



Avis de Soutenance

Monsieur Yu WU

Présentera ses travaux en soutenance

Soutenance prévue le **vendredi 20 décembre 2019** à 10h00

Lieu : UTBM, Rue Thierry Mieg, F-90010 Belfort Cedex

Salle : E107

Titre des travaux : exploitation du système et gestion de l'énergie des stations de recharge pour véhicules électriques dans les applications d'intégration smart grid

Ecole doctorale : SPIM - Sciences Physiques pour l'Ingénieur et Microtechniques

Section CNU : 63

Unité de recherche : FEMTO-ST Franche Comté Electronique Mécanique Thermique et Optique - Sciences et Technologies

Directeur de thèse : Abdellatif MIRAOUI

Codirecteur de thèse : Alexandre RAVEY HDR NON HDR

Soutenance : Publique A huis clos

Membres du jury :

<u>Nom</u>	<u>Qualité</u>	<u>Etablissement</u>	<u>Rôle</u>
M. Abdellatif MIRAOUI	Professeur	Université de Technologie de Belfort-Montbéliard	Directeur de thèse
M. Alexandre RAVEY	Maître de Conférences	Université de Technologie de Belfort-Montbéliard	Co-directeur de thèse
Mme Daniela CHRENKO	Maître de Conférences	Université de Technologie de Belfort-Montbéliard	Co-directeur de thèse
M. Babak NAHID-MOBARAKEH	Professeur	Université de Lorraine	Rapporteur
Mme Manuela SECHILARIU	Professeur	Université de Technologie de Compiègne	Rapporteur
M. Solano JAVIER	Maître de Conférences	Universidad Industrial de Santander	Examineur
M. Christian SCHAEFFER	Professeur	INP Grenoble	Examineur

Mots-clés : station de charge de véhicule électrique, contrôle coordonné, système de gestion de l'énergie,,

Résumé de la thèse (en français) :

Véhicules électriques (EV) présente les avantages de zéro émission directe et d'un rendement élevé de conversion de l'énergie électrique. Toutefois, les installations de charge des véhicules électriques restent largement rares en raison des coûts d'investissement et d'exploitation élevés. Dans le but d'améliorer le taux de pénétration des installations de charge de véhicules électriques, cette thèse étudie le contrôle du système et l'optimisation de l'activité économique des stations de charge de véhicules électriques (EVCS). Premièrement, en tant que principes de contrôle du système de gestion de l'énergie de niveau supérieur, les techniques de contrôle principales sont étudiées pour le fonctionnement en temps réel d'un système EVCS. Afin de garantir la stabilité et la capacité dynamique du système de micro-réseau de chargement de véhicules électriques, ce travail a porté sur les techniques de contrôle coordonnées d'un système EVCS avec un système photovoltaïque local et un système de stockage. Deuxièmement, afin de réduire les coûts de fonctionnement de l'EVCS, un EMS basé sur la programmation dynamique approximative (ADP) est proposé pour l'EVCS équipé de plusieurs types de chargeurs (EVCS-MTC). Plusieurs véhicules électriques peuvent acquérir le service de charge via un chargeur commun dans l'EVCS-MTC. Dans l'EMS proposé, l'ADP et l'algorithme d'évolution (EA) sont combinés pour déterminer le temps de début de charge optimal pour chaque EV. Enfin, afin d'intégrer les énergies renouvelables dans l'EVCS, une formulation de processus de décision de Markov (MDP) à horizon fini est proposée pour le fonctionnement optimal d'un EVCS assisté par PV sur un campus universitaire, utilisant la technologie de véhicule à réseau (V2G). fournir des services auxiliaires et prendre en compte le prix dynamique de l'électricité et les comportements incertains des propriétaires de EV.

Abstract (in English):

Electric vehicles (EV) have the advantages of zero direct emissions and high electrical energy conversion efficiency. However, EV charging facilities remain largely scarce due to the high investment and operation costs. In order to improve the penetration rate of EV charging facilities, the system control and economic operation optimization of EV charging stations (EVCS) are studied in this thesis. Firstly, as the control fundamentals of upper-level energy management system (EMS), the primary control techniques are studied for the real-time operation of an EVCS. In order to ensure the stability, dynamic capability of the EV charging micro grid system, this work investigated the coordinated control techniques of an EVCS with a local PV system and ESS. Secondly, in order to reduce the operation costs of the EVCS, an approximate dynamic programming (ADP) based EMS is proposed for the EVCS equipped with multiple types of chargers (EVCS-MTC). Multiple EVs can acquire the charging service through a common charger in the EVCS-MTC. In the proposed EMS, the ADP and the evolution algorithm (EA) are combined to determine the optimal charging start time for each EV. Lastly, in order to integrate the renewable energy into EVCS, a finite-horizon Markov Decision Process (MDP) formulation is proposed for the optimal operation of a PV assisted EVCS in a university campus, employing the vehicle-to-grid (V2G) technology to provide ancillary services and taking dynamic electricity price and uncertain behaviors of EV owners into considerations.