



Avis de Soutenance

Monsieur Stefano MACRI

Energétique

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Contribution à l'optimisation de la gestion de production des parc éoliens

dirigés par Madame ANNIE LEROY-CHESNEAU et Sandrine AUBRUN

Ecole doctorale : Energie, Matériaux, Sciences de la Terre et de l'Univers - EMSTU

Unité de recherche : PRISME - Laboratoire Pluridisciplinaire de Recherche en Ingénierie des Systèmes et Mécanique
Energétique

Soutenance prévue le **vendredi 18 décembre 2020** à 14h00

Lieu : Laboratoire PRISME 8 Rue Léonard de Vinci 45072 Orléans, France

Salle : PASCAL 101

Composition du jury proposé

Mme ANNIE LEROY-CHESNEAU	École de l'Air	Co-directrice de thèse
M. Carlos Simao FERREIRA	TU Delft	Rapporteur
M. Jeroen VAN BEECK	The von Karman Institute for Fluid Dynamics	Rapporteur
Mme Sandrine ABRUN	École Centrale de Nantes	Co-directrice de thèse
M. Azeddine KOURTA	Université d'Orléans	Examineur
M. Pierre BÉNARD	INSA Rouen Normandie	Examineur
M. Nicolas GIRARD	ENGIE Digital	Invité

Mots-clés : contrôle de parc éolien, modélisation expérimentale d'éoliennes, soufflerie, concept de disque
actuateur, interactions de sillages,

Résumé :

Ces dernières décennies ont connu un fort développement de la demande en énergie éolienne, du fait de ses potentialités pour réduire les émissions de CO₂ pour la production d'électricité. Dans ce contexte, il est nécessaire d'optimiser les stratégies de production d'énergie dans les parcs d'éoliennes. En effet ces derniers subissent des pertes de production et une augmentation de la fatigue structurelle des éoliennes est observée. Une des principales causes est liée aux interactions de sillages. Des solutions prometteuses pour atténuer ces effets sont les stratégies de contrôle d'induction ou de lacet appliquées aux éoliennes individuellement. Ce travail de recherche étudie la réponse dynamique d'un sillage d'une éolienne contrôlée en lacet et de son impact sur la charge exercée sur une éolienne en aval. Des scénarii de désalignement sont ainsi reproduits en souffleries avec des modèles d'éoliennes de type disque poreux. Les expérimentations sont réalisées à deux échelles réduites et pour deux types d'écoulements incidents : un turbulent homogène et isotrope, et une couche limite atmosphérique. Les transitoires rencontrés pendant les manœuvres en lacet sont analysés via des mesures de vélocimétrie laser par imagerie de particules et d'efforts par balance aérodynamique. Les principaux résultats montrent que les dynamiques du sillage et de la charge résultante sont indépendantes du type d'écoulement et du nombre de Reynolds, mais en revanche, elles dépendent du sens de la manœuvre (lacet croissant ou décroissant). En complément, l'interaction de sillage entre deux éoliennes à échelle réelle est également étudiée grâce au traitement de données acquises durant une campagne d'essais de terrain réalisée dans le cadre du projet SMARTEOLE. Grâce aux corrélations entre les séries temporelles de puissance générée, les déphasages entre les réponses des deux éoliennes sont quantifiés et l'influence du niveau d'interaction de sillage et de la vitesse de vent incident sont estimées.