

Recrutement d'un Enseignant-Chercheur

Corps : Professeur des Universités

Champ disciplinaire : Section 60 du C.N.U.

Profil : Étude expérimentale des interactions turbulence atmosphérique – surfaces complexes.

Environnement

L'École Centrale Nantes a pour mission la formation initiale et continue d'ingénieurs par un enseignement dans les domaines scientifique, technologique, économique, ainsi que dans les domaines des sciences sociales et humaines. Elle dispense des formations à la recherche qui sont sanctionnées par des doctorats et d'autres diplômes nationaux de troisième cycle.

L'École Centrale Nantes conduit des activités de recherche fondamentale et appliquée dans les domaines scientifiques et techniques. Elle contribue à la valorisation des résultats obtenus, à la diffusion de l'information scientifique et technique et à la coopération internationale.

L'école regroupe sur son campus plus de 2250 étudiants (élèves-ingénieurs, élèves en formation continue, masters, doctorants), 500 collaborateurs, plus de 450 personnels affectés à la recherche dont 150 professeurs, chercheurs et enseignants-chercheurs, qui appartiennent à 6 laboratoires de recherche :

- Laboratoire Ambiances, Architectures, Urbanités (AAU)
- Institut de Recherche en Génie Civil et Mécanique (GeM)
- Laboratoire de recherche en Hydrodynamique, Énergétique et Environnement Atmosphérique (LHEEA)
- Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes (LS2N)
- Laboratoire de Mathématiques Jean Leray (LMJL)
- Centre de Recherche Translationnelle en Transplantation et Immunologie (CR2TI)

Description du laboratoire de recherche

Le Laboratoire de recherche en Hydrodynamique, Énergétique et Environnement Atmosphérique (LHEEA, <https://lheea.ec-nantes.fr>) de l'École Centrale de Nantes est une Unité Mixte de Recherche du C.N.R.S. (UMR 6598) composée de 130 personnes, dont environ 40 permanents (chercheurs, techniciens et administratifs, Ministère de l'Éducation Nationale ou C.N.R.S.), 25 chercheurs sous contrat et 35 doctorants. Le laboratoire conduit des actions de recherche dans les domaines suivants :

- Dynamique de l'atmosphère urbaine et côtière ;
- Interfaces et interactions en hydrodynamique numérique et expérimentale ;
- Modélisation numérique en hydrodynamique pour la santé et l'ingénierie ;
- Modélisation des écoulements turbulents à haut Reynolds incompressibles et couplages ;
- Décarbonation et dépollution des systèmes énergétiques.

Le laboratoire dispose par ailleurs de moyens d'essais d'envergure exceptionnelle pour un site académique (grand bassin océanique, bassin de traction, soufflerie atmosphérique, bancs d'essais moteurs).

Au sein du LHEEA, l'équipe DAUC (Dynamique de l'Atmosphère Urbaine et Côtière) regroupe 14 personnes dont 8 permanents (personnels Centrale Nantes et CNRS). Le thème scientifique porteur de cette équipe est l'étude des couches limites turbulentes et de leurs interactions multi-échelles avec des milieux complexes. Ces études sont appliquées à la compréhension et à la modélisation de la dynamique et de la thermodynamique de la basse atmosphère et de ses interactions avec les surfaces marines et terrestres et, notamment, avec les environnements urbains. L'équipe appuie ses recherches sur des analyses théoriques de modèles épurés, le développement de modèles numériques dédiés, l'expérimentation en soufflerie et l'observation en site réel.

Description du département d'enseignement

Le département Mécanique des Fluides et Énergétique regroupe 23 enseignants chercheurs et gère plus d'une centaine de vacataires extérieurs. Son domaine d'intervention se situe notamment :

- en tronc commun de 1ère année de la formation ingénieur
- en option de 2ème et 3ème année de la formation ingénieur (au total 6 options pour environ 160 étudiants)
- en master (M-UENV, M-ENG, M-TECH)
- dans d'autres formations (par exemple Mastère APTE, bachelor).

