

Réalisation d'un contrôleur météo pour le pilotage de photomètres.

Stage de fin d'étude Ingénieur.e en instrumentation
Année Universitaire 2022-2023

Coordonnées du responsable :

BLAREL Luc (Ingénieur instrumentation CNRS)
Adresse: LOA UMR CNRS – Faculté des Sciences et Technologies
Bat P5
Université de Lille
59655 Villeneuve d'Ascq Cedex
Téléphone : 03.20.43.40.63
Email : luc.blarel@univ-lille.fr

Durée : 5/6 mois

Collaborateurs : Benjamin Tores, Gaël Dubois, Thierry Podvin.



Contexte

Le LOA (Laboratoire Optique Atmosphérique) est un laboratoire du CNRS et de l'Université de Lille. Il étudie, à travers 2 équipes de chercheurs et d'ingénieurs, l'impact des aérosols, des nuages sur le climat et la qualité de l'air. Sa recherche s'appuie sur des missions spatiales et des réseaux de mesures atmosphériques internationaux. Les recherches de l'équipe interaction Aérosol Rayonnement (IAR) reposent, notamment, sur les équipements de la plateforme d'observation ATOLL (ATmospheric Observatory of LILLE) réunissant plusieurs instruments caractérisant les aérosols (leurs propriétés microphysiques et radiatives) par télédétection passive et active. Parmi ces instruments de recherche, le réseau PHOTONS/AERONET, composante de l'infrastructure de recherche européen ACTRIS, évalue et prépare des photomètres solaires/lunaires avant leur installation sur site d'observation. Ces instruments sont installés dans des environnements variés et parfois difficiles (température, vent, humidité, ...). Parallèlement, le réseau développe des versions mobiles de l'instrument (bateau, voiture, avion). Ce projet s'intègre dans les objectifs du laboratoire commun AGORA-Lab incluant la PME CIMEL (Paris).

Sujet du stage

Le photomètre est un instrument automatisé qui oriente régulièrement une tête optique vers le soleil. Cette optique est fragile et ne doit pas être contaminée par de la pluie. Pour se protéger, le photomètre est mis en attente lorsque les conditions météorologiques sont pluvieuses. Sur bateau un anémomètre permet aussi de stopper l'instrument si le vent est trop fort.

Pour répondre à un besoin plus large de détection de situations météorologiques complexes mais aussi pour protéger d'autres instruments comme des démonstrateurs ou des Lidars, nous proposons la réalisation d'un contrôleur ajustable et modulable. Le but n'est pas de faire une station météo mais de produire une solution dédiée à la gestion de décisions opportunes pour optimiser le fonctionnement des instruments du laboratoire, selon les conditions environnementales.

Le développement comprendra différents objectifs :

- détection fine de « la première goutte » de pluie à partir des détecteurs optiques déjà en fonctionnement pour le photomètre
- mesure de la vitesse du vent. Evaluer le choix actuel avec anémomètre et étudier une évolution vers un capteur ultrasonique.
- détection du taux de luminosité du ciel/soleil
- détection de l'accumulation de glace (instruments installés en zone montagneuse)
- détection des aéronefs lors de tirs Lidar.
- connectique ouverte vers des capteurs à interface série, passive ou 4-20mA.
- interfaces variées vers les instruments (contact sec, collecteur ouvert, port série...) pour pouvoir à la fois contrôler plusieurs instruments, parfois différents avec consignes de commande spécifique.
- solution compacte et communicante
- mémorisation des mesures capteurs
- choix d'une solution basse consommation avec possibilité de fonctionnement autonome.
- les choix techniques devront prendre en compte des milieux humides et dans des environnements à forte amplitude thermique.

Le contrôleur sera développé dans le cadre de besoins identifiés et déjà existants. L'aspect modulable et donc adaptable sera déterminant pour remplacer les différentes électroniques actuelles.

Les choix pour le démonstrateur devront être faits dans un souci de reproduction en petite série et un compromis d'optimisation des coûts.

Profil du/de la candidat.e souhaité.e : Ecole d'ingénieur ou Master 2 en instrumentation.

Mots clefs : Système embarqué, IoT, conception instrumentale, automatisation, Instrumentation, télédétection Optique, Météo.

Gratification de stage : ~560 € / mois

Lieu : LOA/CNRS Université de Lille

Sites :

LOA : <https://loa.univ-lille.fr>

Réseau PHOTONS : <https://loa.univ-lille.fr/photons>

Réseau international AERONET : https://aeronet.gsfc.nasa.gov/new_web/index.html

ACTRIS : <https://www.actris.fr>

CIMEL/Photomètre : <https://www.cimel.fr/solutions/ce318-t/?lang=fr>