

## **Proposition de Post-Doctorat**

**Durée : 10 mois**

---

Contacts : Shihe XIN [shihe.xin@insa-lyon.fr](mailto:shihe.xin@insa-lyon.fr)

Mhamed BOUTAOUS [mhamed.boutaous@insa-lyon.fr](mailto:mhamed.boutaous@insa-lyon.fr)

---

Le projet InnoTherMS (Innovative Predictive High Efficient Thermal Management System) est un projet franco-allemand AllFraTech financé par la Région AuRA. Il porte sur la gestion thermique hautement efficace et prédictive à l'échelle d'un véhicule électrique.

La tâche de l'INSA/CETHIL concerne le sous-système batteries et sa gestion thermique sous les contraintes de la stratégie de gestion globale du véhicule.

Le travail débute avec la caractérisation des cellules de batteries : ses propriétés thermo-physiques (masse volumique, capacité thermique et conductivité thermique) et sa modélisation électro-thermique (des mesures électriques seront faites afin de modéliser le comportement électrique d'une cellule et le modèle électrique identifié permettra d'estimer et de modéliser la puissance thermique générée pendant l'utilisation d'une cellule.).

Des études de la gestion thermique global du rack de batteries seront réalisées en utilisant de la CFD au niveau d'une cellule, d'un module de batterie ou d'un rack de batterie, et nous basant sur des modélisations électrothermiques pour l'estimation de la puissance thermique évacuées durant les cycles de sollicitation,

Pour assurer la qualité des résultats de la CFD, des expériences sont envisagées pour des configurations d'une cellule et d'un module et des comparaisons entre les résultats expérimentaux et CFD seront réalisées.

Dans l'objectif d'optimiser l'efficacité globale d'un véhicule électrique, la démarche CFD est trop complexe et coûteuse pour l'optimisation et le contrôle globaux du véhicule. Une réduction de modèles sera incontournable (ce qui peut représenter une quantité de travail importante et surtout une interaction soutenue avec les partenaires du projet).

Un travail d'un an (post-doc) a aidé à réaliser un modèle de simulation thermoélectrique de cellules ainsi qu'un protocole d'identification des paramètres du modèle. Un modèle réduit de prédiction du comportement thermique des batteries est déjà proposé. Un banc expérimental déjà existant permet de solliciter les batteries selon des cycles variés afin de valider les modèles et d'identifier les paramètres électriques.

Ce travail postdoctoral de 10 mois, qui pourra commencer dès la rentrée, consiste à poursuivre le projet en cours et de travailler sur le modèle développé sous Fluent, pour finaliser l'optimisation de la gestion thermique des batteries et de généraliser le modèle à différents types de batterie. Le modèle réduit résultant permettra d'interagir avec d'autres modèles de gestion thermique des autres parties du véhicule, en interaction avec des partenaires allemands et français.

Les moyens expérimentaux sont majoritairement disponibles au CETHIL grâce aux précédents projets réalisés sur la thématique.

*Le candidat devra avoir soutenu une thèse de doctorat soit en simulation numérique (mécanique de fluides et thermique) avec un intérêt aux problématiques industrielles, soit en gestion thermique des batteries. Une maîtrise du logiciel FLUENT et des connaissances et identification de paramètres sont un plus.*