

ORGANISME PROPOSANT LE SUJET : Laboratoires GeF (ESGT - Cnam)

MAÎTRES DE STAGE : Frédéric Durand (GeF), Élisabeth Simonetto (GeF), Jérôme Verdun (GeF)

DURÉE : 5 mois minimum

LIEU : laboratoire GeF au Mans (ESGT – CNAM)

Modélisation par intelligence artificielle du champ 3D de vapeur d'eau troposphérique à La Réunion : vers une prédiction haute résolution à partir de données GNSS et météorologiques

Contexte et enjeux

La vapeur d'eau joue un rôle prépondérant dans la plupart des processus météorologiques.

Aujourd'hui, une détermination précise de son champ tri-dimensionnel reste encore un enjeu majeur.

À partir des observations GNSS et via des traitements spécifiques, il est possible d'estimer les paramètres troposphériques qui détiennent une information fiable sur le contenu intégré de vapeur d'eau.

En effet lorsqu'un réseau suffisamment dense de stations GPS existe, il est possible de mettre à profit l'entrelacement des multiples rais entre les différents satellites et les stations GPS pour restituer le champ tri-dimensionnel de vapeur d'eau par le biais de méthodes de reconstruction tomographique dans la région de l'atmosphère au-dessus du réseau d'observation.

Cependant, la restitution d'un champ 3D haute résolution, notamment pour des applications comme la correction des observations INSAR (pour le suivi des déformations du sol sur le Piton de la Fournaise à La Réunion), repose encore sur des méthodes d'initialisation basées sur des moyennes météorologiques, limitant la finesse des résultats.

Problématique

Comment exploiter les avancées récentes en intelligence artificielle (deep learning, machine learning) pour prédire un champ 3D de vapeur d'eau à haute résolution spatiale et temporelle, à partir de données GNSS et météorologiques existantes ?

Objectifs visés

1. Réaliser un état de l'art des méthodes d'IA (machine learning / deep learning) appliquées à la prédiction de la vapeur d'eau atmosphérique ;

2. Construire et préparer un jeu de données adapté à l'apprentissage et à l'évaluation des modèles ;
3. Implémenter en Python les modèles les plus prometteurs (réseaux de neurones, méthodes hybrides, etc.) ;
4. Évaluer les performances des modèles selon différentes configurations et métriques.

PROFIL

Nous recherchons pour ce stage un·e candidat·e de niveau M2 ou dernière année d'école d'ingénieur avec un profil "deep learning / analyse numérique / programmation" avec un intérêt certain pour ces matières. Le ou la candidat·e idéal·e est rigoureux et a une appétence pour la recherche et l'analyse numérique. Une maîtrise de la programmation avec Python est nécessaire.

ORGANISATION DU STAGE

Le stage se déroulera au laboratoire GeF situé au Mans.

Le ou la stagiaire disposera d'un poste de travail avec tous les logiciels requis ainsi qu'un compte sur l'infrastructure informatique du laboratoire.

Indemnités de stage : environ 1/3 du SMIC

DOCUMENTS A FOURNIR POUR CANDIDATURE

CV et lettre de motivation à envoyer à :

frederic.durand@lecnam.net ; elisabeth.simonetto@lecnam.net ; jerome.verdun@lecnam.net