



OFFRE D'EMPLOI

Ingénieur de recherche *Dispersion Atmosphérique appliquée aux tours aéroréfrigérantes*
Direction de la Recherche
Laboratoire CEREА

L'École nationale des ponts et chaussées est un établissement d'enseignement supérieur et de recherche. Ses domaines d'excellence sont la mécanique, le génie civil, la science des matériaux, les mathématiques appliquées, l'informatique et la science des données, le climat et l'environnement, l'urbanisme, les transports et les mobilités, l'économie et la sociologie. Sous tutelle du Ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche, et sous statut d'EPSCP (Établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel), ses missions concernent la formation initiale et continue, la recherche, la diffusion des connaissances, le transfert vers les secteurs économiques et l'aide à la création d'entreprises. Ses activités s'inscrivent sur le plan national et international.

Avec un effectif de 450 personnes, elle est principalement organisée autour d'un pôle Enseignement et Recherche (12 laboratoires, 2000 étudiants et 2000 intervenants) et d'un autre pôle regroupant les ressources et les services permettant de mener à bien sa mission première d'enseignement et de recherche.

Depuis sa création en 1747, la plus ancienne école d'ingénieurs ne cesse d'être à la pointe de l'innovation dans l'organisation et le contenu des cursus, en liaison permanente avec une recherche d'un niveau d'excellence reconnu et qu'elle veut porteuse de valorisation. Elle s'est engagée depuis septembre 2023 et avec l'ensemble de ses parties prenantes, dans une démarche pour élaborer son nouveau plan stratégique, Ponts Ambition 2030, avec l'ambition de devenir un centre de recherche et de formation de niveau international sur les questions de transition écologique, poursuivant et amplifiant une longue histoire au service des transitions qui ont traversé les sociétés à l'échelle globale.

L'École nationale des ponts et chaussées est membre de l'Institut Polytechnique de Paris.

1. Présentation de la Direction de la Recherche

La Direction de la Recherche (DR) élabore et pilote la mise en œuvre de la politique de recherche et de formation doctorale de l'école. Elle participe aux actions du réseau scientifique et technique du Ministère de la transition écologique et solidaire et s'inscrit dans de nombreuses alliances (Institut Polytechnique de Paris, Institut Pierre-Simon Laplace, Ecole d'Economie de Paris, Centre interdisciplinaire Energy4Climate, OSU-EFLUVE, etc.).

Les activités de recherche s'organisent autour de 4 domaines majeurs du développement durable : Systèmes Ville et mobilité, Gestion des risques, Industrie du futur, Economie, Usages et Société. La recherche développée est portée par 12 laboratoires pour la plupart commun à d'autres acteurs académiques ou économiques, regroupant plus de 350 scientifiques permanents et 500 doctorants. La recherche se caractérise par une dynamique d'activités scientifiques équilibrée entre la recherche académique d'excellence, évaluée au meilleur niveau par l'HCERES et la recherche partenariale avec les entreprises, les organismes publics et les collectivités territoriales.

2. Présentation du CEREА

Le CEREА (Centre d'Enseignement et Recherche en Environnement Atmosphérique) est un des 12 Laboratoires de l'École nationale des ponts et chaussées, en cotutelle avec EDF R&D et rattaché à la Direction de la Recherche de l'École nationale des ponts et chaussées. Le CEREА regroupe une trentaine de chercheurs et déploie ses activités autour de la modélisation de l'atmosphère et l'assimilation des données sur des sujets de forte actualité socio-économique comme la qualité de l'air urbain, la mobilité, la transition énergétique et les risques industriels. Une description du laboratoire est disponible sur le site <http://cerea.enpc.fr/fr/>.

3. Missions du titulaire du poste

La modélisation des Tours Aéroréfrigérantes (TAR) et de l'atmosphère humide implique, en plus de la thermodynamique, une modélisation des gouttelettes liquides et de la phase vapeur, constituant le panache des aéroréfrigérants, avec un intérêt porté aux processus d'échange et de changement de phase (e.g. zone de pluie, packings), à la dynamique de ces gouttelettes qui peuvent être de différentes tailles (poly-dispersion, dépôt, fragmentation, etc.) et à leur l'interaction avec l'environnement atmosphériques.

