseau de fermes connectées par les professionnels qui les visitent (vétérinaires, techniciens) ;
3. La population générale en contact avec ces professionnels ; et
4. La France entière, via les transferts de porcs entre élevages obtenus d'une base des données nationale.

Vous calibrerez le modèle sur les données récentes de prévalence, mènerez des analyses de sensibilité, puis simulerez des scénarios de contrôle (e.g., biosécurité dans les fermes, précautions de contact, réduction des transferts) pour mesurer leur effet sur le risque pour l'humain.

Profil recherché

1. Formation : Ecole d'ingénieurs ou M2 en maths appliquées, data science, ou informatique avec des solides bases sur les systèmes dynamiques et les probabilités/statistiques.
2. Compétence technique : Très bonne maîtrise d'un langage scientifique (R, Python, C++ ou équivalent)
3. Domaines d'intérêts : Goût pour l'interdisciplinaire et la santé publique (maladies infectieuses, résistance aux antibiotiques, approche "One Health" / "Une seule santé")

Intérêt scientifique et perspectives



D'un point de vue méthodologique, ce stage mobilisera une gamme d'approches de modélisation mathématique **transposables à d'autres contextes épidémiques** : processus stochastiques, analyse de réseaux, estimation statistique, simulations informatiques à large échelle.

En parallèle, les questions abordées et les résultats attendus auront un **impact concret**, dans le but d'éclairer la **décision publique** via l'analyse de mesures de contrôle réalistes.

Une valorisation des travaux réalisés est envisagée (publication scientifique), et une poursuite en thèse est possible.

Candidatures et questions

Envoyez votre curriculum vitae (CV) et lettre de motivation en format PDF à Pr. Laura TEMIME (laura.temime@lecnam.net) avant le 30 janvier 2027 avec pour objet : « [FARMHAND_Stage] Candidature de NOM Prénom »

1. Bastard J, Andraud M, Chauvin C, Glaser P, Opatowski L, Temime L. Dynamics of livestock-associated methicillin resistant Staphylococcus aureus in pig movement networks: Insight from mathematical modeling and French data. Epidemics. 2020 Jun;31:100389. doi:10.1016/j.epidem.2020.100389