



## UNIVERSITÉ de POITIERS / ESTIA Fiche de Poste

**Poste type :** Allocation de recherche doctorale projet “*Micro-Grid et Gestion d’Énergies Nouvelles Décarbonées*” du programme PSGAR CERENA – Région Nouvelle Aquitaine

**Domaine :** Génie électrique, énergies renouvelables, automatique

**Niveau :** Doctorat

**Date de début :** année universitaire 2025-2026      **Durée :** 3 ans

**Unités d’affectation :** Cotutelle de thèse entre :

- Laboratoire d’Informatique et d’Automatique pour les Systèmes (LIAS) - École Nationale Supérieure d’Ingénieurs de Poitiers (ENSIP) - Université de Poitiers (86000)
- ESTIA-Recherche - École Supérieure des Technologies Industrielles Avancées (ESTIA) de Bidart (64210).

**Responsables du projet de recherche :**

- Jean-Paul GAUBERT, Professeur au LIAS
- Ionel VECHIU, Professeur à l’ESTIA
- Ignacio HERNANDO GIL

**Titre de la thèse :** Optimisation de la gestion de l’énergie dans les micro-réseaux électriques hybrides avec adjonction de services au réseau de distribution

**Mots-clés :** micro-réseau électrique, énergies renouvelables, production distribuée, convertisseurs de puissance, algorithmes de contrôle avancés, contrôle hiérarchique, gestion de l’énergie, gestion de la puissance, véhicule électrique.

**Description du sujet de thèse :**

L’objet de la recherche portera sur l’élaboration d’un micro-réseau DC maillé, technologie considérée comme accélératrice et disruptive pour ces architectures de nouveaux réseaux associées aux convertisseurs d’électronique de puissance, adéquate et judicieuse sur cette cible. Ces micro-réseaux DC offrent de nombreux avantages par rapport aux réseaux AC traditionnels, notamment dans le contexte de la transition énergétique et de la décentralisation de la production d’énergie. Ils permettent une intégration plus facile et surtout locale des sources d’énergie renouvelable et offrent des économies substantielles grâce à la réduction des pertes d’énergie, sur le transport et les conversions entre AC et DC. Cela est particulièrement pertinent pour les systèmes utilisant des énergies renouvelables (solaire) et le stockage d’énergie (batteries), qui fonctionnent naturellement en DC. Ce projet s’inscrit pleinement dans la transition énergétique et contribue à la mutation des architectures des réseaux électriques.

L’intégration de systèmes multi-sources d’énergie renouvelable dans le mix énergétique a acquis une maturité depuis quelques années, que ce soit d’un point de vue scientifique ou technologique. L’objectif d’un tel système est d’assurer, en partie, l’autonomie énergétique d’un site tout en restant économiquement et écologiquement viable, dans le cadre d’une autoconsommation et sur le concept de communauté

d'énergie. L'efficacité d'un tel ensemble s'appuiera en premier lieu sur le perfectionnement des algorithmes d'optimisation d'extraction de la puissance photovoltaïque (PV) maximale dans des conditions d'irradiation variable ou d'ombrage, la conception de topologies et de commandes avancées de convertisseurs de puissance dédiés en moyenne et haute tension sur les étages d'adaptation ou pour l'interfaçage sur les réseaux. Ainsi, ce micro-réseau DC maillé devra évaluer la pertinence d'intégrer et de développer des convertisseurs en base ou moyenne tension DC (MVDC), mais aussi des convertisseurs DC/AC pour l'interfaçage avec les réseaux de distribution. Cette notion de topologie de puissance regroupée sous la terminologie de « hub énergétique » est intéressante puisque la production, la consommation et le stockage de l'énergie électrique se retrouvent au sein d'une même structure avec une isolation galvanique possible. Ces chaînes de conversion seront associées à une gestion optimale et à la régulation des flux d'énergie. Elles devront répondre aux exigences de protection, de fiabilité et démontrer des qualités de résilience et d'efficacité économique. Elles devront être en mesure également d'apporter des services système, de la flexibilité et de supporter une interconnectabilité avec d'autres micro-réseaux.

### ***Principaux objectifs :***

- Intégration des sources renouvelables photovoltaïques, du stockage, de production décarbonée et des charges dans un micro-réseau DC connecté ou non ;
- Utiliser une approche modulaire pour permettre une intégration et une configuration flexibles des convertisseurs d'électronique de puissance ;
- Faciliter l'intégration des convertisseurs de puissance avec les infrastructures existantes et futures du micro-réseau ;
- Déployer des départs DC pour raccorder des équipements nativement en DC ;
- Rendre efficient économiquement un système de production d'énergie renouvelable solaire et son utilisation en circuit court par le développement d'une optimisation de l'architecture et une gestion optimale multi-objectifs des flux d'énergie ;
- Assurer la stabilité de la tension, la qualité de l'énergie en tout point d'un micro-réseau connecté ou non et répondre aux exigences de protection et de fiabilité ;
- Echanges d'information fiabilisés et associés au système de supervision et avec ajout de services systèmes et de flexibilités pour le réseau électrique.

