

Projet PIBE

Fournir aux acteurs de la filière éolienne et aux riverains des parcs éoliens des outils et des connaissances nouvelles permettant de mieux appréhender le risque de nuisance sonore à chaque stade de vie d'un parc éolien

Contexte

Malgré les niveaux sonores modérés générés par les éoliennes, comparativement à ceux générés par des sources de transport par exemple, une gêne sonore est parfois exprimée dans certaines situations. Actuellement les seules solutions pour limiter les émissions sonores à la disposition d'un exploitant éolien est de réduire l'activité du parc en bridant ou en arrêtant les machines lors des périodes critiques, entraînant inévitablement une baisse du rendement du parc éolien.

La gêne sonore rapportée est très souvent liée à la nature particulière du signal sonore généré qui présente dans certaines circonstances des fluctuations temporelles marquées (modulation d'amplitude) ; il peut également comporter des composantes basses fréquences (audibles ou non) qui se propagent sur des distances importantes, ainsi que des phénomènes intermittents pouvant provenir de fonctionnements en mode non optimal des éoliennes (bruit de décrochage par exemple).

Si l'existence de ces phénomènes est bien connue, leur modélisation constitue à ce jour un verrou scientifique et leur intégration dans des méthodes de prévision du bruit un verrou opérationnel.



Découvrir le projet en vidéo (</presentations-videos>)

Objectifs du projet

Le projet PIBE est le premier projet de recherche collaboratif français concernant le bruit des éoliennes. Son originalité réside dans son approche globale, allant de l'étude des sources de bruit aérodynamique jusqu'à celle de solutions de réduction de bruit, en passant par la modélisation de la propagation du bruit jusqu'au riverain.

Le projet PIBE a pour but :

- D'améliorer les méthodes de prévision de l'impact sonore des éoliennes, de la source de bruit jusqu'au riverain, afin de permettre à un développeur de parc d'optimiser un projet dès la phase de développement, dans le respect des populations environnantes ;
- D'étudier de nouvelles solutions de réduction du bruit et d'évaluer leur efficacité.

La réalisation du premier objectif passe par un travail de compréhension et de modélisation des phénomènes de génération du bruit d'origine aérodynamique, en particulier ceux à l'origine de la modulation d'amplitude (Axe 1), ainsi que par une

évaluation des incertitudes liées à la variabilité des phénomènes influençant la génération et la propagation du bruit (Axe 2). La réalisation du deuxième objectif nécessite d'acquérir une meilleure connaissance des mécanismes de réduction du bruit, d'évaluer les performances de nouvelles solutions en soufflerie, et d'estimer dans quelle mesure ces performances peuvent être extrapolées à l'échelle 1:1 (Axe 3).

Résultats attendus

Le projet a pour objectif de fournir aux professionnels de la filière éolienne et aux riverains des parcs éoliens des outils nouveaux permettant de mieux appréhender le risque de nuisance sonore à chaque stade de vie d'un parc éolien afin de garantir le respect des exigences réglementaires concernant l'exposition des populations riveraines.

Génération du bruit

Les travaux sur l'étude du bruit aérodynamique permettront aux constructeurs, ou les entreprises en charge de la maintenance du matériel, de mieux comprendre les phénomènes de génération du bruit, afin de pouvoir mieux optimiser dans le futur le matériel éolien.

Prévision acoustique

De manière complémentaire aux travaux sur l'émission, les travaux sur la propagation acoustique permettront de fournir à un développeur de parc une meilleure connaissance des incertitudes globales sur les résultats de prévision acoustique, lui permettant ainsi de mieux estimer le risque de nuisance et d'optimiser son parc dès la phase de développement.

Réduction du bruit

Les travaux portant sur les solutions de réduction de bruit proposeront des solutions innovantes réduisant le bruit à la source, permettant ainsi à un exploitant éolien de traiter en phase d'exploitation des situations à risque, sans avoir nécessairement recours à des solutions de bridage de machines qui ont très souvent des répercussions négatives sur la rentabilité énergétique et économique d'un parc en activité, qu'il soit localisé sur terre ou en frange littorale voire offshore.

Le projet permettra également d'apporter des connaissances à la communauté scientifique sur plusieurs sujets importants. Une base de données expérimentales caractérisant le bruit de décrochage dynamique sera par exemple produite. Cette caractérisation est importante pour mieux comprendre ce phénomène et proposer des modélisations pertinentes, qui intéressent de nombreuses autres applications que les éoliennes, notamment dans l'aéronautique. Par ailleurs, les travaux envisagés sur l'estimation rigoureuse et exhaustive de la propagation des incertitudes au sein de l'ensemble du système complexe émission/propagation de la chaîne sonore pourront ouvrir de nouvelles pistes de recherche dans d'autres domaines que le bruit éolien, e.g. bruit routier, ferroviaire, industriel, etc.

Principaux résultats attendus

Le développement de modèles permettant d'estimer l'émission et la propagation du bruit des éoliennes.

La constitution d'une base de données expérimentales sur la caractérisation en soufflerie du bruit dû au décrochage dynamique au niveau de pales d'éoliennes.

La constitution d'une base de données expérimentales sur le bruit des éoliennes en milieu extérieur.

La constitution d'une base de données portant sur les incertitudes d'estimation du bruit des éoliennes.

L'évaluation et la mise au point de solutions de réduction à la source du bruit des éoliennes.

Organisation
du projet >

Productions
du projet >