

## OFFRE DE STAGE

### **Data science appliquée à qualité de l'air : étude comparative de différentes approches de modélisation directe et inverse de la pollution atmosphérique durant le confinement de 2020**

Nos réf. : Ineris - [CGR] - ID 2726173

**Date de publication :** 24/11/2023

**Lieu :** Verneuil-en-Halatte (60) - accessible en transports en commun, à 40 mn au Nord de Paris

**Type de contrat :** stage

**Contact :** [Palmira-valentina.MESSINA@ineris.fr](mailto:Palmira-valentina.MESSINA@ineris.fr) et [Gael.descombes@ineris.fr](mailto:Gael.descombes@ineris.fr)

L'Ineris, Institut national de l'environnement industriel et des risques, est un établissement public à caractère industriel et commercial, placé sous la tutelle du Ministère de la Transition écologique et est l'expert public pour la maîtrise des risques technologiques. Son effectif est de 580 collaborateurs environ dont les 2/3 sont des ingénieurs/docteurs. Il est implanté à 50 km au nord de Paris. Site internet : <https://www.ineris.fr>.

Le stage proposé s'effectuera au sein de l'unité MOCA (Modélisation Atmosphérique et Cartographie Environnementale). L'unité compte plus de 10 permanents travaillant dans des projets nationaux et internationaux portant sur la modélisation et la cartographie de la qualité de l'air.

Ce stage s'inscrit dans le cadre du projet de recherche Lock'Air « *Effet des restrictions d'activité en réponse à l'épidémie de Covid-19 sur les émissions anthropiques et la qualité de l'air en France et en Europe* » financé par l'ADEME et coordonné par l'Ineris en collaboration avec plusieurs laboratoires de recherche français.

En effet, suite aux mesures prises pour contenir la pandémie de Covid-19, les habitudes des populations et le système de production ont été considérablement perturbés pour une grande partie de l'année 2020. Cela a entraîné un changement remarquable des niveaux de concentrations et des émissions de polluants. Ces conditions inédites offrent l'opportunité de comprendre notre capacité à modéliser une situation de crise sans précédent.

Ce stage permettra de découvrir différentes approches de modélisation de la qualité de l'air et la quantification de ses sources : l'approche déterministe en utilisant le modèle de chimie de transport CHIMERE (Mailler et al., 2017<sup>1</sup>), l'approche d'assimilation/inversion de données qui combine des informations provenant de modèles avec des informations provenant d'observations, ainsi que des approches plus statistiques et de machine learning en utilisant le métamodèle Air Control Toolbox (Colette et al., 2022<sup>2</sup>).

---

<sup>1</sup> <https://gmd.copernicus.org/articles/10/2397/2017/>

<sup>2</sup> <https://gmd.copernicus.org/articles/15/1441/2022/gmd-15-1441-2022.html>

Le stage proposé consistera à analyser les données provenant de différentes méthodes, voire de contribuer au développement de problématiques liés au machine learning, suivant la volonté et l'aptitude du candidat. Plus précisément, le travail se déroulera selon le programme d'activités proposé ci-dessous :

1. Appropriation du sujet et des différentes approches utilisés.
2. Une évaluation sera menée pour suivre les évolutions des concentrations modélisées à partir de la modélisation déterministe avec le modèle CHIMERE et l'approche d'assimilation de données.
3. Quantification des variations des émissions, calculées selon différentes approches, des principaux polluants ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2.5}$ ) selon le secteur d'activité (agricole, industriel, transport, résidentiel). Les flux d'émissions annuels totaux, ainsi que leur variabilité temporelle (mensuelle à quotidienne) en France et en Europe seront analysés.
4. Il pourra être proposé au candidat, s'il le souhaite, de participer à des activités de développement de machine learning.

## PROFIL

Bac+4 ou Bac+5 (Ingénieur / Master 1 ou 2). Ce stage s'adresse à un/e étudiant/e ayant suivi des enseignements en (géo) statistiques et/ou machine learning. Des compétences en programmation python sont nécessaires et en Bash sont recommandées. L'environnement de travail est sous LINUX.

## Expérience / Compétence

Des compétences en science des données et modélisation sont requises pour ce stage, et une connaissance des enjeux environnementaux tel que la qualité de l'air serait un plus. Le stage s'insère dans un cadre de data science et d'évaluation des outils ayant vocation d'apporter une aide à la décision pour la gestion de problématiques environnementales. Un fort intérêt pour la recherche et le développement d'approches scientifiques appliquées est également apprécié.

## DIVERS

Durée : 4 - 6 mois

Indemnité mensuelle : environ 530 € (stage à temps plein). Remboursement abonnement SNCF (à hauteur de 50%).

**Ce poste est ouvert aux personnes en situation de handicap.**