Le titulaire du poste devra travailler à augmenter le réalisme des simulations de panaches (poly-dispersion, fragmentation de gouttelettes) et des potentiels impacts sur les polluants rejetés (e.g. produits biocides), ainsi que mener une réflexion sur la retombée en termes de Jumeau Numérique simulant ces tours (réflexion sur leur conception, ajout d'un rejet humide, paramétrisation adimensionnelle pour la généralisation, etc.).

Un travail de développement dans code_saturne pour la poly-dispersion de gouttelettes (notamment, la fragmentation de gouttelettes) et l'intégration de modèles micro-physique / de précipitation sera réalisé. L'objectif sera d'aboutir à des simulations plus réalistes à la fois des phénomènes se produisant dans les TAR (e.g. zones de pluie) et de la dispersion via le panache en sortie des TAR.

Après une première phase de développement dans code_saturne et de vérification des développements (e.g. comparaison à la littérature, simulation du cas du banc d'essais MISTRAL), le nouveau modèle sera appliqué pour aboutir à des simulations de panache en sortie de TAR. Une étude de sensibilité aux différents paramètres régissant le problème (géométries des TAR, caractéristiques des packings, conditions météo, etc.) sera aussi réalisée. L'objectif est d'aboutir à une preuve de concept de jumeau numérique de tour aéroréfrigérante, se présentant sous la forme d'une base de données intégrant différentes caractéristiques.

La rédaction d'articles scientifiques, de rapports d'étude et des présentations pourra occasionnellement être demandée. Des développements informatiques seront aussi nécessaires, afin de pouvoir faire évoluer les modèles physiques existants.

4. Profil recherché

Contractuel (CDD de 18 mois renouvelable) disponible dès que possible

Formation : Un diplôme d'ingénieur (ou équivalent universitaire) et de façon préférentielle un doctorat, une bonne connaissance des processus de la mécanique des fluides et une forte expertise en simulation numérique sont nécessaires.

Qualités requises : Une expérience de développement. Une aptitude au travail en équipe et un goût pour la réalisation d'études à caractère appliqué sont nécessaires. Une maîtrise de l'anglais (écrit et parlé) est souhaitable.

Qualités personnelles : Rigueur et méthode, autonomie et initiative pour améliorer les outils.

Ce poste est accessible aux personnes handicapées.

5. Localisation

Lieu Poste localisé sur le site d'EDF Lab Chatou, 6 quai Watier, 78401 Chatou CEDEX.

Accès 35 min du centre de Paris par le RER A (gares de Rueil-Malmaison ou Chatou)
Autoroute A86 – sortie Chatou, puis Île de Chatou

6. Candidatures

Courrier : École nationale des ponts et chaussées / SRH recrutement
6 et 8, avenue Blaise Pascal - Cité Descartes – Champs sur Marne
77455 MARNE LA VALLEE CEDEX 2

Mail : martin.ferrand@enpc.fr



JOB OFFER

Research Engineer in *Atmospheric Dispersion applied to cooling towers* Research Direction CEREA Laboratory

Ponts et Chaussées engineering school is a higher education and research establishment in sciences, applications and economy, concerned by sustainable development, supervised by the Ministère de la transition écologique et solidaire (MTES). It is a state scientific, cultural and professional institution -EPSCP-, dedicated to initial and lifelong training, research, knowledge dissemination, transfer towards economical sectors and assistance in setting up businesses. Its areas of excellence are mechanics, civil engineering, materials science, applied mathematics, computer science and data science, climate and environment, urban planning, transport and mobility, economics and sociology. Its activities are both national and international.

With a staff of 450 collaborators, it is mainly organized around education (2000 students, engineering training cycle, masters, professional masters), research (12 laboratories) and transverse resources and services enabling it to carry out its primary mission of teaching and research.

Since its creation in 1747, the oldest engineering school in France, is a leader in innovation and course content, in constant contact with the highest level of research and its valuation. Since September 2023, it is engaged with all of its stakeholders in the process of developing a new strategic plan, Ponts Ambition 2030, with the ambition of becoming an international-level research and training center aimed at ecological transition issues, continuing and amplifying a long history in the service of transitions that have affected societies on a global scale.

