

### Localisation :

UMR LISAH  
Campus INRA-SupAgro,  
Bat 24, 2 place Viala,  
34060 Montpellier CEDEX 01

Durée : 6 mois

### **Conception et développement d'un système de paramétrage d'une modélisation intégrée du devenir des pesticides dans les paysages**

La compréhension du fonctionnement des paysages cultivés (également appelés agroécosystèmes) est un enjeu important pour inscrire l'agriculture dans une démarche de développement durable et de qualité. Depuis deux ans, un groupe d'une vingtaine de chercheurs élabore une modélisation intégrée du devenir des pesticides dans les paysages afin de mieux comprendre leur comportement sur de larges étendues et sous l'influence des actions de l'homme et du climat (projet MIPP - INRA, IRSTEA). Afin de profiter d'un existant conséquent dans les laboratoires de recherche, ce "super-modèle" couple une quinzaine de modèles déjà présents sur différentes plateformes de modélisation scientifiques (plateformes OpenFLUID<sup>1</sup>, RECORD<sup>2</sup>, Sol Virtuel<sup>3</sup>) ayant chacune leur interface de paramétrage propre. Une architecture d'interopérabilité basé sur la technologie ZeroMQ<sup>4</sup> a été mise en place pour les faire communiquer. De plus, les simulations réalisées avec un tel "super-modèle" nécessitent de grandes quantités de données ainsi qu'une puissance de calcul importante (déploiement sur cluster HPC). Afin de faciliter l'utilisation de ce modèle, un des enjeux techniques de ce projet est de concevoir et développer une interface de paramétrage (non graphique) unique faisant le lien avec chacune des interfaces de paramétrage des plateformes de modélisation scientifiques et permettant de spatialiser les paramètres de simulation dans le paysage.

Dans ce contexte-là, l'objet de ce stage consiste à :

- 1) Comprendre le fonctionnement des interfaces de paramétrage de chacune des plateformes de modélisation scientifique du projet
- 2) Concevoir l'architecture de données unifiée du paramétrage spatialisé des simulations
- 3) Développer un système permettant la distribution du paramétrage adapté aux différentes plateformes et en s'appuyant sur la technologie ZeroMQ.
- 4) Tester et valider le fonctionnement de ce système par l'exécution des simulations sur cluster de calcul.
- 5) Rédiger une notice utilisateur pour le paramétrage de simulations .

Le stagiaire bénéficiera de l'appui des ingénieurs informaticiens de l'équipe OpenFLUID ainsi que des scientifiques impliqués dans le projet. Ce stage pourra éventuellement

---

1 <http://www.openfluid-project.org/>

2 <https://www6.inra.fr/record>

3 <https://www6.inra.fr/vsoil/>

4 <http://zeromq.org/>

être poursuivi par un contrat à durée déterminée visant à optimiser le fonctionnement de ce système de paramétrage.

Compétences attendues :

- Maîtrise de la programmation objet et du langage C++
- Bonne connaissance du système Linux et des chaînes de compilation GCC ,Make, CMake
- Connaissances d'un environnement de développement C++ (VSCode, Atom, Eclipse)
- Intérêt pour le calcul scientifique
- Des bases en conteneurisation (Docker, Singularity<sup>5</sup>) et en langage de scripting (Python) seraient un plus

Gratification : environ 577,50 euros/mois

Contacts :

- Jean-Christophe Fabre - jean-christophe.fabre@inra.fr - 04.99.61.23.51
- David Crevoisier - david.crevoisier@inra.fr - 04.99.61.27.64

---

<sup>5</sup> <https://sylabs.io/docs/>