



جامعة محمد الخامس بالرباط  
Université Mohammed V de Rabat

**École Nationale Supérieure d'Informatique et d'Analyse des Systèmes**  
Centre d'Études Doctorales en Sciences des Technologies de l'Information et de l'Ingénieur

## **AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE DE DOCTORAT**

**Monsieur Youssef AMRY**

Soutiendra publiquement sa thèse de Doctorat en Sciences de l'Ingénieur

**Spécialité** : Génie Electrique

**Le Samedi 17 Février 2024 à 13h00 au Grand Amphi à l'ENSAM de Rabat**

**Intitulé de la thèse**

**CONTRIBUTION À LA GESTION D'ÉNERGIE DES STATIONS DE RECHARGE DE VÉHICULES  
ÉLECTRIQUES AVEC RESSOURCES D'ÉNERGIE DISTRIBUÉES ET SYSTÈME MULTIPORT**

**Devant le jury composé de :**

**Président :**

Pr. Said Guedira, PES, École Nationale Supérieure des Mines de Rabat

**Directeurs de thèse :**

Pr. Soumia El Hani, PES, ENSAM, Université Mohammed V de Rabat

Pr. Elhoussin Elbouchikhi, HDR, Institut Supérieur de l'Électronique et du Numérique, Nantes,  
France

**Co-Encadrant :**

Pr. Mounir Ghogho, PES, Université Internationale de Rabat

**Rapporteurs :**

Pr. Abdelmajid Abouloifa, PES, ENSEM, Université Hassan II, Casablanca

Pr. Abdelali El Aroudi, Professeur des Universités, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, Espagne

Pr. Lahoucine Id-Khajine, professeur des Universités, CY Cergy-Paris University, France

**Examineur :**

Pr. Abdeslam Mamoune, Professeur des Universités, Université de Bretagne Occidentale, France



**Résumé:** Face à la transformation rapide du paysage automobile mondial, l'essor des véhicules électriques apparaît comme une réponse majeure aux défis environnementaux, économiques et énergétiques actuels. Cependant, l'adoption massive de ces véhicules génère des préoccupations, notamment sur l'impact sur le réseau électrique et la nécessité d'une infrastructure de recharge robuste. Deux axes majeurs sont explorés dans cette thèse. Le premier concerne la minimisation de l'impact de la recharge sur le réseau en exploitant les énergies renouvelables, couplées. des systèmes de stockage d'énergie. L'analyse s'est concentrée sur un système hybride alliant volant d'inertie et installations photovoltaïques (FL-PVHS). Une analyse technico-économique a comparé différentes configurations de stockage d'énergie, démontrant sa compétitivité avec les alternatives conventionnelles.

Le second axe se penche sur l'optimisation de l'accès aux stations de recharge grâce à un système multi-port amovible (PMS) couplé à une stratégie avancée de gestion de file d'attente (DLBA) et de gestion de charge optimale. Cette méthode ambitionne de minimiser les délais d'attente en stations de recharge tout en garantissant une consommation énergétique optimale. Cette recherche contribue significativement à l'adoption généralisée des véhicules électriques, tout en offrant des solutions durables et rentables pour le réseau électrique et les infrastructures de recharge.

**Mots-clés:** Véhicules électriques, Systèmes d'énergie distribuée, Système multi-port amovible, Gestion de file d'attente, Système de gestion d'énergie

**Abstract:** Given the rapid transformation of the global automotive landscape, the rise of electric vehicles emerges as a key response to current environmental, economic, and energy challenges. However, the widespread adoption of these vehicles raises concerns, particularly regarding the impact on the electric grid and the need for a robust charging infrastructure. Two main areas are explored in this thesis. The first pertains to minimizing the impact of charging on the grid by harnessing renewable energies, combined with energy storage systems. The analysis focused on a hybrid system that combines a flywheel and photovoltaic installations (FL-PVHS). A techno-economic analysis compared different energy storage configurations, demonstrating its competitiveness against conventional alternatives. The second area investigates optimizing access to charging stations through a portable multi-port system (PMS) paired with an advanced queue management strategy (DLBA) and optimal charging management. This method aims to minimize charging station delays while ensuring optimal energy consumption. This research significantly contributes to the widespread adoption of electric vehicles, while providing sustainable and cost-effective solutions for the electric grid and charging infrastructures

**Keywords:** Distributed energy resources, Electric vehicles, Energy management system, Portable multi-port system, Queue management