

OFFRE DE STAGE

Stage M2 - Modélisation stochastique de trajectoires de poulets et détection de changements comportementaux

Mots-clés : statistique · modélisation stochastique · analyse de trajectoires · bien-être animal

L'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) est un établissement public de recherche dont les unités de recherche, de service et expérimentales sont réparties dans des centres implantés sur toute la France. INRAE se positionne parmi les tout premiers leaders mondiaux en sciences agricoles et alimentaires, en sciences du végétal et de l'animal. Ses recherches visent à construire des solutions pour des agricultures multi-performantes, une alimentation de qualité et une gestion durable des ressources et des écosystèmes.

VOTRE MISSION ET VOS ACTIVITÉS

■ Vous serez accueilli(e) au sein de l'UMR1436 INRAE/ENVIT INTHERES située sur le site de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse. Le stage sera encadré par Noslen Hernandez Gonzalez, en collaboration avec Bertrand Cloez, de l'unité MISTEA à INRAE Montpellier.

Ce stage s'inscrit dans le projet ChickStat, et vise à développer des approches de modélisation stochastique des trajectoires de poulets de chair pour étudier leurs changements comportementaux, dans un but de bien-être animal. L'étude de trajectoires individuelles obtenues par suivi vidéo en conditions commerciales constituent le contexte applicatif de ces développements.

L'objectif principal du stage sera de construire et d'étudier un modèle stochastique de trajectoires animales bidimensionnelles, notamment fondé sur des processus de diffusion de type Ornstein–Uhlenbeck (solution d'équations différentielles stochastiques), puis de développer des méthodes d'estimation de ses paramètres et de détection de changements de régime. La simulation numérique occupera une place centrale pour étudier le comportement du modèle et évaluer les performances des méthodes proposées dans des situations contrôlées.

Une application aux trajectoires réelles de suivi vidéo est envisagée durant le stage. Cette exploration numérique est préliminaire, la priorité de ce stage est le développement méthodologique du modèle et son évaluation sur données simulées.

■ Vous serez plus particulièrement en charge de :

- Construire et étudier un modèle stochastique adapté à des trajectoires animales bidimensionnelles, en précisant ses hypothèses et le rôle de ses paramètres. Le lien entre une formulation en temps continu et des observations à temps discret sera examiné.
- Développer et implémenter des méthodes d'estimation des paramètres du modèle.
- Concevoir une étude de simulation permettant d'évaluer ces méthodes lorsque les paramètres sont connus : qualité de l'estimation, influence de la longueur des trajectoires et de la fréquence d'observation, sensibilité aux différentes configurations du modèle.
- Étudier la détection de changements de régime dans ce cadre, en considérant des ruptures communes à plusieurs trajectoires et, selon l'avancement du travail, des ruptures individuelles. Les performances de détection seront évaluées sur des données simulées.

- Si le temps le permet, réaliser une première exploration sur un sous-ensemble de trajectoires réelles, afin d'identifier les possibilités et les limites d'application des méthodes développées.

Les résultats attendus sont un cadre de modélisation explicite, des méthodes d'estimation et de détection évaluées par simulation, ainsi qu'un code documenté et reproductible.

- Conditions particulières d'activité : Stage à dominante méthodologique, associant modélisation mathématique, développement de méthodes statistiques, programmation scientifique et simulations numériques, en interaction avec des spécialistes de statistique et de santé animale.

LE PROFIL QUE NOUS RECHERCHONS

- Formation recommandée : étudiante de master 2 ou école d'ingénieurs en statistique, mathématiques appliquées, modélisation ou science des données avec une solide formation mathématique.
- Connaissances souhaitées : solides bases en probabilités et en statistique, intérêt pour les processus stochastiques, les séries temporelles ou les modèles dynamiques. Bonnes compétences en programmation scientifique, idéalement en Python ou R, et aptitude à mettre en œuvre des simulations numériques et des méthodes d'estimation. Aucune connaissance préalable en aviculture ou en sciences animales n'est requise.
- Aptitudes recherchées : goût pour la modélisation et le développement méthodologique, rigueur scientifique, autonomie et capacité à discuter les hypothèses d'un modèle et à interpréter les résultats d'une étude de simulation. Intérêt pour le travail interdisciplinaire.

VOTRE QUALITE DE VIE À INRAE

En tant que stagiaire à INRAE, vous bénéficierez :

- de jours de congés par mois de présence effective ;
- d'une gratification de stage ;
- d'un accès à la restauration collective.

➤ Modalités d'accueil

- Unité : UMR1436 INRAE/ENVIT INTHERES
- Code postal + ville : 31300 Toulouse
- Durée du stage : 6 mois
- Date d'entrée en fonction : mars 2027
- Gratification : selon plafond sécurité social

➤ Modalités pour postuler

Transmettre une lettre de motivation, un CV et un relevé de notes à :

Noslen Hernandez Gonzalez ou Bertrand Cloez

■ Par e-mail : noslen.hernandez-gonzalez@inrae.fr; bertrand.cloez@inrae.fr

✗ Date limite pour postuler : 15/12/2026