

### **Contexte général**

Les plaintes liées au bruit rayonné par les éoliennes constituent un frein au développement de cette source d'énergie renouvelable. Ce bruit est caractérisé par des fluctuations temporelles d'amplitude qui peuvent être à l'origine d'une gêne chez les riverains d'éoliennes. D'autre part, la présence de composantes basse fréquence (de 20Hz à 200Hz), voire infrasonores (<20Hz), sont souvent citées dans les études d'impact, sans que l'origine de ces composantes soit clairement établie. La tendance pour les éoliennes futures est à l'augmentation de leur taille, ce qui va également dans le sens d'un renforcement du contenu basse fréquence du spectre de bruit. Enfin, il a été observé que la gêne chez les riverains d'éoliennes est particulièrement forte la nuit, ce qui peut s'expliquer par le faible niveau des autres sources de bruit pouvant masquer le bruit des éoliennes, comme le bruit routier par exemple, mais également par les conditions atmosphériques particulières se produisant la nuit.

### **Objectifs**

L'objectif de ce stage est de modéliser les principales sources de bruit d'une éolienne, afin d'obtenir un modèle acoustique d'éolienne dans le domaine temporel et d'expliquer les phénomènes physiques observées autour des éoliennes, en particulier le phénomène de modulation d'amplitude. Plus précisément, le candidat réalisera les tâches suivantes:

- Recenser les modèles existants dans la littérature pour les sources d'origine aérodynamique, en particulier pour le bruit de bord de fuite et le bruit d'interaction entre la pale et la turbulence atmosphérique.
- Implémenter les modèles les plus pertinents et comparer les résultats obtenus à des résultats de référence.
- En déduire un modèle acoustique d'éolienne dans le domaine temporel, qui pourra être implémenté dans un modèle de propagation acoustique simple.
- Etudier le phénomène de modulation d'amplitude, par exemple en prenant en compte l'effet des gradients verticaux de vent et l'effet de la turbulence atmosphérique

### **Profil souhaité**

- 3<sup>ème</sup> année d'Ecole d'ingénieurs et/ou M2 recherche
- Formation : mécanique des fluides, acoustique, méthodes numériques.

### **Modalités**

- Durée : 5 à 6 mois
- Lieu du stage:           Unité de Mécanique (UME), ENSTA ParisTech  
                                  Chemin de la Hunière  
                                  91761 Palaiseau Cedex

### **Contacts**

Envoyer CV + Lettre de motivation à :

Benjamin Cotté:            [benjamin.cotte@ensta-paristech.fr](mailto:benjamin.cotte@ensta-paristech.fr)  
Fabrice Junker:            [fabrice.junker@edf.fr](mailto:fabrice.junker@edf.fr)