

Développement d'une méthodologie d'analyse d'émissions de particules à l'échappement d'un moteur à combustion interne et à hydrogène

Descriptif :

Le moteur à combustion interne alimenté en hydrogène est une solution possible pour décarboner le transport terrestre. Comparativement à la pile à combustible, il bénéficie des avantages des moteurs à combustion interne et à carburant fossile notamment la maturité technologique, l'existence de chaînes de fabrication et la durabilité. Il en résulte un possible développement rapide à coût modéré, accentué par un besoin réduit en métaux nobles et en pureté d'hydrogène.

Cependant, ce type de moteur émet des particules de taille nanométrique (10-100 nm) provenant uniquement du lubrifiant, avec un nombre élevé de particules pour l'injection directe d'hydrogène. Il importe à ce stade de confirmer et de compléter ces mesures de particules dans la gamme de taille 10-100 nm émises par entraînement, évaporation et combustion partielle du lubrifiant dans la chambre de combustion, afin d'assurer que les développements de moteur seront conformes aux futures normes de qualité de l'air.

Cette étude porte sur le développement d'une nouvelle méthodologie de mesure et d'analyse de particules émises à l'échappement de moteurs à combustion interne à hydrogène. Elle vise à évaluer les mesures d'émissions de particules et à proposer une méthodologie de mesures représentatives et répétables notamment dans la gamme de taille nanométrique afin de pouvoir anticiper ultérieurement les moyens d'éviter leur émission dans l'air.

Le travail consistera donc à :

- S'initier aux mesures de particules émises par un banc moteur (spectroscopie de taille de particules, compteur de particules, analyse chimique et morphologique de particules collectées sur filtres) à partir d'études internes ou décrites dans la littérature scientifique ;
- Interpréter des données de mesures de particules émises à l'échappement de bancs moteur à injection directe ou indirecte d'hydrogène, sur des variations paramétriques pertinentes (richesse, charge), disponibles en début de stage, pour identifier la nature, la taille et la représentativité des particules, en forte interaction avec les spécialistes du département ;
- Proposer des techniques de mesures complémentaires puis des modes d'amélioration de mesures en fonction du bilan réalisé sur les premiers jeux de données avec par exemple des ajustements de la localisation, du chauffage ou de la dilution du prélèvement de l'échantillon d'analyse afin d'évaluer de manière répétable les caractéristiques des particules représentatives ;
- Suivre les modifications expérimentales définies à partir des propositions validées par les spécialistes, et contribuer à la réalisation des nouvelles mesures ;
- Interpréter ces nouvelles données pour valider une nouvelle approche de mesure ou proposer des voies d'amélioration méthodologique.

Profil recherché :

L'étudiant devra être en stage de Master M2 ou école d'ingénieur généraliste (bac + 5 ans) avec des connaissances de base en procédé et en mesure physico-chimique. La connaissance du moteur à combustion interne et de la combustion d'hydrogène est un plus mais n'est pas indispensable. Il devra être motivé pour travailler dans un environnement de recherche sur la mobilité future et la qualité de l'air. Il devra enfin avoir l'aptitude à travailler en équipe et à communiquer sur son travail.

Durée et période du stage : 6 mois entre février et juillet 2023

Informations pratiques : Le stage se déroulera à l'IFP Energies nouvelles à Solaize. Une indemnité mensuelle sera versée au stagiaire (si non rémunéré par ailleurs).

Intéressé.e ? Envoyez une lettre de motivation et un CV à :

loic.rouleau@ifpen.fr