### **Présentation des équipes de recherche :**

#### *LIAS - Equipe : Automatique & Systèmes*

Le LIAS travaille depuis une vingtaine d'année sur des applications liées au conditionnement de l'énergie électrique et qui sont également des matières dispensées sur les deux écoles d'ingénieurs (ENSIP et ISAE-ENSMA) sur lesquelles il s'appuie. Bien reconnu dans la communauté traitant les aspects de gestion de la qualité de l'énergie électrique et des systèmes multi-sources, le LIAS, par ses applications, est naturellement ouvert au secteur des sciences pour l'ingénieur. Dans les projets engagés, les chercheurs en électronique de puissance et électrotechnique travaillent en synergie avec les automaticiens et informaticiens du laboratoire à la fois sur des solutions innovantes d'architectures d'électronique de puissance, d'optimisation et de dimensionnement d'architectures des systèmes de puissance multi-sources et sur les stratégies de commande des différents convertisseurs afin de maximiser la puissance produite et opérer une répartition judicieuse entre les modules de stockage et la demande de consommation. Cela relève d'une résolution de deux problématiques : une d'optimisation multicritère et l'autre d'une commande multi-objectif.

#### *ESTIA Recherche - EneR-GEA*

**Le groupe EneR-GEA de l'ESTIA** mène depuis plus de deux décennies des activités de recherche dans les domaines des énergies renouvelables, du stockage et de la distribution de l'énergie électrique. Ses compétences couvrent le génie électrique, l'automatique et l'électrotechnique.

Les travaux du groupe portent principalement sur l'intégration des sources d'énergie renouvelable et des systèmes de stockage dans les micro-réseaux et les réseaux électriques faiblement interconnectés.

Pour mener ces recherches, EneR-GEA s'appuie sur des outils de prototypage rapide, une plateforme micro-réseau conçue pour répondre à une grande variété de problématiques liées aux systèmes d'énergie hybrides — qu'il s'agisse de leur conception, de leur commande ou de leur interaction avec un réseau principal — ainsi que sur un démonstrateur "Building Micro-Grid" dédié à l'expérimentation et à la validation de solutions innovantes.

**Compétences attendues du candidat(e) :** Formation en Génie Électrique, Automatique et informatique industrielle

Issu d'une formation en Génie Électrique, le/la candidat-e devra avoir une bonne connaissance des architectures d'électronique de puissance et d'électrotechnique pour la maîtrise de l'énergie électrique et des méthodes de commande avancées pour piloter ces systèmes. Ce sujet requiert donc des compétences pluridisciplinaires en électronique de puissance, électrotechnique, automatique, réseaux électriques et en informatique industrielle pour la simulation et l'implémentation en temps réel des algorithmes de commande. Des notions et une expérience sur le logiciel scientifique Matlab-Simulink<sup>TM</sup> sont souhaitées. Le/La candidat-e devra avoir une approche méthodique et rigoureuse dans la conduite de ses investigations et un intérêt réel pour le fonctionnement en équipe. Une bonne maîtrise de l'anglais est indispensable.

**Niveau exigé :**

Le/La candidat-e devra posséder un niveau Bac+5 et être titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou d'un Master de recherche dans le domaine concerné.

**Conditions de Travail :**

La thèse se déroulera sur deux pôles de recherche distincts puisque c'est une cotutelle de thèse :

- Laboratoire d'Informatique et d'Automatique pour les Systèmes (LIAS) - École Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Poitiers (ENSIP) - Université de Poitiers (86073)
- Laboratoire Génie Électrique et Automatique aux Service des Énergies Renouvelables (EneR-GEA-ESTIA Recherche) - École Supérieure des Technologies Industrielles Avancées (ESTIA) de Bidart (64210).
- 

**Procédure de candidature :**

Le recrutement débutera le 31 mai 2026 et restera ouvert jusqu'à ce que le poste soit pourvu. Les candidatures doivent comprendre un CV détaillé, une lettre de motivation, les noms et adresses électroniques de deux références, ainsi que tout document justificatif attestant des compétences et de l'expérience requises. Veuillez envoyer votre candidature à : Pr. Jean-Paul GAUBERT, [jean.paul.gaubert@univ-poitiers.fr](mailto:jean.paul.gaubert@univ-poitiers.fr) & Pr. Ionel VECHIU, [i.vechiu@estia.fr](mailto:i.vechiu@estia.fr)

**Contacts :**

**Jean-Paul GAUBERT** - Professeur des Universités

Laboratoire d'Informatique et d'Automatique pour les Systèmes (LIAS) - ENSIP - Université de Poitiers

Bat. B25 - 2, rue Pierre Brousse - TSA 41105

86073 POITIERS cedex 9 - FRANCE

Tel : +33-(0)5 49 36 63 41

Courriel : [jean.paul.gaubert@univ-poitiers.fr](mailto:jean.paul.gaubert@univ-poitiers.fr) - Web : <http://www.lias-lab.fr/members/jeanpaulgaubert>

