

# Stage d'été IENAC 2021-2022

## Classification supervisée et non-supervisée des signatures de décharges électrostatiques sur les pylônes de l'Aviation Civile

Encadrants : Guillaume Dehan (doctorant Onera/ENAC), Hélène Galiègue (Telecom/EMA), Christophe Hurter (DEVI)  
guillaume.dehan@onera.fr, helene.galiegue@enac.fr,  
christophe.hurter@enac.fr  
Bureau F034

### 1 Contexte

Depuis quelques années, des remontées de bruit large bande impactent la qualité des communications bord-sol sur plusieurs stations VHF de l'aviation civile (Tahiti, Sainte-Baume, Saint-Jean d'Illac). Ce bruit, très corrélé à des conditions météorologiques dégradées, est dû à des décharges électrostatiques de type Corona [1].

Les simulations électromagnétiques et les mesures sur site ont montré que ces décharges se produisent préférentiellement au sommet des pylônes qui supportent les antennes VHF. C'est la propagation du courant, le couplage avec le pylône et le rayonnement de ces décharges qui seraient à l'origine du bruit capté par les antennes.

À l'heure actuelle, l'origine et la description des décharges Corona, bien établies sur des expérimentations en laboratoire, n'ont pas encore été finement étudiées en conditions réelles. Pour comprendre l'origine de la formation de ces décharges ainsi que les mécanismes de couplage avec le pylône, une thèse sur le sujet a été initiée entre l'Onera et l'axe de recherche Électromagnétisme et Antennes de l'ENAC. La Direction de la Technique et de l'Innovation (DTI) rattachée à la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) a mis un pylône équipé de deux antennes VHF à disposition, pour effectuer des mesures de courant sur site et ainsi identifier les signatures de décharges Corona.

Plusieurs campagnes de mesures ont permis de collecter de nombreuses signatures de décharges typiques, validant ainsi la théorie de ces décharges. Cependant, de nombreux peignes d'impulsions montrent des profils assez divers et nécessitent une classification pour une analyse fine.

### 2 Objectifs

L'objectif de ce stage est de développer un outil de traitement des données récoltées, basé sur des codes de classification supervisée et non supervisée. Une bibliothèque de profils de signatures de décharge sera construite afin de mieux analyser les phénomènes physiques à l'œuvre.

Le candidat retenu pour ce sujet développera ses compétences dans les domaines suivants :

- physique des décharges électrostatiques de type Corona
- traitement de données
- classification supervisée / non supervisée
- exploitation de données expérimentales

Les résultats obtenus feront l'objet d'un rapport écrit et d'une soutenance orale.

### **3 Planning**

Tâche 1 : état de l'art décharge Corona et classification ;

Tâche 2 : prise en main des outils de classification ENAC ;

Tâche 3 : mise en forme des signatures de décharges électrostatiques et construction d'une bibliothèque de signatures de décharges ;

Tâche 4 : application des outils de classification sur les données réelles ;

Tâche 5 : rédaction rapport et soutenance.

### **References**

- [1] M.-T. Wang, "Study of corona discharges on vhf antennas caused by a natural electrostatic field," Ph.D. dissertation, University of Toulouse, april 2014.