

## Offre de stage – Projet BIOMASSE OPEN INSA

**Titre :** Caractérisation des émissions polluantes sur une installation de combustion biomasse

<b>Durée :</b>	6 mois (démarrage souhaité février-mars 2025)
<b>Niveau :</b>	Bac +5 (3 <sup>ème</sup> année école d'ingénieur ou Master 2)
<b>Profil :</b>	Connaissances énergétique, thermique, pollution de l'air.
<b>Encadrants :</b>	- Damien Méresse, Enseignant Chercheur ✉ <a href="mailto:damien.meresse@insa-hdf.fr">damien.meresse@insa-hdf.fr</a> ☎ 03 27 51 19 76 - Céline Morin, Professeur des Universités

**Environnement de travail :** Le LAMIH UMR CNRS 8201 (Laboratoire d'Automatique, de Mécanique et d'Informatique Industrielles et Humaines) est une unité mixte de recherche entre l'Université Polytechnique Hauts-de-France (UPHF) et le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS). Ces enseignants-chercheurs sont intégrés à l'INSA Hauts-de-France. Le stage se déroule au sein d'une équipe du département Mécanique, menant des travaux de recherche pour réduire l'exposition aux polluants des personnes par les activités humaines (combustion, transport, ...).

**Sujet :** Votre mission consiste à caractériser les émissions polluantes selon différentes conditions de fonctionnement d'une chaudière biomasse domestique de 10kW. La plateforme expérimentale est instrumentée de différents capteurs permettant de mener des bilans énergétiques (mesure des débits d'air, des fumées, d'eau, des températures, etc...) et de connaître par ailleurs les émissions gazeuses et particulaires. Les émissions particulaires seront mesurées dans la cheminée par EEPS (Engine Exhaust Particle Sizer - TSI) pour obtenir la distribution granulométrique, la concentration volumique et le diamètre médian.

Les émissions gazeuses dans la cheminée seront analysées par les techniques suivantes :

- Spectroscopie infra-rouge pour le CO, le CO<sub>2</sub> et le O<sub>2</sub>,
- Flame Ionization Detector pour les Hydrocarbures Imbrûlés Totaux.

Vous participerez également à une campagne d'essais sur le brûleur académique de faible puissance du laboratoire CETHIL (INSA Lyon). Cette approche complémentaire visera à quantifier plus finement l'impact des conditions de combustion sur la production de polluants et le potentiel énergétique de la ressource. Ce banc d'essai est équipé de :

- Spectroscopie Infra Rouge par Transformée de Fourier pour la mesure des NO<sub>x</sub>,
- Micro chromatographie en phase gazeuse pour la mesure des constituants volatiles,
- Mesures de températures au sein du foyer,
- Mesures optiques telle que de la chimiluminescence ou de la visualisation de flamme.

Vous serez encadré par un ingénieur d'études pour vous former à la métrologie et vous assister sur les expérimentations. Vos travaux ont pour but de produire une base de données pour fiabiliser un modèle de combustion développé par un autre stagiaire du projet BIOMASSE, hébergé dans un laboratoire partenaire. Vos résultats pourront faire l'objet d'une publication scientifique en fin de stage.

### **Travaux antérieurs :**

*Experimental Study of Pollutant Emissions from Biomass Combustion and Modeling of PM Transportation,*  
F Delcourt, A Izerroukyene, D Méresse, D Uystepruyst, F Beaubert, C Morin, **Energies** **17** (2024), 2586

*Experimental and multiscale numerical study of air-flue gas heat exchanger in a biomass boiler,*  
F Mameri, J Al-Muhammad, É Delacourt, C Morin, **Handbook of Thermal Management Systems** (2023), 801-821

*Particulate emissions measurements by laser-based techniques in a boiler fueled by wood pellets,*  
S Bejaoui, M Creyx, E Delacourt, C Morin, E Therssen, **Applied Physics B** **126** (2020), 6