

ATMO AUVERGNE-RHÔNE-ALPES ET CITI DE L'INSA LYON

RECHERCHE STAGIAIRE

POUR L'AMÉLIORATION D'UNE TECHNOLOGIE DE RESEAUX DE CAPTEURS SANS FIL POUR LE SUIVI DE LA QUALITE DE L'AIR

STAGE DE 16 A 20 SEMAINES
À BRON (69)

Vous vous sentez concerné(e) par les problématiques environnementales et vous souhaitez vous engager pour l'air de votre région ?

*Vous avez des **compétences en modélisation et programmation** ? Vous êtes attiré(e) par les enjeux de la qualité de l'air ?*

N'attendez plus pour présenter votre candidature !

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes est l'organisme d'intérêt général réunissant l'ensemble des acteurs régionaux engagés dans la surveillance, la communication sur l'air et la mise en œuvre d'actions conduisant à l'amélioration de la qualité de l'air.

Atmo c'est l'organisme régional de référence sur l'air : 40 années d'expertise technique et scientifique, un ancrage territorial fort basé sur l'animation d'une communauté d'acteurs, un lieu de concertation, de partage de données et de transmission des connaissances, un rôle de sensibilisation et d'information, une volonté d'innovation technologique et sociétale.

Sujet du Stage

La technologie des micro-capteurs connectés

L'émergence de capteurs de qualité de l'air, moins précis que les stations traditionnelles mais à un coût beaucoup plus raisonnable, pourrait amener à une meilleure observation de la pollution. En effet, le faible coût, la petite taille ainsi que l'interconnexion en réseaux sans fil de ces capteurs permettent le déploiement d'un grand nombre de ces derniers avec moins de contraintes d'implantation et plus d'autonomie. Les caractéristiques de ces capteurs permettent d'envisager une solution de suivi en temps réel de la qualité de l'air avec une granularité spatiale très fine. Néanmoins, l'utilisation de ces réseaux de capteurs à bas coût pose différents verrous scientifiques et technologiques loin d'être maîtrisés : polluant mesuré, technologie de communication à faible consommation énergétique, validité de la mesure, métrologie et réétalonnage des capteurs, positionnement optimal des capteurs [4], influence de la typologie et de la composition chimique de l'atmosphère, etc.

Les micro-capteurs actuellement déployés par Atmo Auvergne Rhône Alpes permettent de mesurer les particules fines en temps réel (PM10, PM2,5 et PM1). Ils remontent les données mesurées via un réseau Wifi. Construits par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes, ils sont basés sur le système open-source du projet [Sensor.Community](#)

Objectif concrets

Ce PFE proposé par ATMO-Auvergne-Rhône-Alpes et le laboratoire CITI de l'INSA Lyon a pour objectif de performer les micro-capteurs actuels pour les faire évoluer selon 3 axes :

- **Intégration de la mesure du polluant NO₂ (dioxyde d'azote):** Des mesures sont actuellement en cours avec un capteur spécifique appelé Cairsens©. Une analyse statistique exploratoire et comparative des données permettra d'évaluer la qualité de ces données afin de juger de la pertinence d'intégration de ce capteur de NO₂ dans la solution actuelle.
- **Intégration d'une technologie de communication LPWAN (ex: LoRaWAN) :** la nécessité d'une connexion à un réseau wifi existant est une limite forte de l'utilisation de la solution actuelle. Le deuxième axe de travail du PFE est d'étudier les différentes options (réseau LoRaWAN, NBLoT, autre) pour s'affranchir de cette contrainte forte, et d'intégrer la technologie choisie.
- **Diminution de la consommation énergétique de la solution :** en fonction de l'avancée des deux premiers axes de travail, ce dernier axe pourra être traité de manière plus ou moins approfondie. L'objectif ici sera de réduire la consommation énergétique à différents niveaux (mesures, communication, etc.) à travers des optimisations matérielles et logicielles privilégiant la mise en veille efficace de composants.

Ce PFE très complet et à la frontière entre différentes thématiques d'ingénierie s'intègre de manière très opérationnelle dans les enjeux d'innovation d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes. En plus de ces encadrants de stage à l'INSA et d'Atmo Auvergne Rhône Alpes, le ou la stagiaire sera en interaction tout au long du stage avec une chargée d'étude, un informaticien et un technicien.



Profil recherché

Etudiant(e) suivant un cursus BAC+5 ou bac+4, une connaissance et un intérêt pour l'informatique, les réseaux, l'embarqué et l'analyse de données est souhaitable. Les objectifs du stage seront dimensionnés selon le profil des candidat(e)s et la durée des stages.

Contexte technique du stage

Le ou la stagiaire sera co-encadré(e) par Atmo AURA et l'INSA et sera accueilli(e) principalement dans les locaux d'Atmo Aura à Bron. Il ou elle utilisera les données opérationnelles de mesures de qualité de l'air, et sorties de modèles numériques. Des compétences de technologie embarquée, de télécommunication et de programmation sont requises. Des points réguliers de l'avancement des travaux seront prévus avec les encadrants de l'INSA et d'Atmo AURA pour assurer le suivi et guider le stagiaire.



Conditions

- Le stage se déroulera sur le pôle de BRON
- Durée du stage : **de 16 à 20 semaines**
- Indemnité de stage : **1.000€ bruts /mois**
- Avantages sociaux : Titres restaurant (valeur de 9.50 € avec prise en charge employeur de 5.25 € et du stagiaire à hauteur de 4.25 €). Prise en charge abonnement transport en commun à hauteur de 60 % et possibilité de cumul avec forfait mobilité durable en fonction de la durée du stage. Accès aux activités culturelles du Comité d'entreprise en fonction des règles définies par le Comité d'entreprise.

CONTACTS

Administratif

Service Ressources Humaines

servicerh@atmo-aura.fr

09 72 26 48 90

Envoyer CV et lettre de motivation à la
responsable du service RH : [servicerh@atmo-
aura.fr](mailto:servicerh@atmo-aura.fr)

Information Règlement européen sur le traitement des données personnelles (RGPD)

Sauf opposition expresse de votre part formulée avec votre candidature, votre candidature, votre CV et votre lettre de motivation seront conservés par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes pour une durée n'excédant pas 6 mois. Vous pouvez demander que toutes vos données personnelles ne soient pas conservées dès que votre candidature aura été étudiée. Les données personnelles ne sont traitées que par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes, dans le cadre de cette proposition de stage.