

September 2025

**PhD Position - CIFRE****Start: January 2026****Subject: Analysis of Mechanisms and Criticality of Partial Discharges in Insulation Systems under High Voltage Direct Current (HVDC) in Aeronautics****General Information****Workplace:** Nancy (IJL), recruitment by Radiall**Contract type:** CIFRE PhD position**Contract duration:** 36 months**Expected start date:** January 2026**Workload:** Full-time**Salary:** to be defined according to CIFRE agreement**Required education:** Master's degree in Physics, Plasma Physics or Materials Science and Engineering.**Desired experience:** Good written communication skills in French and English. Interest in technologies and challenges related to decarbonization of mobility.**Work Context**

In the aeronautical sector, aircraft are becoming increasingly electric. This requires higher power transmission to various aircraft systems, which will result in higher voltages. Considering the advantages of direct current distribution, aircraft electrical networks will be HVDC (High Voltage Direct Current), making the long-term reliability of insulation systems a top priority.

Unlike alternating current (AC), partial discharges (PD) under direct current (DC) are governed by complex physical phenomena, notably space charge accumulation and the dependence of the electric field on material conductivity, itself strongly influenced by temperature.

This PhD project proposes an in-depth experimental and theoretical study of PD under DC. The objective is to correlate PD activity (occurrence, amplitude) with environmental stresses (temperature/pressure) and voltage history in order to develop new analysis indicators and criticality criteria adapted to DC, replacing conventional tools such as PRPD (Phase-Resolved Partial Discharge), which are inapplicable in this regime.

The project aims to provide a detailed understanding of degradation mechanisms to improve diagnostics and the reliability of HVDC equipment.

**Missions / Activities**

Your main task will be to develop a test bench and a multi-sensor diagnostic tool to study the degradation of dielectric insulators under direct current, with the aim of better understanding and predicting their lifetime.

In this framework, you will:

- Design and validate a complete and reliable multi-sensor measurement system by integrating various sensors (electrical, camera, acoustic, spectro-dielectric) into a coherent acquisition chain.
- Develop software to acquire and synchronize data from all sensors simultaneously.
- Develop algorithms to filter noise in electrical signals and extract relevant features of PD signals in DC.

Once the test bench is implemented, the goal will be to produce high-quality data to understand degradation phenomena. The impact of different macroscopic plasma parameters (temperature, power, pressure) on dielectric materials will be studied.

The analysis of the results will help identify markers of insulating material degradation. Finally, predictive analysis will be conducted by pushing materials to their limits in order to understand failure mechanisms.

### PhD location

The PhD will take place mainly at the Institut Jean Lamour (IJL), with about 20% of the work carried out at Radiall.

### Skills

- Master's degree in Physics (preferred) or in Materials Science. A specialization in interface physics and/or plasma physics would be an asset.
- Competence in electrical measurement testing.
- Ability to work closely with industry.
- Proficiency in French and English.

### About Jean Lamour Institute

The Jean Lamour Institute (IJL) is a joint research unit of the CNRS and the University of Lorraine, affiliated with the CNRS Institute of Chemistry. Specialized in materials science and process engineering, it covers the following fields: materials, metallurgy, plasmas, surfaces, nanomaterials, electronics.

IJL includes 183 researchers and faculty members, 91 engineers, technicians, and administrative staff, 150 PhD students, and 25 postdoctoral researchers.

It collaborates with more than 150 industrial partners, and its academic collaborations extend across about thirty countries. Its exceptional instrumentation is distributed across 4 sites, the main one being a new building located on the Artem campus in Nancy.

### About Radiall

Radiall is a French company of international renown, specialized in the design, development, and manufacture of interconnection components for harsh environments. Founded in 1952 by brothers Yvon and Lucien Gattaz, the company has become a key player in cutting-edge markets such as aeronautics, defense, space, industry, telecommunications, and medical.

At the heart of technology, Radiall offers a wide range of products including RF coaxial connectors, antennas, microwave components, fiber optic connectors, and multicontact solutions. Innovation is central to the company's strategy, and it has developed flagship products that are widely recognized.

### Application

Please send a CV and cover letter to :

[robert.hugon@univ-lorraine.fr](mailto:robert.hugon@univ-lorraine.fr) and [gregory.marcos@univ-lorraine.fr](mailto:gregory.marcos@univ-lorraine.fr)

Septembre 2025

**Offre de Thèse CIFRE****Début : Janvier 2026****Sujet : Analyse des Mécanismes et de la Criticité des Décharges Partielles dans les Systèmes d'Isolation sous Tension Continue (HVDC) en aéronautique****Informations générales****Lieu de travail :** Nancy (IJL), recrutement Radiall**Type de contrat :** Thèse en convention CIFRE**Durée du contrat :** 36 mois**Date d'embauche prévue :** Janvier 2026**Quantité de travail :** Temps complet**Rémunération :** à définir suivant convention CIFRE**Niveau d'études souhaité :** Master en physique, physique des plasmas ou en science et ingénierie des matériaux. Ingénieur Matériaux.**Expérience souhaitée :** Bonne expression écrite en français et en anglais. Intérêt pour les technologies et les défis de la décarbonisation de la mobilité.**Contexte de travail**