**Ionel VECHIU** - Professeur des Universités

ESTIA Recherche - EneR-GEA - École Supérieure des Technologies Industrielles Avancées (ESTIA)

Technopole Izabel

64210 BIDART - FRANCE

Tel : +33-(0)5 59 43 84 74

Courriel : [i.vechiu@estia.fr](mailto:i.vechiu@estia.fr) - Web: <http://www.estia.fr>



## Job offer :

### PhD position on:

# Optimization of energy management in hybrid electrical microgrids with the integration of services to the distribution network

## PRESENTATION OF THE INVOLVED LABORATORIES

### Location

Université de Poitiers  
86073 POITIERS, France

&

ESTIA Campus,  
Technopole Izarbel,  
Bidart, France

### Remuneration

Doctoral research grant

**Expected start date** at  
the earliest opportunity

### Contract duration

3 -years fixed-term  
research contract

This PhD position is offered in collaboration between two complementary research laboratories:

### LIAS – Automatic Control & Systems Team

LIAS has experience in electrical energy conditioning, with recognized expertise in power quality, renewable energy integration, and multi-source systems. Its interdisciplinary research combines power electronics, control, and computer science to develop optimized system architectures and advanced control strategies for efficient energy management.

### ESTIA-Recherche – EneR-GEA Team

EneR-GEA focuses on renewable energy, storage, and power distribution, with strong expertise in electrical engineering and control. Its research addresses the integration of energy sources and storage into microgrids and weakly interconnected networks, supported by advanced platforms including a microgrid testbed and a “Building Micro-Grid” demonstrator.

This PhD position is part of the project “*Micro-Grid and Management of New Decarbonized Energies*”, funded under the PSGAR CERENA program of the Nouvelle-Aquitaine Region.

**Keywords:** Electrical microgrid, renewable energy sources, distributed generation, power converters, advanced control algorithms, energy management.

## CONTEXT

The research focuses on the development of a meshed DC microgrid, a technology considered both disruptive and enabling for next-generation power network architectures based on power electronics converters. DC microgrids offer significant advantages over traditional AC networks, particularly in the context of the energy transition and decentralized energy production. They facilitate the local integration of renewable energy sources and enable substantial efficiency gains by reducing energy losses associated with power transmission and AC/DC conversions. This approach is especially well suited to systems based on solar energy and battery storage, which naturally operate in DC. Overall, the project contributes directly to the energy transition and supports the evolution of modern electrical grid architectures.

## RESEARCH ACTIVITIES

---

Compared to AC networks, DC microgrids enable more efficient integration of renewable sources and storage, reducing conversion losses and improving overall performance.

The project aims to design and optimize multi-source energy systems to enhance local energy autonomy. It includes advanced control of photovoltaic generation, innovative power converter topologies (MVDC and DC/AC), and energy management within an “energy hub” architecture integrating production, storage, and consumption.

Key challenges include system optimization, energy flow control, and ensuring reliability, resilience, and grid-support capabilities.

## MAIN OBJECTIVES:

---

- Use of a modular approach to enable flexible integration and configuration of power electronic converters;
- Facilitation of the integration of power converters with existing and future microgrid infrastructures;
- Deployment of DC feeders to connect inherently DC equipment;
- Improvement of the economic efficiency of solar renewable energy systems and their local use through optimized architectures and multi-objective energy flow management;
- Ensuring voltage stability and power quality at all points of a connected or standalone microgrid, while meeting protection and reliability requirements;
- Implementation of reliable information exchange linked to supervision systems, along with the provision of grid services and flexibility for the electrical network.

## REQUIRED SKILLS:

---

The candidate must hold a Master’s degree (Bac+5) or an engineering degree, with a background in Electrical Engineering, solid knowledge of power electronics, energy conversion and management, as well as advanced control methods for operating such systems. The topic requires multidisciplinary skills spanning power electronics, electrical power systems, control engineering, and industrial informatics, particularly for system simulation and real-time implementation of control algorithms. Experience with MATLAB/Simulink is desirable. The candidate is expected to demonstrate a rigorous and methodical approach to research, strong teamwork skills, and proficiency in English.

### Application procedures:

Recruitment will begin on May 31, 2026, and will remain open until the position is filled. Applications should include a detailed CV, a cover letter, the names and email addresses of two referees, and any supporting documents demonstrating relevant skills and experience. Please send your application to: Pr. Jean-Paul GAUBERT, [jean.paul.gaubert@univ-poitiers.fr](mailto:jean.paul.gaubert@univ-poitiers.fr) & Pr. Ionel VECHIU, [i.vechiu@estia.fr](mailto:i.vechiu@estia.fr)

*General presentation of both institutions:*

LIAS: <http://www.lias-lab.fr>

ESTIA/ESTIA-Recherche: <https://www.youtube.com/watch?v=RpNvK7JbwLA&t=21s>