

Développement de la plate-forme de modélisation de la qualité de l'air Polyphemus

Poste d'ingénieur

Contexte

La simulation de la qualité de l'air est utilisée conjointement à des campagnes de mesures comme outil de recherche pour aider à améliorer nos connaissances de l'atmosphère. Par ailleurs, en tant qu'outil opérationnel, la simulation de la qualité de l'air est utilisée pour évaluer quantitativement les impacts potentiels de sources de pollution existantes ou futures, pour tester différentes stratégies de réductions d'émissions polluantes et pour prévoir la qualité de l'air. La plate-forme de modélisation de la qualité de l'air Polyphemus comporte un certain nombre de modèles, ainsi que des logiciels de pré-traitement et de post-traitement de données numériques. (Polyphemus est un logiciel déposé à l'Agence de Protection des Programmes, qui est commun à l'École des Ponts ParisTech et à l'INRIA.) Parmi les modèles disponibles dans Polyphemus, on compte un modèle de chimie-transport tri-dimensionnel (3D), Polair3D, des modèles de panache et de bouffées pour simuler les impacts locaux de sources fixes ponctuelles (cheminées), linéiques (routes) et volumiques (sites industriels), un modèle de réseau de rues et des modèles multi-échelles qui combinent Polair3D avec ces modèles de panache de bouffées et de réseaux de rues. Depuis 2003, Polyphemus est la base de dizaines de publications scientifiques. Il a été utilisé dans un bon nombre d'études financées par des administrations telles que l'ADEME, par l'industrie (EDF, Total) et par des programmes de recherche (ANR, Primequal, Copernicus...). Par ailleurs, Polyphemus fournit chaque jour des prévisions opérationnelles de la qualité de l'air. Au-delà des modèles de pollution, Polyphemus fournit des outils pour l'évaluation des modèles, l'estimation des incertitudes, la génération d'ensembles de simulations, l'assimilation d'observations et le couplage entre modèles à différentes échelles. Toutes ces fonctionnalités doivent s'intégrer harmonieusement et de manière pérenne dans le système de modélisation. En conséquence, Polyphemus repose sur une architecture évoluée et des techniques de programmation modernes. Le système est principalement écrit en C++ (à titre d'exemple, un modèle de pollution constitue une classe C++). La partie du système qui concerne le post-traitement est écrite en Python. Pour des raisons historiques, quelques parties sont aussi écrites en Fortran.

L'équipe de développement est principalement constituée de chercheurs, ingénieurs et doctorants qui souhaitent pérenniser leurs travaux et les diffuser à l'intérieur et à l'extérieur du CEREА (voir ci-dessous). Quelques développements sont réalisés hors du CEREА. Un processus de développement a été mis en place pour gérer les multiples contributions. Des conventions de développement doivent être respectées. Le système est versionné dans des dépôts Git. Des tests unitaires et des cas tests sont maintenus pour au moins éviter les régressions. Les versions opérationnelles de Polyphemus sont sorties sous licence libre (principalement GNU GPL) sur le site <http://cerea.enpc.fr/polyphemus/>.

Contexte institutionnel

L'ingénieur rejoindra le Centre d'enseignement et de recherche en environnement atmosphérique (CEREА), qui est un laboratoire commun de l'École des Ponts ParisTech et d'EDF R&D. Le laboratoire est donc réparti sur deux sites : à l'École des Ponts ParisTech à Champs-sur-Marne (Marne-la-Vallée), qui sera le lieu de travail de l'ingénieur, et à EDF R&D à Chatou. Les activités de recherche du Cerea se répartissent selon trois axes principaux, qui sont la modélisation numérique de la pollution atmosphérique (autour de Polyphemus),

l'étude des processus physiques des basses couches de l'atmosphère et l'assimilation de données en géosciences. Par ailleurs, de nombreuses interactions entre les chercheurs du Cerea mènent à des activités transverses à ces axes. Aujourd'hui, le CEREА regroupe une trentaine de personnes. Le laboratoire compte de nombreuses collaborations (entre autres avec EDF et Total) qui reposent sur Polyphemus et requièrent son transfert.

Mission

L'ingénieur sera en charge du développement et de la maintenance de la plate-forme numérique de modélisation Polyphemus. Il devra garantir la pérennité et la qualité logicielle du système et il œuvrera à son utilisation et sa diffusion. Il devra participer au développement de la plate-forme de recherche et il animera ce développement en liaison avec les développeurs et les utilisateurs. Il veillera à la bonne diffusion du système opérationnel, en particulier en organisant des sessions de formation et en épaulant les nouveaux utilisateurs, en particulier extérieurs au laboratoire. L'ingénieur sera aussi le relais du laboratoire auprès de la direction des systèmes d'information (DSI). À ce titre, il effectuera un support de base concernant les ressources informatiques, y compris les outils logiciels du calcul scientifique. Il mettra en œuvre le déploiement de Polyphemus et de WRF sur les calculateurs HPC d'EDF auxquels les chercheurs du CEREА ont accès, et il assistera ces derniers dans la planification de leur calcul sur ces machines. Il sera le conseiller technique pour l'achat de matériel informatique et il gèrera les ressources existantes (serveurs de calcul, serveurs de stockage, disques de stockage. . .). Il sera responsable des sites internet du CEREА et de Polyphemus.

Conditions et contact

Profil : Ingénieur ou docteur avec goût pour la simulation numérique et le développement.

Début de contrat : à partir de septembre 2016.

Durée : CDD de 3 ans.

Rémunération : 2000 à 2600 euros nets par mois, selon expérience.

Localisation : École des Ponts ParisTech, Champs-sur-Marne.

Contact : Christian Seigneur, directeur du CEREА ; seigneur@cerea.enpc.fr, 01 64 15 21 41.