

## **2.1. CAMI\_**

**Titre du projet : Commande Avancée pour la stabilité et la robustesse d'un Microgrid autonome**

**Porteur du projet :** Moustapha DOUMIATI

**Etablissement :** ESEO

**Laboratoire :** ESEO-IREENA EA 4642

**Eventuellement, laboratoire associé :**

**Laboratoire et établissement d'origine du candidat :** Université Libanaise, Faculté de Génie

**En collaboration avec :** Université Libanaise (UL) – Ecole Doctorale des Sciences et Technologie (EDTS)

**Nom du Doctorant :** Sarah KASSIR

**Les encadrants et co-encadrants :** Mohamed MACHMOUM (Directeur de thèse en France, IREENA), Clovis FRANCIS (Directeur de thèse au Liban, UL), Moustapha DOUMIATI (IREENA), Eric CHAUVEAU (IREENA), Maher El Rafei (UL)

**Mots clés :** Microréseaux électriques, Modélisation, Énergies renouvelables, Convertisseurs électriques

Stockage d'énergies, Commande non linéaire et stabilité

### **Verrous scientifiques ou technologiques :**

Le principal verrou scientifique à lever dans le cadre du CAMI est la prise en compte des non linéarités du microréseau. En effet, très peu d'études dans la littérature aborde les comportements non linéaires du microréseau, et souvent le contrôle de stabilité est synthétisé autour d'un point de fonctionnement après linéarisation, ce qui limite les performances de l'asservissement. Cette thèse a pour but de synthétiser des lois de commande robuste et non linéaire afin de garantir des meilleures performances et d'élargir les zones de fonctionnement du microréseau en cas de faute et/ou larges perturbations.

**Etat :** Thèse inscrite en Juin 2020 à l'école doctorale MATHSTIC, Université de Nantes

### **Impact de la collaboration internationale :**

Des réunions mensuelles sont établies avec les partenaires de l'Université Libanaise afin de discuter les avancements et les orientations de la thèse. Cette collaboration internationale a abouti également à un projet international de postdoc (projet DETECT).

#### **2.1.1. Résumé du projet :**

Compte tenu du contexte économique-environnemental, le développement des micro-réseaux électriques à base des générateurs distribués (photovoltaïques, petites éoliennes, piles à combustible, ...) présente un grand intérêt dans le secteur énergétique. Cependant, le développement de ces systèmes électriques amène aujourd'hui à de nouveaux types de problèmes sur les performances, la stabilité et le contrôle de la puissance circulant dans le réseau.

Les problématiques de recherche associées aux micro-réseaux concernent ainsi le développement de stratégies de pilotage et de contrôle des sources électriques permettant de maximiser la qualité de l'énergie, d'assurer un partage de puissance électrique optimal entre les différentes sources, de sécuriser les approvisionnements, et de gérer les intermittences et leurs impacts sur le réseau en recourant aux dispositifs de stockage. Dans ce contexte, l'objectif principal de cette thèse est de concevoir de nouvelles architectures de contrôle robuste, non linéaire, multivariable, et tolérant aux fautes, pour assurer une alimentation des micro-réseaux avec des spécifications de performance souhaitables dans une large gamme de conditions de fonctionnement malgré des contraintes de perturbations inattendues, des incertitudes de modélisation et des non-linéarités. Les algorithmes proposés seront évalués dans un environnement de simulation MATLAB/Simulink, et ensuite testés en temps-réel sur le banc d'essais multi-sources hybrides du laboratoire IREENA.

## **2.1.2. Résultats scientifiques du projet :**

### **2.1.2.1. Résumé**

Le projet vient de démarrer ; la doctorante est en phase d'étude bibliographique.

### **2.1.2.2. Les publications réalisées :**

### **2.1.2.3. Dissémination :**

### **2.1.2.4. Equipement et ressourcement**

Les simulations seront réalisées sous Matlab/Simulink. Le volet expérimental de cette thèse s'appuiera sur le banc d'essais multi-sources hybrides construit à l'IREENA dans le cadre du projet SMART-POWER de WISE (équipements physiques et/ou émulés).