

Sujet de stage Ecole ingénieur / M2

Intégration des données d'observation de la Terre et méthodes d'apprentissage profond pour le suivi des systèmes alimentaires

Téledétection, Apprentissage automatique, Observation de la Terre, Flux alimentaires

Contexte :

Les systèmes alimentaires sont fortement interconnectés entre les pays à l'échelle mondiale, comme le montrent les récentes perturbations telles que la guerre en Ukraine et la pandémie mondiale. Le flux des denrées alimentaires est vulnérable aux chocs, et ces perturbations influencent les prix des denrées alimentaires, qui à leur tour affectent les modes de consommation alimentaire. Cela a eu un impact significatif sur les régimes alimentaires des populations, en particulier dans les pays sous-développés où la sécurité alimentaire est déjà fragile. Cependant, les scientifiques et les décideurs politiques manquent de données et d'outils pour identifier les points faibles des flux alimentaires et construire des systèmes alimentaires résistants aux chocs et aux perturbations. Si des progrès considérables ont été réalisés grâce aux données d'observation de la Terre pour cartographier l'emplacement des cultures et la productivité agricole (par exemple, le rendement des cultures), peu d'attention a été accordée aux étapes intermédiaires du flux de travail - distribution, transformation et marchés - qui sont essentielles pour comprendre et modéliser la manière dont les denrées alimentaires passent de la production à la consommation.

Grâce aux progrès de l'intelligence artificielle et à son application aux données d'observation de la Terre, les images satellitaires collectées en continu à l'échelle mondiale, combinées aux données météorologiques, permettent de suivre les systèmes alimentaires en temps réel. Les modèles d'apprentissage profond, capables de capturer des relations complexes et non linéaires, ainsi que les

algorithmes multimodaux intégrant des données issues de sources variées, ouvrent de nouvelles perspectives dans ce domaine.

Ce stage propose d'exploiter des données d'observation de la Terre multi-temporelles et multi-résolutions, en les combinant avec des modèles d'apprentissage, pour surveiller les systèmes alimentaires, estimer les rendements agricoles et analyser leurs liens avec les prix des marchés.

Missions :

En utilisant une base de données d'enquêtes existante sur la qualité de l'alimentation et des données de marché recueillies auprès de 7 000 vendeurs sur 67 marchés sur une base mensuelle dans tous les districts du Rwanda, nous pouvons suivre les flux alimentaires et examiner les prix des produits vendus.

La démarche est la suivante :

- Collecter et traiter des données d'observation de la Terre (indices spectraux tels que NDVI), météorologiques et socio-économiques (prix du marché, occupation des sols).
- Développer des modèles pour estimer les rendements agricoles intra et interannuels en exploitant ces données.
- Analyser les tendances des prix du marché et leur lien avec la productivité agricole.
- Évaluation de l'approche proposée par rapport à un ensemble des méthodologies baseline et état de l'art.
- Écriture du rapport de soutenance de stage (en anglais) pour, ensuite, capitaliser sur les travaux effectués vis à vis d'une éventuelle publication scientifique.

Compétences du candidat/e :

- Connaissances/goût pour la programmation
- Intérêt pour l'analyse de données
- Rigueur scientifique
- Curiosité et ouverture d'esprit

- Capacité d'analyses, rédactionnelles et de synthèse

Candidature :

Envoyer CV, lettre de motivation et relevé de notes MI (ou 4ème année) avant le 6/12/2024 à :

simon.madec@cirad.fr , roberto.interdonato@cirad.fr

en précisant en objet du mail **“CANDIDATURE STAGE SCOSSA 2025”**.

Informations complémentaires :

- Durée de 6 mois, à partir de février 2025
- Rémunération : selon grille CIRAD, ~600 euros/mois
- Le stage se déroulera au CIRAD, dans l'UMR TETIS (Territoire, Environnement, Télédétection et Information Spatiale), située dans les locaux de la Maison de la Télédétection à Montpellier.
- Le stage se déroulera en collaboration avec le professeur assistant Claudia Paris, qui travaille actuellement à la Faculté des sciences de l'information géographique et de l'observation de la Terre de l'ITC, à l'Université de Twente, aux Pays-Bas, et Rhys Manners, qui travaille actuellement à l'Institut international d'agriculture tropicale (IITA), à Kigali, au Rwanda.