

Qui sommes-nous ?

HD Rain (<https://hd-rain.com/>) est une jeune entreprise proposant des mesures et prévisions météorologiques, en particulier de pluie, à partir d'une nouvelle technologie basée sur la mesure de l'atténuation produite par les gouttes de pluie sur les signaux provenant des satellites de télévision. Elle propose à ses clients des mesures de pluie et d'autres paramètres météorologiques (température, pression, humidité) spatialisés à haute résolution, ainsi que des prévisions de pluie à très court terme (1 à 2 heures d'échéance). Fondée en 2018, elle compte aujourd'hui une quinzaine d'employés répartis entre Paris et Toulouse.

Contexte

La mesure de la pluie par HD Rain a, comme toute mesure, ses avantages et inconvénients, ses erreurs et incertitudes. Parmi ces incertitudes, de nombreuses inconnues sont liées à l'atmosphère de basse altitude (entre le sol et l'isotherme 0°C), à son impact sur les signaux électromagnétiques en bande Ku et aux phénomènes qui s'y déroulent pendant un épisode pluvieux. Les inconnues associées sont nombreuses, et sont dues à la qualité de certains modèles utilisés (incertitudes sur les isothermes-0°C produits par le modèle Arpège de Météo-France, qualité des modèles de disdrométrie, ...) ou à des comportements physiques peu étudiés (zone de fonte, nuages bas, et variabilité horizontale et verticale de la pluie) en comparaison des liens sol-satellite utilisés par HD Rain pour mesurer la pluie.

Fin 2023, des capteurs HD Rain ont été installés de manière colocalisée avec beaucoup d'instruments (radars verticaux bande X et W, disdromètres, pluviomètres, etc.) sur le site du LATMOS (Guyancourt), grâce à une collaboration avec ce laboratoire. Ces divers instruments colocalisés permettront de mieux comprendre l'impact des incertitudes décrites précédemment, sur la qualité du signal et la mesure de la pluie déduite de ce signal par HD Rain.

Objectifs du stage

L'objectif premier de ce stage est de mieux comprendre certains des phénomènes liés à l'atmosphère de basse altitude ainsi que leur impact et l'incertitude qu'ils provoquent sur la mesure réalisée par HD Rain. Les phénomènes étudiés peuvent notamment être liés à l'erreur sur l'estimation de l'altitude de la couche de fonte à partir des sorties de modèles comme ARPEGE, l'étude de l'épaisseur de cette couche de fonte et son impact sur les signaux en bande de fréquence Ku, la variabilité verticale de la pluie et de la disdrométrie, l'impact du phénomène d'antenne mouillée sur la mesure HD Rain, etc.

Après une phase de bibliographie et de prise en main des données, la première tâche du stagiaire sera d'intégrer les données de réflectivité des radars verticaux sur la colonne atmosphérique étudiée. Pour se faire, la réflectivité sera convertie en pluie afin de simuler une atténuation théorique au niveau de la station.

A la suite de la récupération des données de pluie du radar, une comparaison aux signaux issus des stations HD Rain sera réalisée, afin de faire un état des lieux et une quantification des erreurs et incertitudes. Puis, si possible, il sera élaboré des corrections aux incertitudes et erreurs, en partenariat avec les encadrants. Ces corrections seront alors évaluées et validées sur un jeu de données indépendant, et à la suite des résultats, il pourra être envisagé une amélioration de l'algorithme de HD Rain pour estimer la pluie.

Encadrement

- Maxime Turko, hydrométéorologue
- François Mercier-Tigrine, directeur scientifique
- Louise Gelbart, ingénieure R&D
- Echanges ou co-encadrement avec le laboratoire Latmos

Qualifications

- Master 2 ou équivalent en météorologie, en physique de l'atmosphère ou en traitement du signal
- Maîtrise d'outils informatiques, surtout analyse de données : R ou Python

Qualités techniques

- Capacité à traiter et analyser des grandes quantités de données
- Des connaissances en météorologie et en physique de l'atmosphère sont des plus
- Des connaissances en traitement du signal et télédétection (radar notamment) sont des plus
- Rigueur scientifique, autonomie, esprit d'initiative, appétence pour la recherche
- Une bonne maîtrise de l'anglais est un plus

Informations pratiques

- Lieu : Paris (Tour Montparnasse) ou Toulouse (campus Météo France), déplacements occasionnels à prévoir entre les deux sites
- Début : début 2025
- Rémunération : entre 900 et 1000€ mensuels nets
- Télétravail possible

Comment postuler ?

Il suffit de nous envoyer un mail à job@hd-rain.com. Inclure le nom du poste dans l'objet du mail. Envoyer un CV, ainsi qu'éventuellement des liens qui présentent le mieux les choses pertinentes que vous avez réalisées (papiers, projets).