

# Chercheur(se) postdoctoral(e) en traitement du signal et apprentissage statistique ENS Paris-Saclay et RTE France

## Analyse de signaux de vent à la suite de campagnes de monitoring

### Informations pratiques:

- Laboratoires : Centre Borelli (ENS Paris Saclay) et RTE France
- Début automne 2022 et durée 12 mois renouvelables
- Salaire brut: environ 2400€ par mois

### Contexte:

Les événements liés au vent sont les principaux générateurs de fatigue mécanique sur nos conducteurs aériens. Ces événements sont dus à l'interaction fluide/structure entre le vent et le conducteur, générant ainsi des vibrations du conducteur qui conduisent à sa ruine à plus ou moins long terme. Sur le réseau français, les phénomènes les plus récurrents sont les vibrations éoliennes et les oscillations de sous-portée. Pour étudier ces phénomènes vibratoires (VE et OSSP) des campagnes de monitoring de certaines lignes ont déjà été menées et d'autres sont prévues. L'un des objectifs du projet de recherche est l'analyse des différents signaux enregistrés (vent, vibrations, ...) pour mettre en évidence les configurations de conducteurs susceptibles de présenter des OSSP, les spécificités du signal qui engendre les OSSP.

### Equipe:

Le Centre Borelli est une unité mixte de recherche (UMR 9010) réunissant des chercheurs en mathématiques, en informatique et en neurosciences très investis dans les interfaces avec le domaine biomédical et le transfert industriel. Il est implanté sur plusieurs sites dont l'ENS Paris-Saclay, l'Université de Paris (Campus Saint-Germain) et l'HIA Percy.

L'effort de recherche mené au Centre Borelli est caractérisé par une approche interdisciplinaire, globalisante et pragmatique comprenant un socle théorique, une intimité avec la réalité des phénomènes étudiés (observations in situ, expertise transdisciplinaire), une concrétisation des réalisations au travers des technologies numériques (codes numériques industriels, plateformes internet, applications mobiles) et une démarche respectant les canons de la science reproductible.

### Objectifs :

A partir des données existantes issues des campagnes de mesure Beautor et Cantegrit-Saucat, composées de séries temporelles vitesses et d'accélération le but du projet consistera à

- Repérer dans les 3 mois d'enregistrement les différents régimes homogènes en termes de vibrations (amplitude, direction du vent, intensité...) grâce à des techniques de détection de ruptures (Truong et al., 2020).
- Être capable, parmi les régimes détectés, d'identifier les motifs récurrents ainsi que les anomalies, grâce à des techniques de reconnaissance de formes (Yeh et al., 2016). Construire des scénarios plausibles de durée de vie pour les lignes en étudiant les transitions entre régimes des différents types, ainsi que des visualisations et représentations symboliques permettant l'étude et l'interprétation de l'ensemble de la période de monitoring (Lin et al., 2003)
- Caractériser les différents motifs récurrents en interagissant avec les experts domaine et en ayant recours à des données de simulation, afin d'obtenir une compréhension précise des phénomènes vibratoires en jeu et de leur temporalité. Se servir de ces informations et des segmentations calculées pour estimer de façon précise l'amortissement des lignes.

Cette chaîne de traitement des données soulève un certain nombre de questions scientifiques majeures et non triviales, principalement en raison de l'aspect multi-capteurs du schéma de monitoring, ainsi qu'à la désynchronisation des signaux enregistrés tout au long de la ligne. Il s'agira en effet de développer des algorithmes de détection de ruptures dans des signaux multivariés potentiellement désynchronisés, ce qui reste un problème ouvert dans la littérature actuelle. De la même façon, s'il existe des méthodes pour détecter des motifs synchronisés dans des séries temporelles (Yeh et al., 2017), ces méthodes ne permettent pas nativement de prendre en compte des phénomènes déphasés.

### **Compétences demandées :**

Les candidatures issues de candidat(e)s ayant une formation scientifique de haut niveau avec des connaissances spécifiques en data mining, data science, statistiques appliquées, traitement du signal ou apprentissage automatique sont les bienvenues.

En outre, des qualités techniques et humaines sont également attendues :

- Gout pour la recherche interdisciplinaire et l'interaction
- Gout pour l'expérimentation numérique et les applications concrètes
- Intérêt pour les technologies des capteurs et la physique
- Créativité
- Solides compétences en programmation
- Travail en équipe

\*\*\*

*Les candidats doivent envoyer par courrier électronique une lettre de candidature, un CV détaillé comprenant une liste complète des publications, ainsi qu'un répertoire de code source (Github) démontrant leurs compétences en programmation aux contacts suivants :*

- Laurent Oudre (Centre Borelli, ENS Paris Saclay) <[laurent.oudre@ens-paris-saclay.fr](mailto:laurent.oudre@ens-paris-saclay.fr)>
- Fikri Hafid (RTE France et Centre Borelli, ENS Paris Saclay) <[fikri.hafid@rte-france.com](mailto:fikri.hafid@rte-france.com)>