

HABILITATION À DIRIGER DES RECHERCHES HDR

NANTES UNIVERSITE

Spécialité : Mécanique des Milieux Fluides

Par

Boris CONAN

« Contribution à l'étude de la couche limite atmosphérique marine en milieu côtier et ses interactions »

Travaux présentés et soutenus à « Lieu », le « date » (4)

Unité de recherche : LHEEA, UMR 6598, Nantes, France

Rapporteurs avant soutenance :

Hervé DELBARRE Professeur des Universités, Université du Littoral-Côte d'Opale, Dunkerque

Composition du Jury :

Attention, en cas d'absence d'un des membres du jury le jour de la soutenance, la composition du jury doit être revue pour s'assurer qu'elle est conforme et devra être répercutée sur la couverture

Président :	Prénom Nom	Fonction et établissement d'exercice (6) (à préciser après la soutenance)
Examineurs :	Fabrice VERON	Professeur, University of Delaware, Newark, Etats-Unis
	Gregory PINON	Professeur des Universités, Université Le Havre Normandie, Le Havre
	Christophe BRUN	Maitre de conférences HDR, Université Grenoble Alpes, Grenoble
	Hervé DELBARRE	Professeur des Universités, Université du Littoral-Côte d'Opale, Dunkerque
	Sandrine AUBRUN	Professeure des Universités, Ecole Centrale de Nantes
	Isabelle CALMET	Professeure des Universités, Ecole Centrale de Nantes

Invité(s)

Prénom Nom Fonction et établissement d'exercice

Titre : Contribution à l'étude de la couche limite atmosphérique marine en milieu côtier et ses interactions

Mots clés : couche limite atmosphérique marine, LiDAR vent, interaction vent-vagues, ressource éolienne, sillage des éoliennes flottantes

Résumé : La couche limite atmosphérique marine est la partie inférieure de l'atmosphère qui interagit avec la surface de l'océan. Les conditions de vent dans cette couche résultent d'interactions mécaniques et thermiques complexes et multi-échelles entre l'océan, le forçage atmosphérique méso-échelle et la côte. Ces interactions produisent en retour des phénomènes atmosphériques locaux complexes tels que les transitions de couche limite, les jets côtiers de basse altitude, les ondes orographiques et les brises thermiques, ou une modification du spectre de turbulence, qui provoquent un large éventail de conditions de vent et un écart important par rapport à la description classique de l'atmosphère (par exemple, la théorie de similitude Monin-Obukhov ou loi en puissance). La compréhension fine de ces phénomènes est une étape clé permettant d'améliorer les approches utilisées dans différentes applications, comme la modélisation de la ressource éolienne, la modélisation des échanges océan-atmosphère pour le climat, ou la modélisation des conditions atmosphériques pour prédire la transmission des signaux électromagnétiques. Ce manuscrit retrace les recherches que j'ai menées sur ce sujet en utilisant de manière complémentaire des observations terrain réalisée à partir de mesure LiDAR, des modélisations numériques et des études en soufflerie.

Title : Contribution the analysis of the marine atmospheric boundary layer in coastal area and its interactions

Keywords : Marine atmospheric boundary layer, wind LiDAR, wind-wave interactions, wind resource, floating wind turbine wake

Abstract: The marine atmospheric boundary layer is the lower part of the atmosphere that interacts with the ocean surface. Wind conditions in this layer result from complex, multi-scale mechanical and thermal interactions between the ocean, mesoscale atmospheric forcing, and the coast. These interactions in turn produce complex local atmospheric phenomena such as boundary layer transitions, low-level coastal jets, orographic waves, and thermal breezes, or a modification of the turbulence spectrum, which cause a wide range of wind conditions with significant deviation from the classical description of the atmosphere (e.g., the Monin-Obukhov similarity theory or power law). A detailed understanding of these phenomena is a key step in improving the approaches used in various applications, such as wind resource modeling, ocean-atmosphere exchange modeling for climate, or atmospheric condition modeling to predict electromagnetic signal transmission. This manuscript gathers the research I have conducted on this subject, using a combination of field observations based on LiDAR measurements, numerical modeling, and wind tunnel studies.