

1 INFORMATIONS GENERALES

Laboratoire	FEMTO_ST, Département Energie (SHARPAC)
Université	UTBM, Univ. Bourgogne Franche-Comte (UBFC)
Directeur de thèse	Dr. Abdesslem DJERDIR (abdesslem.djerdir@utbm.fr)
Co-directeur de thèse	Dr. Youcef AIT AMIRAT (youcef.ait-amirat@univ-fcomte.fr)

2 TITRE DE LA THESE

Gestion d'énergie d'un système pile à combustible alimentée par un réservoir d'hydrogènes à hydrures

3 SUJET DE THESE

Ces travaux s'inscrivent dans une thématique de recherche portant sur la source d'énergie « hydrogène-Pile à combustible » constituée d'un générateur pile à combustible de type PEMFC alimenté à partir d'un réservoir à hydrogène à hydrures métalliques et l'oxygène de l'air ambiant. Le choix de stockage d'hydrogène à basse pression (entre 2 et 10 bars) permet de palier au problème de sécurité posé par le stockage d'hydrogène à haute pression (entre 300 et 700 bars). Ceci afin de renforcer l'idée que les sources d'énergie à base de pile à combustible sont une solution crédible techniquement et acceptable socialement, au regard des problèmes de pollutions posés par les autres systèmes actuellement utilisés dans les domaines du transport.

La gestion de l'énergie du système réservoir-pile doit satisfaire les besoins énergétiques du réservoir tout en produisant l'énergie permettant l'alimentation de la chaîne de traction ainsi que les auxiliaires du module énergie et du réseau de bord du véhicule. Les sollicitations thermiques très variables (hiver/été) lors de l'utilisation du véhicule font partie intégrante du fonctionnement de toute la chaîne et devront également être prises en compte dans le management énergétique des composants de la source hybride incluant le système de stockage du combustible (procédures de démarrage à froid, procédures d'arrêt, adaptation aux températures extrêmes). Dans ce contexte, la connaissance experte du comportement du réservoir d'énergie embarqué dans toutes conditions d'usage devient indispensable pour la fiabilisation complète de la source hybride.

L'originalité de cette technologie de stockage d'hydrogène fait que le niveau de connaissance sur sa durabilité reste encore à développer. Ainsi, ce travail de thèse, consistera d'abord à mener une étude de modélisation des réservoirs à hydrures métalliques en tenant compte des conditions réelles d'usage à savoir, nombre de charge/décharges, températures environnementales extrêmes ainsi que fortes sollicitations vibratoires. L'approche préconisée est basée sur la combinaison des tests expérimentaux de longues durées (divers cycles transports) et la simulation multiphysique. La connaissance en temps réel de l'état de charge en hydrogène (SOH-H) du réservoir ainsi que la maîtrise de ses performances de sortie (à l'entrée de la pile) en termes de pression et de débit, constituent les paramètres de contrôle commande permettant une gestion efficace et fiable de l'énergie à bord du véhicule. La connaissance experte des phénomènes thermiques et chimiques permettra de formuler des préconisations sur les caractéristiques des matériaux constituant le réservoir ainsi que sur les contraintes en termes d'échange thermique avec la pile à combustible. Par ailleurs, les phénomènes de dégradations constatés seront modélisés et intégrés dans une stratégie de gestion d'énergie fiabilisée pour assurer une disponibilité maximale de la source hybride.

4 COMPETENCES REQUISES

Le ou la candidat(e) devra avoir un diplôme d'ingénieur ou de master 2. Le(ou la) candidat(e) doit également avoir :

- De solides connaissances en modélisation multi physique (électrique, thermique, fluide) et de commande des sources hybrides à piles à combustibles.
- Une bonne maîtrise de la simulation numérique notamment avec le logiciel Matlab/Simulink.
- Un bon niveau en expérimentation dans le domaine des sources d'énergie électrique (montage de banc de tests, tests longues durées).
- Un excellent niveau d'anglais.
- De très bonnes qualités rédactionnelles.
- Une très bonne capacité d'analyse scientifique, une force de proposition, une bonne autonomie et un sens de travail en équipe.

5 CONTEXTE ET REMUNERATION

- Cadre : contrat doctoral du projet d'excellence DHYPAC financé par la région Bourgogne Franche Comté suite à son appel à projets recherche d'excellence d'automne 2018 et l'EUR-EPhi de l'UBFC.
- Durée : 3 ans.
- Démarrage prévu : Septembre 2019.
- Salaire net mensuel approximatif : 1404€

6 CANDIDATURE

- Contact :
 - Monsieur Abdesslem Djerdir, email : abdesslem.djerdir@utbm.fr
 - Monsieur Youcef Ait-amirat, email : youcef.ait-amirat@univ-fcomte.fr
- Veuillez accompagner l'acte de candidature :
 - d'un CV détaillé (avec vos coordonnées : adresse postale, électronique, téléphone).
 - des relevés de notes de master ou d'école d'ingénieur.
 - d'une lettre de motivation pour le sujet.
 - lettre(s) de recommandation ou nom/coordonnées de(s) référent(s).
- Date limite de candidature : 30 juin 2019