

SOUTENANCE DE THESE CNRM

mercredi 19 octobre 2022 à 14h

SIMULATIONS DE SILLAGES D'ÉOLIENNES EN CONDITIONS ATMOSPHÉRIQUES RÉELLES : DES SIMULATIONS AUX GRANDES ÉCHELLES AUX MODÈLES ANALYTIQUES.

par Erwen JEZEQUEL

(GMME/VILLE et IFPEN)

en salle Joël Noilhan

Résumé :

Les éoliennes sont souvent regroupées en parcs où elles sont sujettes aux sillages des rotors en amont. Les sillages d'éoliennes sont des régions où la vitesse du vent est réduite et la turbulence est augmentée, ce qui induit respectivement une baisse de la production et de la durée de vie du parc, résultant au final en un coût de l'électricité plus élevé.

La disposition des parcs doit donc être optimisée pour éviter au maximum les effets de sillages et rendre la production électrique plus efficace. Comme les études d'optimisation demandent de nombreux cas, les modèles analytiques statiques ont été développés pour donner rapidement les caractéristiques d'un sillage, et estimer les perturbations engendrées sur les rotors en aval.

De plus, les sillages d'éoliennes interagissent avec la couche limite atmosphérique (CLA). Selon la stabilité de l'atmosphère, des structures turbulentes de grande échelle sont créées dans la CLA qui induisent des déplacements à basse fréquence du sillage. Ce phénomène, appelé méandrement, modifie les propriétés moyennes du sillage, mais est rarement pris en compte explicitement dans les modèles statiques. Ce travail de thèse vise à mieux comprendre et modéliser les interactions entre les sillages et la CLA, en se basant sur des simulations haute-fidélité avec le code Meso-NH.

Premièrement, nous montrons que la paramétrisation des éoliennes dans Meso-NH permet de reproduire correctement un benchmark de référence de la communauté. Ensuite, une analyse plus approfondie des simulations Meso-NH pour différents cas de stabilité atmosphérique est réalisée, avec une attention particulière au phénomène de méandrement. On y conclut que la stabilité atmosphérique influe essentiellement sur le méandrement et peu sur l'expansion du sillage lui-même. En se basant sur

Pour tout renseignement, contacter Y. Poirier (05 61 07 96 55)

Centre National de Recherches Météorologiques
42, Avenue G. Coriolis - 31057 Toulouse Cedex



CNRM, UMR 3589

cette conclusion, un modèle analytique est proposé, qui a l'originalité de prédire à la fois le déficit de vitesse et la turbulence ajoutée dans le sillage, en modélisant explicitement le méandrement.

NB : the presentation will be in English

composition du jury:

Rapporteurs : Sandrine Aubrun (LHEAA), Majid Bastankhah (Durham University), Johan Meyers (KU Leuven).

Examineurs : Laurent Beaudet (Siemens Gamesa), Jean-Luc Redelsperger (Ifremer).

Encadrants : Valéry Masson (directeur de thèse, CNRM/GMME/VILLE), Frédéric Blondel (Co-encadrant, IFPEN).

Pour tout renseignement, contacter Y. Poirier (05 61 07 96 55)

Centre National de Recherches Météorologiques
42, Avenue G. Coriolis - 31057 Toulouse Cedex