

**Type d'offre :** Offre en laboratoire

**Date de publication :** 20.01.25

**Laboratoire LATMOS / Institut IPSL**

# **Offre de stage IPSL - Fusion multimodale d'observations par Deep learning pour la prévision à court terme des précipitations**

## **Informations générales**

**Type de contrat :** Stage

**Durée du contrat :** 6 mois

**Niveau d'étude :** Master 2

**Contact :**

[Laurent Barthès](#) / [Cécile Mallet](#)

**Date de prise de poste :** sam 01/03/2025 - 12:00

**Métier :** PhD

**Thématique :** IHM et visualisation données

### Laboratoire LATMOS / Institut IPSL :

L'[Institut Pierre-Simon Laplace](#) (IPSL) a été créé en 1991 par Gérard Mégie et ses collègues pour regrouper et coordonner les forces de recherche en sciences naturelles du climat en Île-de-France, car les défis environnementaux dépassent ceux que peuvent aborder des laboratoires pris isolément. Initialement conçue pour comprendre le système climatique global, la vie scientifique de l'Institut s'est élargie, diversifiée, intégrant des recherches sur les phénomènes d'échelle régionale à locale, des interfaces avec la surface terrestre et avec les écosystèmes, indispensables pour une bonne compréhension du système dans son ensemble.

---

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) :

**Sujet**

La prévision à court terme des précipitations (30 min à 2 heures) encore appelée prévision immédiate des précipitations (rain nowcasting) est cruciale dans de multiples secteurs de nos sociétés. Cela est particulièrement vrai dans les domaines de la circulation autoroutière, les systèmes d'alerte précoce contre les inondations subites (flash flood), mais aussi les services d'urgence, la gestion de l'énergie, le contrôle du trafic aérien, etc. Les systèmes de prévisions immédiates se doivent de fournir des informations pertinentes avec des marges d'erreur acceptables même en présence de situations extrêmes. Il existe de nombreux modèles de prévision immédiate des précipitations basés sur l'exploitation en quasi temps réel d'observations radars météorologiques (notamment en France le réseau ARAMIS de Météo France). Ces modèles font appel à des principes variés tels que l'assimilation de données, les méthodes de flux optiques, les méthodes d'apprentissage avec des réseaux profonds, ... L'étude de leurs performances sur un jeu de données commun montre d'une part qu'aucun de ces modèles n'apportent une plus-value vraiment significative, et d'autre part des problèmes de généralisation existent.

Le but de ce stage est d'explorer l'intérêt de l'apport d'observations auxiliaires en complément des observations radars afin d'améliorer les prévisions au-delà d'une heure ainsi que pour améliorer la généralisation de ces modèles à diverses zones géographiques. A cet effet, nous envisageons de développer une méthode de fusion multimodale de données hétérogènes pour la prédiction des précipitations à l'horizon d'une heure. Diverses approches de fusion sont possibles (early fusion ou late fusion par exemple) ainsi que des méthodes de prédiction basées sur des architectures de type LSTM ou transformers par exemple. Ces dernières basées sur des mécanismes d'attention sont de plus en plus utilisés dans la fusion multimodale. Ils permettent en effet de traiter simultanément des observations hétérogènes telles que des séries temporelles de données météorologiques ou des images, en mettant l'accent sur les aspects les plus pertinents des données pour la prévision.

## **Mots-clés**

*IA pour l'environnement, machine learning, deep learning, prévisions météorologiques*

## **URL de l'offre :**

[https://www.dataia.eu/sites/default/files/EUR\\_IPSL-CGS\\_Stage\\_2025\\_LBA.pdf](https://www.dataia.eu/sites/default/files/EUR_IPSL-CGS_Stage_2025_LBA.pdf)

**Lien vers l'offre sur le site dataia.eu :**<https://da-cord-dev.peppercube.org/node/1201>