Dans le cadre du marché aéronautique, l'avion devient de plus en plus électrique. Cela impose d'augmenter les puissances transmises aux différents organes de l'avion. Cette montée en puissance se traduira par une augmentation des tensions. Au vu des avantages de la distribution électrique en courant continu, le réseau de distribution électrique avion sera en HVDC (High Voltage Direct Current) et la fiabilité à long terme des systèmes d'isolation est devenue une priorité. Contrairement au régime alternatif (AC), les décharges partielles (DP) en tension continue (DC) sont gouvernées par des phénomènes physiques complexes, notamment l'accumulation de charges d'espace et la dépendance du champ électrique à la conductivité des matériaux, elle-même fortement influencée par la température. Cette thèse propose une étude expérimentale et théorique approfondie des DP en régime DC. L'objectif est de corréler l'activité des DP (occurrence, amplitude) aux contraintes environnementales (température / pression) et à l'historique de la tension afin de développer de nouveaux indicateurs d'analyse et des critères de criticité adaptés au DC, en remplacement des outils classiques comme le PRPD (Phase-Resolved Partial Discharge), inapplicables dans ce régime. Le projet vise à fournir une compréhension fine des mécanismes de dégradation pour améliorer le diagnostic et la fiabilité des équipements HVDC.

**Missions / Activités**

Votre mission principale est de développer un banc de test et un outil de diagnostic multi-capteurs pour étudier la dégradation des isolants diélectriques sous tension continue (DC), afin de mieux comprendre et prédire leur durée de vie. Dans ce cadre vous devrez construire et valider un système de mesure multi-capteurs complet et fiable en intégrant les différents capteurs (électrique, caméra, acoustique, spectro-diélectrique) pour former une chaîne d'acquisition cohérente. Le développement logiciel sera nécessaire afin d'acquérir et de synchroniser les données de tous les capteurs simultanément. Il sera nécessaire également de développer des algorithmes pour filtrer le bruit sur les signaux électriques et en extraire des caractéristiques pertinentes des signaux de DP en DC. Une fois le banc de test réalisé l'objectif sera de produire des données de haute qualité pour comprendre les phénomènes de dégradation. L'impact sur le matériau diélectrique des différents paramètres macroscopiques plasma (température, puissance, pression) sera étudié. L'analyse des résultats

permettra d'identifier des marqueurs de dégradation du matériau isolant. Et enfin une analyse prédictive sera menée en poussant les matériaux jusqu'à leur limite pour comprendre les mécanismes de défaillance.

### Localisation de la thèse

La thèse se fera principalement à l'Institut Jean Lamour mais 20 % environ de la thèse se déroulera au sein de l'entreprise Radiall.

### Compétences

- Master en Physique (de préférence) ou en science des matériaux. Une spécialisation en physique des interfaces et/ou en physique des plasmas serait un plus.
- Compétence dans les tests de mesures électriques.
- Capable de travailler en contact étroit avec l'industrie.
- Maîtrise du français et de l'anglais.

### A propos de l'Institut Jean Lamour

L'Institut Jean Lamour (IJL) est une unité mixte de recherche du CNRS et de l'Université de Lorraine. Il est rattaché à l'Institut de Chimie du CNRS. Spécialisé en science et ingénierie des matériaux et des procédés, il couvre les champs suivants : matériaux, métallurgie, plasmas, surfaces, nanomatériaux, électronique. L'IJL compte 183 chercheurs et enseignants-chercheurs, 91 personnels ingénieurs, techniciens, administratifs, 150 doctorants et 25 post-doctorants.

Il collabore avec plus de 150 partenaires industriels et ses collaborations académiques se déploient dans une trentaine de pays. Son parc instrumental exceptionnel est réparti sur 4 sites dont le principal est le un bâtiment neuf situé sur le campus Artem à Nancy.

### A propos de Radiall

Radiall est une entreprise française de renommée internationale, spécialisée dans la conception, le développement et la fabrication de composants d'interconnexion pour des environnements sévères. Fondée en 1952 par les frères Yvon et Lucien Gattaz, l'entreprise s'est imposée comme un acteur incontournable sur des marchés de pointe tels que l'aéronautique, la défense, le spatial, l'industrie, les télécommunications et le médical. Au cœur de la technologie, Radiall propose une large gamme de produits comprenant des connecteurs coaxiaux RF, des antennes, des composants hyperfréquences, des connecteurs pour fibre optique et des solutions multicontacts. L'innovation est au centre de la stratégie de l'entreprise qui a développé des produits phares reconnus.

### Pour candidater

Envoi d'un CV et d'une lettre de motivation à :

[robert.hugon@univ-lorraine.fr](mailto:robert.hugon@univ-lorraine.fr) et [gregory.marcos@univ-lorraine.fr](mailto:gregory.marcos@univ-lorraine.fr)