Profil du poste

Activités de recherche

Les recherches expérimentales en laboratoire étudiant la turbulence atmosphérique et ses interactions avec les surfaces complexes sont indispensables dans la quête d'une meilleure compréhension des écoulements turbulents. En offrant des conditions contrôlées et des moyens d'investigation sophistiqués, elles permettent d'explorer et d'améliorer la compréhension des processus cruciaux d'échange et de transport de masse, de quantité de mouvement ou de chaleur entre les surfaces complexes et les écoulements turbulents à des nombres de Reynolds inatteignables par les simulations numériques directes. Cette démarche expérimentale est incontournable pour la validation et le développement des modèles théoriques et des modélisations numériques et, in fine, pour répondre aux importants défis sociétaux et environnementaux actuels tels que la décarbonation du secteur énergétique et des transports, la lutte contre le changement climatique et l'adaptation à ses conséquences.

Grâce à sa grande soufflerie atmosphérique ainsi qu'à sa soufflerie aérodynamique, l'équipe Dynamique de l'Atmosphère Urbaine et Côtière (DAUC) du LHEEA dispose d'une gamme d'équipements uniques qui lui permet de reproduire à échelle réduite et sous conditions contrôlées des écoulements aux configurations très proches de la réalité et est en capacité de mettre en œuvre une métrologie optique avancée (PIV - Vélocimétrie par Images de Particules, basse ou haute cadence, LDV) pour développer et utiliser des méthodes d'analyse sophistiquées afin d'explorer finement la turbulence à grand Reynolds.

Le professeur recruté poursuivra et développera, tout en garantissant leur cohérence, les activités expérimentales de l'équipe DAUC parmi lesquelles celles portant sur l'étude des interactions entre les écoulements atmosphériques et les surfaces complexes à travers l'analyse de la physique des processus cruciaux de transport et d'échange turbulent. Ces activités trouveront des applications, entre-autres, dans l'étude du microclimat des villes, la qualité de l'air, l'optimisation de la production d'énergie éolienne, la décarbonation du transport maritime par la propulsion vélique des navires, ou encore la santé. Il aura le souci constant de conserver et renforcer la complémentarité des recherches expérimentales en soufflerie avec les autres approches développées au sein de l'équipe DAUC, notamment celles concernant les approches théoriques, de modélisation numérique de l'atmosphère, ainsi que les activités d'observation sur site.

Le candidat s'engagera dans le montage ou la participation à des projets d'envergure européenne mais aussi dans le développement des relations avec des partenaires industriels pour accroître l'activité et le réseau de collaborations de l'équipe. De plus, il prendra en charge le développement et la mise en cohérence de la totalité des activités de recherches expérimentales et de mesure in situ effectuées au sein de l'équipe.

Activités d'enseignement

En enseignement, le candidat participera aux enseignements du Département Mécanique des Fluides et Énergétique, et plus particulièrement à ceux en lien avec la mécanique des fluides appliquée aux écoulements turbulents atmosphériques et à l'aérodynamique. Son intervention se situera auprès des élèves ingénieurs en Tronc Commun et dans les options rattachées au département, ainsi que dans le cadre d'enseignements de Master 1 et 2. Il est attendu que le candidat s'investisse dans la construction de nouvelles formations en lien avec la mécanique des fluides environnementale. La prise de responsabilité pédagogique, dans le cadre des options du département, de la formation de Master ou de Bachelor, mais aussi de l'établissement fera également partie de ses missions. La personne recrutée devra également s'impliquer au niveau de l'accompagnement des étudiants et à la mise en place de projets au sein des différentes formations de l'école (ex : tronc commun ingénieur généraliste).

Compétences particulières requises

Compétences techniques

Le candidat devra démontrer une importante expérience de recherche dans les méthodes expérimentales et l'analyse et la modélisation multi-échelle des couches limites atmosphériques, et des écoulements turbulents plus généralement.

Compétences liées au management de la recherche

Le candidat devra démontrer :

- une expérience significative de la gestion de projets, d'équipes ou de réseaux de recherche ;
- d'excellentes capacités de formation à la recherche, de communication, d'esprit d'initiative et d'aptitude au travail en équipe.

