



ECOLE DOCTORALE
ED 468
« Mécanique, Energétique, Génie Civil, Procédés »



Proposition de sujet de thèse- Contrats Doctoraux 2017-2020

Titre du sujet	Couche limite turbulente sur paroi rugueuse: étude expérimentale et théorique
Responsable (s)	Nom : CHEDEVERGNE François Tél : 05 62 25 28 09 Adresse email : francois.chedevergne@onera.fr
Laboratoire	ONERA DMAE

Description du sujet

Si une large part des études menées sur la turbulence de couche limite considère des parois lisses, la prise en compte de rugosités de paroi est d'une importance significative pour bon nombre d'applications aéronautiques: formation de givre sur voilure, détérioration d'aubages de turbines, etc. En effet, l'impact des rugosités sur les écoulements conduit à une augmentation des échanges en paroi. La prise en compte de ces effets est donc déterminante pour la prévision des performances de systèmes aéronautiques. À ce jour, les nombreuses études expérimentales ont permis de caractériser le comportement des écoulements de couche limite turbulente sur paroi rugueuse, mais seulement pour des distances à la paroi supérieures à quelques hauteurs de rugosité. Les modèles issus de ces mesures s'attachent ainsi le plus souvent à reproduire l'effet des rugosités dans ces zones par une modification ad hoc des propriétés de la turbulence en proche paroi. L'objet de cette thèse est de chercher à modéliser plus fidèlement, en se basant sur des approches théoriques et expérimentales, l'impact des rugosités sur les statistiques turbulentes de la couche limite.

Afin d'y parvenir, cette thèse comportera deux volets complémentaires. Le premier axe de recherche sera expérimental, avec pour objectif la réalisation de mesures de caractérisation des contraintes turbulentes dans une couche limite sans gradient de pression se développant sur diverses parois rugueuses. Notamment, des mesures par PIV (Particle Image Velocimetry) seront réalisées: en configuration stéréoscopique, mais également par micro-PIV. Un accent particulier sera ainsi mis sur des mesures obtenues au plus près des rugosités, là où nous manquons aujourd'hui le plus d'informations. Ces mesures détaillées doivent mener à une meilleure compréhension des écoulements à proximité des rugosités et nourrir le second axe de recherche, tourné vers la théorie et la modélisation. L'objectif principal de ce volet est ainsi d'analyser en détail les mesures disponibles dans le but de mieux comprendre les mécanismes physiques sous-jacents pilotant les échanges pariétaux en présence de rugosités. In fine, nous chercherons à enrichir et à améliorer les modèles de rugosité existants, en particulier les modèles de type éléments discrets au travers de l'utilisation du code de couche limite CLICET de l'ONERA.