

## 1 DONNEES ADMINISTRATIVES

<b>Unité de recherche</b>	IRTES – EA7274
<b>Laboratoire</b>	SET-équipe CCE
<b>Tutelle</b>	Université de Technologie de Belfort-Montbéliard – Belfort (France)
<b>Contact UTBM</b>	<b>Directeur thèse :</b> Abdesslem DJERDIR (abdesslem.djerdir@utbm.fr),
<b>Spécialité du doctorat préparé</b>	<b>Génie électrique</b>

## 2 TITRE

### GESTION DES MODES DEGRADES DES CHAINES DE TRACTION DES VEHICULES A PILE A COMBUSTIBLES

**Mots clés :** Chaîne de traction de véhicules à pile à combustible, Système hybride, PAC, Batteries, Convertisseurs statiques, MSAP, Efficacité énergétique, continuité de service, modes dégradés.

## 3 SUJET

De nombreux chercheurs publics et privés positionnent la technologie hydrogène et pile à combustible comme la solution idéale pour répondre au problème de pollution et de pénurie des énergies fossiles. De nombreuses projections prédisent qu'aux horizons 2030, des millions de véhicules à pile à combustibles seraient en circulation chaque jour.

L'utilisation grand public de ces véhicules exige des contraintes maximales de disponibilité (continuité de service) des fonctions principales notamment celle de la chaîne de traction. La détection des défauts pouvant causer une panne du véhicule (prédiction des pannes) est la première étape dans la stratégie de gestion modes dégradés après quoi il faudra donner au conducteur le temps de rejoindre un point de dépannage par le biais du déclenchement du mode dégradé proprement dit. Le problème dans cette deuxième étape est de faire fonctionner la chaîne de traction à ses meilleurs points de fonctionnement lorsqu'elle est en défaut. Cela se fera en adaptant les lois de commandes et de gestion d'énergie du système en agissant sur les paramètres des régulateurs et en développant des lois de commande tolérantes aux fautes.

Le processus de diagnostic qui sera développé dans cette thèse est schématisé sur la figure 1a. L'expertise acquise au cours des dernières années en matière de modélisation sensible aux défauts, de diagnostic et de commande des principaux systèmes du véhicule (PàC, convertisseurs de puissance, moteur de traction) est représentée par les cadres verts du schéma. Le niveau 3 de cette expertise constitue une valeur ajoutée originale apportée par les travaux de recherche, menés par l'équipe IRTES-SET/CCE et cela sur les plans national et international.

Le travail de cette thèse capitalisera ces travaux, enrichira les bases de données concernant les défauts des chaînes de traction à PàC et améliorera sa maturation et sa fiabilisation. Ceci se fera notamment en exploitant les mesures qui ont été réalisées lors de l'année de tests des véhicules MobyPost dont la chaîne de traction est schématisée sur la figure 1b. Un focus devra être fait sur la partie incluant les moteurs et les variateurs assurant leur contrôle commande. Une intention particulière devra être donnée au comportement de l'ensemble batterie – variateurs – moteurs en régime de défaut lors des phases d'alimentations et de récupération. Il sera question de proposer des architectures tolérantes aux défauts sur les plans, matériel et logiciel. L'approche théorique de modélisation et de simulation sera combinée aux mesures issues de systèmes à échelle 1 et de maquettes de laboratoires pour ces travaux de recherche.

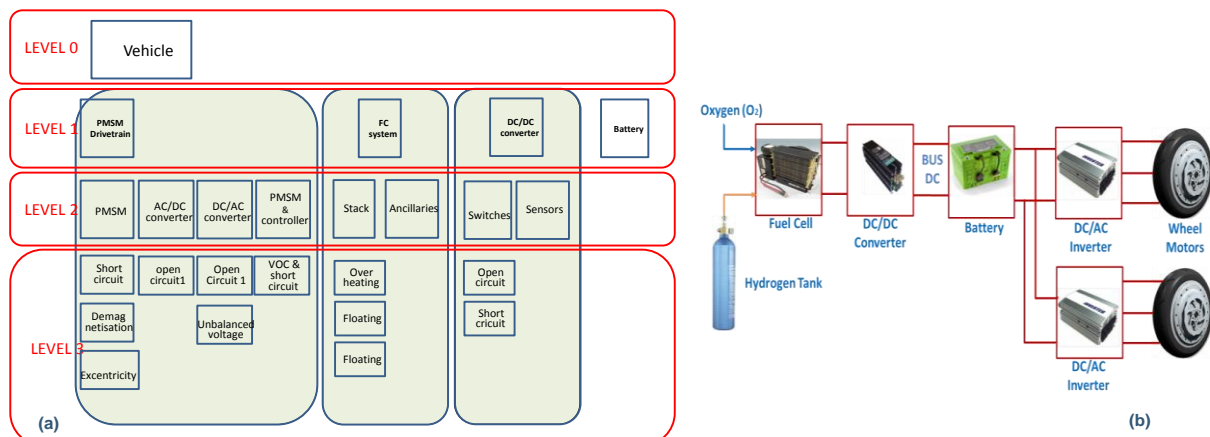



Figure 1 : (a) : Niveaux de diagnostic du véhicule à pile à combustible; (b) : Chaîne de traction du véhicule MobyPost

 <small>Institut de Recherche sur les Transports, l'Énergie et la Société</small>	<b>SUJET DE THESE</b> <b>Contrats doctoraux UTBM 2016</b>	Document <b>Proposition</b>	Page : <b>2 / 2</b>
		Date <b>09 Mai 2016</b>	Edition <b>V1</b>

#### 4 QUALITES REQUISES ET PROFIL

- Diplôme de Master 2, en Génie Électrique, en septembre 2016.
- Capacité d'analyse et de synthèse.
- Rigueur et méthode.
- Qualités rédactionnelles.
- Bon niveau en Anglais.
- Motivation pour la recherche scientifique.

#### 5 EQUIPE DE RECHERCHE

Le candidat sera affecté à l'équipe Commande et Conversion de l'Énergie (CCE) de l'IRTES. Cette dernière est actuellement dans un processus d'intégration au laboratoire FEMTO-ST (UMR CNRS 6174) qui devrait se concrétiser en Automne 2016.