Mots-clefs : mécanique des fluides, turbulence, écoulements atmosphériques, aérodynamique

Job Profile:

Teaching activities

The recruited person will participate to the "Fluid Mechanics and Energetics" (MFE) department's teaching activities, and more particularly to those related to fluid mechanics applied to turbulent atmospheric flows and aerodynamics. The recruited person will teach to students from the 3 years of the general engineering training, and from the majors supported by the MFE department as well as to M1 and M2 master students.

The recruited person will have to participate to the development of new programs related to environmental fluids mechanics. The recruited person could also have to manage one of the teaching program from the department (major, master, or bachelor program) and should be able to manage activities into the engineering school. The recruited person will also be able to be a personal tutor for students and to define (and manage) projects within the various training courses of Centrale Nantes (for example: general engineering program).

Research activities

Experimental laboratory research on atmospheric turbulence and its interactions with complex surfaces is essential for a better understanding of turbulent flows. By offering controlled conditions and sophisticated means of investigation, performing experiments enables us to explore and improve our understanding of the crucial processes of exchange and transport of mass, momentum or heat between complex surfaces and turbulent flows at Reynolds numbers unattainable by direct numerical simulations. This experimental approach is essential for validating and developing theoretical models and numerical modeling and, ultimately, for meeting today's major societal and environmental challenges, such as decarbonizing the energy and transport sectors, facing climate change and adapting to its consequences.

Thanks to its large-scale atmospheric wind tunnel and its aerodynamic wind tunnel, the LHEEA's research group Dynamics of the Urban and Coastal Atmosphere (DAUC) has access to a unique range of equipment allowing for the reproduction, at reduced scale and under controlled conditions, of flows with configurations very close to reality, using advanced optical metrology (low or high speed PIV - Particle Image Velocimetry, LDV) to develop and use sophisticated analysis methods to explore turbulence at high Reynolds number.

The recruited candidate will continue and develop the experimental activities of the DAUC group, while ensuring their coherence. These include the study of interactions between atmospheric flows and complex surfaces, through analysis of the physics of crucial transport and turbulent exchange processes. These activities will find applications, among others, in the study of urban microclimates, air quality, the optimization of wind energy production, the decarbonization of maritime transport based on sail propulsion, or health. He/she will constantly strive to maintain and reinforce the complementarity of experimental wind tunnel research with other approaches developed within the DAUC group, particularly those involving theoretical approaches, numerical modeling of the atmosphere, and on-site observation activities.

The candidate will be involved in setting up or taking part in European-scale projects, as well as developing relationships with industrial partners to increase the group's activity and network of collaborations. In addition, he/she will be responsible for the development and coherence of all experimental research and in situ measurement activities carried out within the group.

Specific required skills:

Technical skills:

The candidate will demonstrate significant research experience in experimental methods and multi-scale analysis and modeling of atmospheric boundary layers, and turbulent flows in general.

Research management skills :

The candidate must demonstrate :

- significant experience in managing research projects, teams or networks ;
- excellent research training, communication, initiative and teamwork skills.

Keywords : fluid mechanics, turbulence, atmospheric flows, aerodynamics

Cette annonce fait référence aux termes de « candidat », « professeur », ... Ces appellations sont à considérer au-delà du genre et à prendre au féminin aussi bien qu'au masculin.

Pour tous renseignements

Directeur du département d'enseignement

Alain MAIBOOM

E-mail : Alain.Maiboom@EC-Nantes.fr

Directeur du laboratoire de recherche

David LE TOUZÉ

E-mail : David.LeTouze@EC-Nantes.fr

Responsable de l'équipe d'accueil

Carlo COSSU

E-mail : Carlo.Cossu@EC-Nantes.fr

Direction des Ressources Humaines

Tél. : +33 2 40 37 16 04

Mail : concours-recrutement@ec-nantes.fr

Candidature :

La clôture de l'enregistrement des candidatures et de dépôt des documents dématérialisés sur l'application GALAXIE est fixée au **29 mars 2024, 16 heures, heure de Paris**.

<https://galaxie.enseignementsup-recherche.gouv.fr/antares/can/astree/index.jsp>

Le dossier de candidature à saisir sur GALAXIE doit contenir les pièces indiquées dans l'arrêté du 6 février 2023 relatif aux modalités générales des opérations de mutation, de détachement et de recrutement par concours des Professeurs des universités (article 19 à 23).