Ponts et Chaussées national engineering school is a member of the Institut Polytechnique de Paris.

1. Research Direction description

The research direction (DR) sets up, drives and coordinates the research policy of the institution and its doctoral training. It participates in the programs of the technic and scientific network of the Ministère de la transition écologique et solidaire as well as of numerous scientific alliances (Institut Polytechnique de Paris, Institut Pierre-Simon Laplace, Ecole d'Economie de Paris, Interdisciplinary Centre Energy4Climate with Institut Polytechnique de Paris, OSU-EFLUVE...).

Research activities concern four main sectors of sustainable development : Urban systems and mobility, Risk assessment, Industry of the future, Applications in society and economy. Research is developed by twelve laboratories that are joined with other academic or economical partners, in which 350 researchers and 500 PhD students collaborate. Research activities go from the highest level of academic research, regularly evaluated by HCERES to joint research with industrial partners as well as other public institutions at the national, regional and territorial levels.

2. Laboratory description

CEREA (Centre d'Enseignement et Recherche en Environnement Atmosphérique – Center for research and training in atmospheric environment) is one of the twelve laboratories of Ecole des Ponts et , joint with EDF R&D and under the supervision of the research direction of École nationale des ponts et chaussées. Thirty researchers work at CEREA in the field of atmospheric modelling and data assimilation with high socio-economical impact applications in urban air quality, mobility, energetic transition and management of industrial risks. A full description of the laboratory is available on its web site <http://cerea.enpc.fr/fr/>.

3. Job description

The modeling of air-cooling towers (TAR) and their humid atmosphere involves, in addition to thermodynamics, a modeling of the liquid droplets and the vapor phase, constituting the air-cooling plume, with an interest in the processes of exchange and phase change (e.g. rain zone, packings), in the dynamics of these droplets which can be of different sizes (poly-dispersion, deposition, fragmentation, etc.) and in their interaction with the atmospheric environment.

The applicant will have to increase the realism of plume simulations (poly-dispersion, droplet fragmentation) and of the potential impacts of released pollutants (e.g. biocidal products), and lead a reflection on the making of Digital Twin simulating these towers (reflection on their design, dispersion under a humid atmosphere, adimensional parameterization for generalization, etc.).

Development work in code_saturne for the poly-dispersion of droplets (in particular, droplet fragmentation) and the integration of micro-physics/precipitation models will be carried out. The objective will be to achieve more realistic

simulations of both the phenomena occurring in the TARs (e.g. rain zones) and the dispersion via the plume leaving the TARs. After a first phase of development in code_saturne and its verification (e.g. comparison to the literature, simulation of the experimental MISTRAL test bench), the new model will be applied to produce plume simulations at the TAR outlet. A sensitivity study to the various parameters governing the problem (TAR geometries, packing characteristics, weather conditions, etc.) will also be carried out. The objective will be to produce a proof of concept for the digital twin of a cooling tower, presented in the form of a database integrating different characteristics.

The writing of scientific articles, study reports and presentations may occasionally be requested. Software developments are also planned in order to be able to evolve existing physical models.

4. Profile description

Fixed term contract of 18 months (renewable) available immediately

Training : Engineering diploma (or equivalent from the university) and preferably a PhD, good knowledge of fluid mechanics and expertise in the field of fluid computational simulation.

Requirements : Experience in software development. Team player open to applied research, modelling and simulations. Proficiency in english (written and spoken) recommended.

Personal qualities : Rigorous and methodical, autonomous, taking initiative in order to improve our tools.

The job is accessible to disabled persons.

5. Location

Lieu Job position located at EDF Lab Chatou, 6 quai Watier, 78401 Chatou CEDEX

Access 35 min from the centre of Paris with RER A (Rueil-Malmaison or Chatou stations)
Highway A86 – way-out « Chatou », and then « Chatou Island »

6. Application

Courrier : École nationale des ponts et chaussées / SRH recrutement
6 et 8, avenue Blaise Pascal - Cité Descartes – Champs sur Marne
77455 MARNE LA VALLEE CEDEX 2

Mail : martin.ferrand@enpc.fr