Type d'offre : Laboratory offer

Post date : 07.11.25

LATMOS (UVSQ)

Stage Master 2 - Analyse spatiale des cellules de pluie par machine learning

Informations générales

Contract type : Stage

Contract length : 6 mois

Contact :

Laurent Barthès

Starting date : Mon 02/03/2026 - 12:00

Trade : Technicien

Topic : Apprentissage statistique

LATMOS (UVSQ) :

Le Laboratoire Atmosphères, Observations Spatiales (LATMOS) est une unité mixte de recherche spécialisée dans l'étude des processus physico-chimiques fondamentaux régissant les atmosphères terrestre et planétaires et leurs interfaces avec la surface, l'océan, et le milieu interplanétaire. Le LATMOS est une unité mixte de recherche (UMR 8190) relevant : du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), de l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ), de Sorbonne Université (SU) et du Centre National d'Etudes Spatiales (CNES). Pour cela, le laboratoire a développé une forte compétence instrumentale, construit des instruments innovants déployés depuis le sol et parfois mis en orbite ou partant à la rencontre d'autres corps du système solaire. Des modèles numériques d'atmosphère sont également développés et utilisés pour interpréter les diverses observations.

Détail de l'offre (poste, mission, profil) :

La présence de zones urbaines modifie les interactions entre la surface terrestre et l'atmosphère à travers des variations locales des bilans énergétiques et hydriques. Ces interactions complexes provoquent des îlots de chaleur urbains (ICU). Ces derniers peuvent dans certains cas influencer le régime des précipitations aux abords et au sein des zones urbaines en affectant la circulation atmosphérique à l'échelle locale influençant ainsi l'advection des cellules pluvieuses.
Le rôle des divers processus physiques, qui interagissent entre eux, sur les précipitations est difficile à appréhender car ils sont influencés par de multiples facteurs autres que météorologiques tels que la taille de la ville, le type de construction, la géographie locale (topographie, présence de cours d'eau, lacs, cotes maritimes, forêts, …), la saison et les caractéristiques climatiques régionales. Pour toutes ces raisons il est difficile de savoir s'il existe réellement un effet de l'ICU sur les précipitations en région Ile de France, et dans l'affirmative dans quelles conditions cet effet a lieu.

Dans cette optique, en vue de tenter d'obtenir une première réponse (partielle) à ce problème, le projet se propose de se focaliser sur deux régions distinctes, la région parisienne d'une part et une deuxième région ne comprenant pas d'ICU d'autre part. Pour cela, l'étude s'appuiera sur deux séries de cartes de pluie issues du réseau de radars météorologiques de Météo France. Chaque carte représente une zone de

50x50 km2 environ. La série 1 est centrée sur la ville de Paris alors que la série 2 est centrée sur la région Val de Loire.

Un modèle de machine learning, par exemple via une approche de type « Supervised Contrastive Learning » (Khosla et al., NeurIPS 2020) sera développé. L'objectif est d'apprendre une représentation des cartes dans un espace latent qui rapproche les paires de cartes d'une même région et tout en éloignant les paires de cartes dissemblables (régions différentes) permettant ainsi d'apprendre une représentation des cartes de pluie qui prend en compte la région. Cette représentation pourra ensuite être utilisée soit pour caractériser les cartes, soit pour les classifier. Dans un second temps, des améliorations pourront être envisagées en ajoutant par exemple en entrée les champs de vitesse de déplacement des cellules de pluie ainsi que d'autres méta données (type de temps, saison, …) à l'aide d'un embedding approprié. Enfin et selon le temps disponible, on pourra envisager une généralisation à d'autres régions métropolitaines.

Bibliographie

Jie Liu, Dev Niyogi, Meta-analysis of urbanization impact on rainfall modification. (2019) 9:7301, www.nature.com/scientificreports. https://doi.org/10.1038/s41598-019-42494-2.
Khosla, P. , P Teterwak, C Wang, A Sarna, Y Tian, P Isola, A Maschinot, C Liu, D Krishnan. Advances in neural information processing systems, 2020•proceedings.neurips.cc
Lalonde M., Bastin S., Oudin L., 2023: Urban effects on precipitation: insights from a climatological wind-based analysis of multiple cities. Under review to Nature Communications Earth and Environment
Lalonde M., Oudin L., Bastin S., 2023: Urban impacts on precipitation: do the diversity of research strategies and urban characteristics preclude general conclusions? Urban Climate, 2023, 51, pp.101605. ⟨10.1016/j.uclim.2023.101605⟩. ⟨insu-04171826⟩
Shepherd, J.M.: A Review of Current Investigations of Urban-Induced Rainfall and Recommendations for the Future. Earth Interactions, 9 (2005) No. 12

URL de l'offre : https://www.dataia.eu/sites/default/files/stage%20M2-2026.pdf

Lien vers l'offre sur le site dataia.eu :https://da-cor-dev.peppercube.org/node/1455