

Post-doctorat en modélisation numérique du transport atmosphérique et qualité de l'air

Employeur : Ecole Polytechnique

Localisation : le travail sera réalisé au sein du Laboratoire de Météorologie Dynamique sur le site de l'Ecole Polytechnique à Palaiseau. (<https://www.lmd.polytechnique.fr/intro/>)

Durée du contrat : 18 mois

Date de début du contrat : Entre le 1er novembre 2022 et le 1er février 2023

Contacts :

Romain Pennel (romain.pennel@lmd.ipsl.fr)

Sylvain Mailler (sylvain.mailler@lmd.ipsl.fr)

Laurent Menut (laurent.menut@lmd.ipsl.fr)

Projet:

Le travail s'inscrit dans le cadre du projet ESCAL'AIR (<https://www.lmd.polytechnique.fr/intro/escalair.php>) visant à étudier l'effet de différentes échelles spatiales (mondiale, continentale, nationale, locale) sur la qualité de l'air.

En ce sens une plateforme de modélisation combinant le coeur dynamique DYNAMICO (<https://gitlab.in2p3.fr/ipsl/projets/dynamico/dynamico>) et le modèle de chimie-transport CHIMERE (<https://www.lmd.polytechnique.fr/chimere/>) est développée et sera à finaliser par le candidat retenu afin de permettre des simulations à l'aide de maillages non-structurés à résolution variable. L'intérêt étant de pouvoir raffiner le maillage dans les zones critiques pour la qualité de l'air sans le dégrader par ailleurs.

Des simulations numériques de la composition atmosphérique avec divers scénarii d'émissions anthropiques seront réalisées par le candidat retenu afin de caractériser les échelles spatiales prépondérantes pour la qualité de l'air et d'aborder les questions suivantes :

- À quelle échelle est-il le plus pertinent d'agir pour obtenir des améliorations concrètes de la qualité de l'air ?
- Une action nationale sans action européenne de même nature est-elle efficace ?
- Une action européenne peut-elle fonctionner sans une politique volontariste au niveau international ?

La réponse à ces questions fera l'objet d'un rapport mis à disposition de l'ADEME en appui des politiques publiques et de publications scientifiques, qui en fonction des résultats obtenus pourront porter soit sur les questions ci-dessus, soit sur d'autres thématiques géophysiques abordées par le projet :

- Quel est l'impact des émissions d'oxyde d'azote par les éclairs sur les concentrations d'ozone troposphérique (concentration de fonds et pics)
- Quel impact des épisodes majeurs de feux de forêt et la chimie dans leurs panaches ont-ils sur la chimie ? Une grille à résolution variable permet-elle de mieux représenter cet impact ?

Profil recherché :

- Doctorat en sciences de l'atmosphère ou mathématiques appliquées
- Modélisation numérique :
 - expérience en programmation (Fortran90, MPI, shell, git)
 - expérience en réalisation de simulations numériques réalistes sur des cluster de calcul
- Capacité de synthèse, d'analyse en physique ou chimie atmosphérique et de rédaction

Post-doctoral position in numerical modelling of atmospheric transport and air quality

Employer : Ecole Polytechnique

Location : “Laboratoire de Météorologie Dynamique” (LMD) at the Palaiseau site of Ecole Polytechnique as a part of the INTRO group (<https://www.lmd.polytechnique.fr/intro/>)

Contract duration : 18 months

Contract start date : Between November 1st 2022 and february 1st 2023

Contacts :

Romain Pennel (romain.pennel@lmd.ipsl.fr)

Sylvain Mailler (sylvain.mailler@lmd.ipsl.fr)

Laurent Menut (laurent.menut@lmd.ipsl.fr)

Project :

The contract will be a part of the ESCAL’AIR project (<https://www.lmd.polytechnique.fr/intro/escalair.php>) which aims at studying the effect of different spatial scales (global, continental, national and local) on air quality.

For this purpose, a modeling framework combining the dynamical core DYNAMICO (<https://gitlab.in2p3.fr/ipsl/projets/dynamico/dynamico>) and the chemistry-transport model CHIMERE (<https://www.lmd.polytechnique.fr/chimere/>) has been developed and will be finalized by the accepted candidate in order to allow simulations using unstructured grids with varying resolutions. The interest of this approach is that a refine mesh can be applied in critical areas for air quality without degrading the simulations elsewhere.

Numerical simulations of the atmospheric composition with multiple emission scenarios will be carried out by the accepted candidate in order to characterize the dominating spatial scales for air quality and to address the following scientific questions :

- At what scale action should be taken to achieve observable improvement in air quality?
- Would national emission reduction policies be sufficient without the same polities on a European level?
- Would a European emission control policy be successful without a global proactive policy?

The answer to these questions will be the subject of a report made available to ADEME in support of public policies and scientific publications, which depending on the achieved results could relate to either the questions raised above or to other geophysical themes addressed by the project :

- What is the impact of nitrogen oxide emissions from lightning on tropospheric ozone concentrations (background and extremes)?
- What impacts do major forest fire episodes and the chemistry in their plumes have on air quality? Would a grid with multiple resolutions permit for a better representation of this impact?

Required profile:

- PhD in Atmospheric science or Applied mathematics
- Numerical modeling:
 - experience with programming (Fortran90, MPI, shell, git, etc)
 - experience in performing realistic numeric simulations on computing clusters or super computers
- ability of synthesizing and analyzing atmospheric chemistry and/or physics and redaction of papers

