

Offre de stage Master 2

Modélisation spatiale et temporelle de l'abondance des tiques

UMR LISIS et LAMA (Université Gustave Eiffel)

15 octobre 2025

Contexte de l'étude

Ce stage s'inscrit dans le cadre du projet interdisciplinaire SOTIQUE (2024-2025), dont l'objectif est de modéliser de manière fine le risque de piqûre de tique en milieu périurbain. Cette modélisation repose sur l'abondance des tiques, les caractéristiques spatiales du territoire, ainsi que les usages des riverain.es.

Le projet est porté par un consortium de chercheur.es issu.es de différentes disciplines, en partenariat avec le gestionnaire public de Marne & Gondoire (77). Il prend place dans un contexte de changement climatique, qui influence la dynamique des maladies vectorielles à travers l'évolution de la distribution spatiale des hôtes, des vecteurs et des écosystèmes (Aenishaenslin et al., 2017).

Au printemps 2024 et 2025, des campagnes d'échantillonnage de tiques ont été menées sur trois sites de Marne & Gondoire (les parcs de Rentilly et des Cèdres, ainsi que l'étang de la Loy). En parallèle, une étude géomatique a permis de cartographier le territoire et d'analyser les flux de fréquentation, tandis qu'une enquête sociologique a été menée sur les connaissances et les pratiques des usagers de ces espaces. Des analyses biologiques sont également en cours pour détecter la présence de pathogènes dans les tiques prélevées.

L'objectif du stage est de proposer une amélioration des protocoles d'échantillonnage afin de mieux estimer l'abondance des tiques. La littérature actuelle présente deux limites majeures : d'une part un manque de formalisme mathématique pour analyser les méthodes d'échantillonnage existantes, ce qui d'autre part empêche d'en proposer des améliorations rigoureuses.

Dans ce contexte, nous proposons de développer un cadre d'analyse basé sur la théorie des processus ponctuels (Baddeley, 2007), en particulier à travers la modélisation de l'abondance des tiques par des processus de Neyman–Scott (ou processus de cluster).

Attendus du stage

Le travail de stage s'articulera autour de deux axes, modulables en fonction des compétences et des intérêts de la personne recrutée :

- *i)* Développer un modèle statistique adapté à l'étude des méthodes d'échantillonnage existantes, ainsi que des outils d'inférence associés. L'étude théorique et/ou empirique de ces modèles devra garantir leur solidité mathématique ainsi que leur interprétabilité, condition essentielle pour une application concrète.
- *ii)* Modéliser les données collectées en 2024 et 2025 grâce aux méthodes proposées, afin d'établir une cartographie de l'abondance des tiques. Cette modélisation prendra en compte les caractéristiques météorologiques et géographiques du territoire. Des échanges réguliers avec les autres volets du projet (géomatique, sociologie, biologie) sont attendus afin de favoriser une approche intégrée et collaborative.

Profil recherché

- Master2 ou équivalent en statistiques, biostatistiques ou sciences des données
- Intérêt pour l'interdisciplinarité, en particulier l'écologie
- Connaissance des statistiques spatiales valorisée
- Aptitude de programmation avec R ou Python

Encadrement

Le stage sera encadré par Séverine Bord (Ingénieur de recherche au LISIS, INRAE) et Félix Cheysson (chercheur au LAMA, Université Gustave Eiffel), pour une durée de 6 mois (date de début à la convenance selon la fin des cours du master). Le stage se déroulera dans les locaux de l'UMR LISIS et LAMA (toutes deux à Champs-sur-Marne), selon les tâches à réaliser. Gratification standard de stage (~650€ / mois).

Contacts

Merci d'envoyer votre candidature (CV, lettre de motivation et relevé de notes) aux deux adresses suivantes, avec comme objet du mail *Candidature de stage M2 SOTIQUE* :

- severine.bord@inrae.fr
- felix.cheysson@univ-eiffel.fr

Références bibliographiques

- Aenishaenslin, C., Bouchard, C., Koffi, J. K., and Ogden, N. H. (2017). Exposure and preventive behaviours toward ticks and Lyme disease in Canada: Results from a first national survey. *Ticks and Tick-borne Diseases*, 8(1):112–118.
- Baddeley, A. (2007). Spatial Point Processes and their Applications. In Weil, W., editor, *Stochastic Geometry*, pages 1–75. Springer, Berlin, Heidelberg.