

Poste de doctorat: Détection automatisée de spores fongiques dans l'air pour les applications agricoles

Institution: Université Clermont Auvergne (UCA)

Département: Laboratoire de Météorologie Physique (LaMP)

Laboratoire Microorganismes: Génome Environnement (LMGE)

Lieu: Clermont-Ferrand, France

Durée de la mission: 3

Date de début: Décembre 2024/début 2025

Date limite de candidature: 31 octobre 2024

Description:

Nous recherchons un candidat ou une candidate au doctorat motivé.e et curieu.x.se pour rejoindre notre équipe de recherche interdisciplinaire sur l'étude des processus physiques, chimiques et biologiques dans l'atmosphère, au sein des laboratoires LaMP et LMGE à l'Université de Clermont Auvergne (LaMP et LMGE, UCA). Ce projet a pour vocation le développement de méthodes avancées pour la détection automatique des spores fongiques dans l'air par des techniques de pointe d'imagerie des particules microniques, de fluorescence et d'algorithmes d'apprentissage automatique. L'objectif est de développer et d'affiner les algorithmes de détection qui peuvent être utilisés pour identifier avec précision des types de spores fongiques spécifiques transportés dans l'air, afin de les appliquer aux environnements agricoles avec l'objectif d'améliorer la surveillance des cultures et la prévention des maladies.

Ce projet combine notre expertise en microbiologie et en physique de l'atmosphère afin de développer la capacité des outils de détection des micro-organismes aéroportés pathogènes d'intérêt. Le projet se concentre sur les spores fongiques, qui seront quantifiées et caractérisées en temps quasi-réel à l'aide d'une nouvelle génération d'instruments de détection par fluorescence laser. Cet instrument utilise l'intelligence artificielle pour classer et identifier les aérosols biologiques. L'objectif de ce projet est d'optimiser les algorithmes d'apprentissage automatique pour détecter efficacement ces espèces fongiques et, en fin de compte, de fournir des ensembles de données pour développer des modèles numériques prédictifs opérationnels de l'invasion des cultures par des pathogènes fongiques.

Résumé du projet:

Les particules biologiques en suspension dans l'air constituent une classe importante de particules d'aérosols qui représentent jusqu'à 20 % de la masse totale d'aérosols dans l'atmosphère. Elles existent dans une large gamme de tailles allant de quelques nanomètres à quelques centaines de micromètres. Les particules d'aérosols biologiques primaires (PBAP) sont constituées de particules provenant d'organismes vivants ou morts, y compris de micro-organismes, et peuvent potentiellement contenir des virus, des bactéries, des spores fongiques, du pollen et des débris d'animaux et de plantes.

Les bioaérosols posent d'importants problèmes de santé en raison des agents pathogènes, des allergènes et des irritants pulmonaires associés au potentiel oxydatif des aérosols microbiens. Dans l'agriculture, de nombreux agents pathogènes des plantes sont généralement dispersés dans l'atmosphère et peuvent avoir un impact significatif sur le rendement des cultures. *Puccinia graminis*, un champignon pathogène aéroporté responsable de la rouille de la tige du blé, peut entraîner des pertes de production de blé de 50 à 90 % dans certaines régions. La capacité à prouver une détection précoce et précise de ces espèces est cruciale pour une gestion efficace des maladies. Ce projet de doctorat explorera des approches innovantes pour la détection en ligne des spores en intégrant :

- **Imagerie des particules** : Utilisation de l'holographie pour détecter les types de particules en fonction de leur forme et de leur taille
- **Techniques de fluorescence** : Application de méthodes basées sur la fluorescence pour distinguer les différents types de spores fongiques et d'autres particules en suspension dans l'air.
- **Apprentissage automatique** : Mise en œuvre d'algorithmes avancés d'apprentissage automatique pour classer et quantifier automatiquement les concentrations de spores sur la base des données d'imagerie et de fluorescence.

Principales responsabilités :

- Effectuer des analyses bibliographiques et se tenir au courant des dernières avancées en matière de détection des spores fongiques, d'imagerie et d'apprentissage automatique.
- Concevoir et mettre en œuvre des modèles d'apprentissage automatique pour la classification et la quantification des spores fongiques.
- Réaliser des expériences sur le terrain pour valider le système développé dans des environnements agricoles réels.
- Collaborer avec une équipe interdisciplinaire de chercheurs, y compris des experts en agriculture, en biologie et en informatique.
- Publier les résultats de la recherche dans des revues à fort impact et les présenter lors de conférences internationales.

Qualifications :

- Master en sciences de l'atmosphère, sciences physiques, ingénierie, sciences de l'environnement ou dans un domaine similaire.
- Connaissances en traitement d'images, en apprentissage automatique et en analyse de données.
- Expérience des langages de programmation tels que Python, MATLAB ou R.
- La connaissance des techniques de fluorescence est un plus.
- Excellentes compétences en matière d'analyse et de résolution de problèmes.
- Proactivité, esprit de collaboration, bonnes aptitudes à la communication et capacité à travailler de manière autonome et en équipe.

Ce que nous offrons :

- Un poste de doctorant entièrement financé, 2300 € brut mensuel
- L'accès à des installations et à des ressources de recherche de haut niveau.
- Des opportunités de développement professionnel par le biais d'ateliers, de conférences et de collaborations.
- La possibilité de contribuer à des recherches de pointe ayant des applications concrètes dans le domaine de l'agriculture.

Modalités de candidature :

Les candidats intéressés doivent soumettre les documents suivants, de préférence dans un seul fichier PDF :

- Une lettre de motivation décrivant votre motivation et votre expérience pertinente.
- Un CV détaillé, comprenant une liste de publications (le cas échéant).
- Si possible, des copies des relevés de notes.
- Les coordonnées d'au moins deux personnes référentes.

Veillez envoyer votre candidature à evelyn.freney@uca.fr et Pierre.amato@uca.fr avec pour objet « PhD Application - Fungal Spore Detection » avant le 31 octobre.

Si vous avez des questions ou souhaitez obtenir de plus amples informations, n'hésitez pas à nous contacter.

Evelyn FRENEY /Pierre AMATO at evelyn.freney@uca.fr , Pierre.amato@uca.fr

L'Université Clermont Auvergne s'engage à promouvoir la diversité et l'inclusion sur le lieu de travail. Nous encourageons les candidatures de tous les candidats qualifiés, indépendamment de leur sexe, de leur origine ethnique ou de leur handicap.
