



école  
normale  
supérieure



## Research engineer in electrical/electronic engineering ENS Rennes – laboratoire IETR

### FICHE DE POSTE

**Fonction de l'agent :** Ingénieur / postdoc conception électronique de puissance H/F

**Corps :** Ingénieur électronicien

**BAP :** C – Sciences de l'ingénieur et instrumentation scientifique

**Emploi type :** CDD 1 an, reconductible sur 3 ans, démarrage 09/2024

**Quotité :** Temps plein

**Lieu de travail :** ENS Rennes, campus de Ker Lann, BRUZ

#### Description des missions :

opérer et développer une plateforme expérimentale de smart grid

#### Description des activités :

Activités principales :

- opérer la plateforme expérimentale « opENS »
- préparer et soutenir les essais expérimentaux de recherche
- participer à la conception des futures évolutions de la plateforme

Activités associées :

- Participer à la gestion et au bon fonctionnement du plateau expérimental du laboratoire

Compétences et qualités requises :

Le ou la candidate devra être titulaire d'un master, du titre d'ingénieur ou d'un doctorat avec les compétences et qualités suivantes :

- Expertise scientifique en électronique et en électronique de puissance (onduleur, filtres, prototypage ...)
- Conception et prototypage de cartes électroniques
- Développement embarqué
- Développement Python et réseaux d'information
- Rigueur à la mise en œuvre et tests expérimentaux
- Maîtriser l'anglais scientifique (oral, écrit)
- Travailler en groupe
- Entretenir d'excellentes qualités relationnelles
- Travailler avec rigueur et organisation

#### Description du contexte :

Le laboratoire IETR Institut d'Électronique et des Technologies du numérique est une unité mixte de recherche, spécialisé dans le domaine de l'électronique et des technologies pour le numérique. L'équipe SyEnsCES (Systèmes Énergétiques et transducteurs Électriques Soutenables) y développe des thématiques de recherche sur les systèmes d'énergie soutenable et la gestion des réseaux électriques. En particulier la multiplication des acteurs renouvelables et des consommations flexibles comme les véhicules électriques nécessite la conception

d'algorithmes de gestion adaptés à un très grand nombre d'acteurs. Une fois validés en simulation, ces nouveaux algorithmes décentralisés doivent être confirmés expérimentalement. Ceci constitue souvent un verrou car il est difficile de reproduire à l'échelle d'une expérimentation de laboratoire les phénomènes impliquant de nombreux agents.

En développement depuis 2018, la plateforme opENS a donc pour but de valider expérimentalement les travaux consacrés au contrôle distribué des réseaux électriques. La brique élémentaire de cette plateforme consiste en un onduleur open source et connecté. Cet onduleur a été conçu au sein de l'équipe SyEnsCES, dans le but de limiter le coût unitaire, de permettre un pilotage en temps réel et de proposer une interface de programmation et de communication de haut niveau. Il peut donc être fabriqué en nombreux exemplaires (20 actuellement) afin d'émuler les phénomènes ayant lieu sur les réseaux électriques contemporains. Chaque onduleur reproduit le flux de puissance produit par une centrale renouvelable, par un consommateur flexible ou par un véhicule électrique par exemple. Il est piloté par un processeur de signaux numériques DSP – programmé en C – réalisant le contrôle rapproché des courants et tensions. Ce DSP reçoit les consignes de puissances actives et réactives depuis un raspberry pi, permettant d'implémenter des algorithmes de contrôle distribué à l'aide d'un langage de haut niveau, Python par exemple. Une interface reposant sur un site web, une base de données et le protocole MQTT permet la collecte des mesures et la supervision de l'ensemble. Ces possibilités permettent de dépasser les limites usuelles des microgrids de laboratoire dont le nombre d'agents est intrinsèquement limité.

Ce poste d'ingénieur/post doc s'inscrit dans le projet DC Architect, financé par le programme d'équipement prioritaire de recherche Technologies Avancées des Systèmes Énergétiques. Ce projet implique les laboratoires de génie électrique de France autour de la thématique des réseaux électriques à tension continue. La plateforme d'expérimentation opENS sera utilisée afin de valider expérimentalement les méthodes issues de ce projet, en particulier aux interfaces entre les réseaux alternatif et continu.

De même que les chercheurs de l'IETR à l'École Normale Supérieure de Rennes (ENS Rennes), l'ingénieur sera intégré au département de mécatronique. Ce département d'enseignement délivre une formation allant du niveau L3 au niveau M2, tournée vers les métiers de l'enseignement et de la recherche en sciences industrielles. Vous serez entouré de collègues doctorants, d'enseignants, de professeurs et de personnels. L'ambiance professionnelle y accorde une grande importance à la formation et à la montée en compétence de tous .

