



OFFRE D'EMPLOI

Ingénieur de recherche *Dispersion Atmosphérique*
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 et de l'IPSL.

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

Le titulaire devra utiliser le modèle Weather Research and Forecast (WRF) pour la modélisation météorologique ainsi que les plateformes Polyphemus (<http://cerea.enpc.fr/polyphemus>) pour la modélisation de la dispersion atmosphérique à une échelle continentale et code_saturne (<https://www.code-saturne.org/>) pour la modélisation de la dispersion atmosphérique à la méso-échelle. Une comparaison avec d'autres outils (AROME, MESO-NH, etc...) pourrait être faite.

Le premier axe de travail portera sur la modélisation de la qualité de l'air autour de sites industriels en champ lointain. Le modèle eulérien tridimensionnel de chimie-transport Polair3D de la plateforme Polyphemus sera utilisé afin d'étudier l'impact de rejets industriels sur une zone géographique étendue autour des sites.

Un deuxième axe de travail sera dédié à l'utilisation de ce modèle sur la plateforme Amplisim (<https://www.amplisim.com>) pour ce type d'applications. Le modèle eulérien est implémenté dans la plateforme

Amplisim. Le titulaire participera à une mise à niveau de cette plateforme, dans le cadre d'un partenariat avec la société Amplisim, afin de reproduire la simulation obtenue dans le cadre du premier axe de travail et de pouvoir mettre en place les post-traitements les plus pertinents vis-à-vis de la dispersion des rejets. Le titulaire comparera les résultats de simulation avec/sans plateforme Amplisim pour vérifier l'implémentation.

Le troisième axe de travail portera sur le recalage de la modélisation météorologique par rapport aux informations météorologiques fournies localement autour des sites industriels par l'instrumentation en place. Les données fournies pouvant être lacunaires, il s'agira de compléter les informations disponibles avec le modèle (WRF), en s'appuyant sur l'assimilation de données pour celles qui sont disponibles.

Ces données complétées seront utilisées afin de modéliser la qualité de l'air cette fois-ci à la méso-échelle autour du site industriel, ce qui constituera le dernier axe de travail du titulaire. Concernant la modélisation méso-échelle que l'on traitera par une approche multi-échelle, il s'agira de mettre en œuvre le modèle CFD code_saturne et ses pré/post-traitements, d'implémenter de nouvelles paramétrisations permettant d'affiner les résultats si nécessaire (modèles de turbulence RANS du second ordre, modélisation de panache et des rejets associés, modélisation d'émissions diffuses ...) et de ce fait de chercher à améliorer la méthode employée tant au niveau de la robustesse du modèle qu'au niveau du gain de temps de calcul à chaque étape de la chaîne de modélisation.

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 24 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 bonne Expérience en programmation (python, C++, Fortran) et informatique générale sous environnement Linux sont nécessaires.

Qualités requises : 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@edf.fr, eric.dupont@edf.fr, patrick.massin@enpc.fr



JOB OFFER

Research Engineer in *Atmospheric Dispersion* 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 and of the Institut Pierre-Simon Laplace.

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'Économie 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, 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 applicant will use the Weather Research and Forecast (WRF) model for meteorological modeling as well as the Polyphemus platform (<http://cerea.enpc.fr/polyphemus>) for modeling atmospheric dispersion at a continental scale and code_saturne (<https://www.code-saturne.org/>) for modeling atmospheric dispersion at the meso-scale. A comparison of WRF with other tools (AROME, MESO-NH, etc.) could be made.

The first line of work will focus on modeling air quality around industrial sites in the far field. The three-dimensional Eulerian chemistry-transport model Polair3D from the Polyphemus platform will be used to study the impact of industrial emissions over an extended geographical area around the sites.

A second line of work will be dedicated to the use of this model combined with the Amplisim platform (<https://www.amplisim.com>) for this type of applications. The Eulerian model is implemented in the Amplisim platform. The applicant will participate in an upgrade of this platform, as part of a partnership with the Amplisim company, in order to reproduce the simulations obtained as part of the first line of work and to be able to implement the most relevant post-

processing with regard to the dispersion of emissions. The applicant will compare simulation results with/without Amplisim platform to verify the implementation.

The third line of work will focus on realigning meteorological modeling in relation to meteorological information provided locally around industrial sites by the instrumentation in place. Since the data provided may be incomplete, the model WRF will be used to supplement it, using data assimilation when available.

The completed data will be used to model air quality, this time at the meso-scale around the industrial site, which will constitute the last line of work for the applicant. Concerning the meso-scale modeling which will be treated using a multi-scale approach, it will be a question of implementing the code_saturne CFD model and its pre/post-processing, of implementing new parameterizations allowing the results to be refined if necessary (second-order RANS turbulence models, plume modeling, diffuse emissions modeling, etc.) and therefore of seeking to improve the method used both in terms of robustness as well as in terms of saving calculation time at each stage of the modeling chain.

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

4. Profile description

Fixed term contract of 24 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 and development (programming in python, C++, Fortran under linux environment).

Requirements : 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@edf.fr, eric.dupont@edf.fr, patrick.massin@enpc.fr