

POSTE À POURVOIR

Stage de M2 Analyse de sensibilité, construction de méta-modèles basée sur les espaces RKHS.

L'Institut National de la Recherche Agronomique est un établissement public réunissant plus de 10 000 agents sur l'ensemble du territoire français. Premier institut de recherche agronomique européen, l'Inra mène des recherches finalisées pour une alimentation adaptée, pour un environnement préservé et pour une agriculture compétitive et durable.

VOTRE MISSION ET VOS ACTIVITÉS

- En agronomie, il est fréquent de chercher à décrire des systèmes complexes comme l'interface sol-plante, ou la propagation de l'azote dans des paysages agricoles. L'étude de ce type de systèmes repose fréquemment sur des modèles complexes, dynamiques et souvent fortement non linéaires, faisant intervenir un grand nombre de variables d'état et de paramètres. L'étude analytique de tels modèles est souvent impossible et il est alors nécessaire de construire une démarche d'analyse de sensibilité, visant à déterminer les paramètres d'entrée influents et éventuellement à proposer une version simplifiée du modèle, par méta-modélisation. Cette méta-modélisation repose sur la sélection des paramètres influents, de façon à réduire l'incertitude sur les paramètres et ainsi à améliorer la performance prédictive de la modélisation.

Ce stage de master s'inscrit donc dans le contexte de l'analyse de sensibilité, qui est un domaine très porteur, à la frontière entre les statistiques, les méthodes de simulation et d'exploration numériques. L'approche considérée durant le stage est basée sur une méta-modélisation par projection sur des espaces de Hilbert auto-reproduisant (RKHS), projection représentant les effets principaux et d'interactions des différentes variables. L'idée est d'utiliser la structure hiérarchique des coefficients décrivant les effets principaux et les interactions, et de sélectionner les coefficients pertinents dans cette structure. Cette sélection repose sur la minimisation d'un critère des moindres carrés pénalisé, avec une pénalité composite adaptée, de façon à assurer la convexité du critère à minimiser et ainsi une résolution efficace du problème d'optimisation associé. La pénalité considérée ici est construite comme une combinaison de norme de Hilbert et de norme empirique.

Le stage proposé comporte trois volets complémentaires :

- le premier volet porte sur une revue bibliographique des algorithmes disponibles pour la minimisation de critères convexes.
- Le deuxième volet consiste à programmer l'algorithme de minimisation du critère des moindres carrés pénalisé par une combinaison de norme de Hilbert et de norme empirique, pour estimer les coefficients des effets principaux et d'interaction dans une décomposition de type ANOVA (ou décomposition de Hoeffding).
- Le troisième volet concerne le calcul des estimateurs des indices de Sobol associés au méta-modèle considéré, avec étude de leurs propriétés d'estimation et comparaison avec les algorithmes et méthodes existant, et ce, à l'aide de simulations

La partie mise en oeuvre et programmation se fera à l'aide du logiciel R.

LE PROFIL QUE NOUS RECHERCHONS

- **Formation recommandée** : niveau Bac+5 (master ou école d'ingénieur), en statistique.
- **Connaissances souhaitées** : Informatique: compétences en R
- **Expérience appréciée** : expérience en analyse de sensibilité bienvenue mais non requise.
- **Aptitudes recherchées** : rigueur, curiosité, qualités de communication

↳ Modalités d'accueil

- Localisation : Unité MIA Jouy du centre INRA de Jouy-en-Josas.
- Type de contrat : Stage de M2
- Durée du contrat : 4 mois entre avril et septembre 2015
- Date d'entrée en fonction : 01 avril 2015
- Rémunération : gratification des stages INRA d'environ 400 €/mois.

■ Encadrants :

Sylvie HUET

Sylvie.huet@jouy.inra.fr

01 34 65 22 24

Marie-Luce TAUPIN

marie-luce.taupin@jouy.inra.fr

01 34 65 22 30

- **Poursuite en thèse possible**

Date limite pour postuler :

↳ Modalités pour postuler

Transmettre une lettre de motivation et un CV à

▶ Sylvie Huet ou Marie-Luce Taupin

- Par e-mail

▶ Sylvie HUET

Sylvie.huet@jouy.inra.fr

▶ Marie-Luce TAUPIN

marie-luce.taupin@jouy.inra.fr

- Par courrier

INRA

Unité MIA

Bât. 210

Domaine de Vilvert

78352 JOUY-EN-JOSAS CEDEX

France