<https://www.celluleenergie.cnrs.fr/pepr/technologies-avancees-des-systemes-energetiques-tase/>  
<https://gitlab.com/satie.sete/opens>  
<http://www.ens-rennes.fr/>

Contact :

Roman LE GOFF LATIMIER : [roman.legoff-latimier@ens-rennes.fr](mailto:roman.legoff-latimier@ens-rennes.fr)

Hamid BEN AHMED : [hamid.benahmed@ens-rennes.fr](mailto:hamid.benahmed@ens-rennes.fr)

Pour postuler : <https://emploi.cnrs.fr/Gestion/Offre/Default.aspx?Ref=UMR8029-ROMLEG-001>



école  
normale  
supérieure



## Ingénieur.e de recherche en génie électrique / électronique ENS Rennes – laboratoire IETR

### JOB DESCRIPTION

**Agent's function :** Power electronic design engineer / postdoc M/F

« Corps » : Ingénieur.e électronicien.ne

« BAP » : C – Sciences de l'ingénieur et instrumentation scientifique

Job type : 1 year fixed-term contract, renewable over 3 years, starting 09/2024

Quota : Full time

Location : ENS Rennes, campus de Ker Lann, BRUZ

#### Description of the missions:

Operate and develop an experimental smart grid platform

#### Business description:

##### Primary activities:

- operate the "opENS" experimental platform
- prepare and support experimental research tests
- participate in the design of future platform developments

##### Associated activities:

- Participate in the management and proper functioning of the laboratory's experimental set

#### Required Skills and Qualifications:

The candidate should have a master's degree, an engineering title or a PhD with the following skills and qualities:

- Have scientific expertise in electronics and power electronics (inverter, filters, prototyping ...)
- Design and prototyping of electronic boards
- Embedded development
- Python development and information networks
- Rigor in the implementation and experimental tests
- Proficiency in scientific English (oral, written)
- Team work
- Maintain excellent interpersonal skills
- Work with rigor and organization

#### Description of the context:

The IETR Institut d'Electronique et des Technologies du numÉrique laboratory is a joint research unit focusing on electronics and digital technologies. The SyEnsCES (Systèmes Energétiques et transduCteurs Electriques Soutenables) team is developing research topics on sustainable energy systems and power grid management. In particular, the growing number of renewable sources and flexible consumption, such as electric vehicles, requires the design of management algorithms adapted to a very large number of participants. Once validated in simulation, these new decentralized algorithms need to be confirmed experimentally. This is often a major

hurdle, as it is challenging to reproduce phenomena involving a large number of agents within the scale of a research facility.

Under development since 2018, the opENS platform therefore aims to experimentally validate work dedicated to the distributed control of power grids. The basic unit of this platform is a connected, open-source inverter. This inverter was designed within the SyEnsCES team, with the aim of keeping unit costs down, enabling real-time control and providing a high-level programming and communication interface. It can therefore be manufactured in large numbers (currently 20) to emulate the phenomena occurring on today's power grids. Each inverter reproduces the power flow generated by a renewable power plant, a flexible consumer or an electric vehicle, for example. It is driven by a digital signal processor (DSP)- programmed in C- for real-time control of currents and voltages. This DSP receives active and reactive power setpoints from a raspberry pi, allowing distributed control algorithms to be implemented using a high-level language such as Python. An interface based on a website, a database and the MQTT protocol enables measurements to be collected and the whole system to be supervised. These possibilities go beyond the usual limits of laboratory microgrids, where the number of agents is intrinsically limited.

This engineer/post doc position is part of the DC Architect project, funded by the Advanced Energy Systems Technologies priority research equipment program. The project involves French electrical engineering laboratories in the field of DC voltage networks. The opENS experimental platform will be used to experimentally validate the methods resulting from this project, particularly at the interfaces between AC and DC networks.

Like the IETR researchers at the École Normale Supérieure de Rennes (ENS Rennes), the engineer will be integrated into the mechatronics department. This teaching department delivers courses from bachelor to master level. it aims to prepare its students for careers in teaching and research in industrial sciences and STEM. You'll be surrounded by fellow PhD students, teachers, professors and staff. The professional atmosphere here places great importance on training and skills development for all.

<https://www.celluleenergie.cnrs.fr/pepr/technologies-avancees-des-systemes-energetiques-tase/>

<https://gitlab.com/satie.sete/opens>

<http://www.ens-rennes.fr/>

Contact :

Roman LE GOFF LATIMIER : [roman.legoff-latimier@ens-rennes.fr](mailto:roman.legoff-latimier@ens-rennes.fr)

Hamid BEN AHMED : [hamid.benahmed@ens-rennes.fr](mailto:hamid.benahmed@ens-rennes.fr)