



M. Ali Amamou a soutenu sa thèse de doctorat en génie électrique

## Stratégie adaptative de démarrage à froid des véhicules à pile à combustible

📅 02 AOÛT 2018 ✉ SERVICE DES COMMUNICATIONS ([HTTPS://NEO.UQTR.CA/AUTEUR/SERVCOMM/](https://neo.uqtr.ca/auteur/servcomm/)) 📁 GÉNIE ÉLECTRIQUE ET INFORMATIQUE ([HTTPS://NEO.UQTR.CA/CATEGORIE/SCIENCES-TECHNOLOGIES/GENIE-ELECTRIQUE-INFORMATIQUE/](https://neo.uqtr.ca/categorie/sciences-technologies/genie-electrique-informatique/)), RECHERCHE ([HTTPS://NEO.UQTR.CA/CATEGORIE/ACTUALITES/RECHERCHE/](https://neo.uqtr.ca/categorie/actualites/recherche/)), SCIENCES ET TECHNOLOGIES ([HTTPS://NEO.UQTR.CA/CATEGORIE/SCIENCES-TECHNOLOGIES/](https://neo.uqtr.ca/categorie/sciences-technologies/))

**L**a pile à hydrogène produit de l'électricité en générant de la chaleur et de l'eau. À basse température, l'eau résiduelle gèle, ce qui cause une chute de la tension de la pile, échoue le démarrage à froid et accélère les phénomènes de dégradation.

Ce problème de démarrage à froid présente un obstacle pour la commercialisation des véhicules à pile à hydrogène dans les pays avec des conditions climatiques froides. Afin de résoudre ce problème, il est crucial de purger l'eau à l'arrêt de la pile et la chauffer au démarrage. Par conséquent, un processus de purge a été proposé afin d'évacuer l'eau produite par la pile tout en gardant un taux d'humidité minimal pour favoriser la conductivité ionique nécessaire à son bon fonctionnement. Concernant le chauffage au démarrage, une étude expérimentale a confirmé la possibilité de démarrer la pile à hydrogène avec seulement sa chaleur générée par la réaction exothermique à -20 °C. Par conséquent, un processus adaptatif a été développé pour maximiser la chaleur produite par la pile tout au long du démarrage à froid. La stratégie proposée s'adapte aux conditions de fonctionnement de la pile (température, humidité de l'air, état de dégradation, etc.), ce qui minimise considérablement le temps et les exigences énergétiques du démarrage à froid. La stratégie adaptative présente un démarrage rapide et économique qui satisfait les exigences internationales de démarrage à froid des piles à hydrogène. La stratégie a été testée dans des basses températures allant jusqu'à -20 °C. On l'a également testé sur différentes piles avec différents niveaux de dégradation. Dans ces conditions, la stratégie adaptative présente 100% des démarrages réussis avec une durée de démarrage divisée par deux comparée aux méthodes classiques.

**Soutenance de thèse de doctorat en génie électrique ayant eu lieu le 25 juillet 2018**



*De gauche à droite: M. Robert Lanouette (UQTR), M. Souso Kelouwani (UQTR), M. Samir Jemeï (Université de Franche-Comté), M. João Pedro Fernandes Trovão (Université de Sherbrooke), M. Ali Amamou, étudiant, et M. Loïc Boulon (UQTR). (Photo Daniel Jalbert)*

#### **Membres du jury**

**M. Souso Kelouwani, directeur de recherche**  
Professeur, Université du Québec à Trois-Rivières

**M. Robert Lanouette, président du jury**  
Professeur, Université du Québec à Trois-Rivières

**M. Loïc Boulon, codirecteur de recherche**  
Professeur, Université du Québec à Trois-Rivières

**M. Samir Jemeï, évaluateur externe**  
Maître de conférences, Université de Franche-Comté

**M. João Pedro Fernandes Trovão, évaluateur externe**  
Professeur, Université de Sherbrooke