

**Proposition de stage master 2 (6 mois) :
Modélisation des transferts de pesticides dans les eaux de surface****Contexte**

L'utilisation de produits phytosanitaires - les « pesticides » - entraîne une contamination des divers compartiments environnementaux que sont le sol, les eaux de surfaces ou souterraines et l'atmosphère. La modélisation de leur devenir est nécessaire pour de nombreux objectifs de gestion, tels que la conception et l'évaluation de plan d'action pour protéger une aire d'alimentation de captage. La prédiction de la mobilisation et du transfert des pesticides depuis les parcelles vers les masses d'eau de surface est pour ce faire, essentielle. Les transferts dans les fossés agricoles sont particulièrement important à analyser car ils peuvent retenir les pesticides (zone tampon). La modélisation du transfert et des rétentions peut permettre de définir des stratégies de gestion des fossés pour limiter la contamination des masses d'eau par les pesticides, comme ceci a été récemment initié par le laboratoire dans le cadre d'une action R&D INRA-Onema. Cependant si le modèle de transfert utilisé dans le cadre de ce projet était pertinent pour des situations polluantes simples, il apparaît trop limité pour traiter de situations plus complexes.

Objectif du stage

Dans le cadre d'un projet de recherche dont l'objectif général est de modéliser le devenir des pesticides dans les paysages agricoles, il s'agira, au cours de ce stage, d'évaluer différents modèles de transfert d'eau et de pesticides sur les parcelles agricoles et dans le réseau hydrographique. Chaque modèle de transfert est basé sur le couplage de plusieurs processus : partage infiltration/ruissellement, transfert de l'eau à la surface, mobilisation des pesticides dans les sols (adsorption/désorption) et transfert des pesticides à la surface. Les possibilités de simplification des couplages et des équations pour simuler chacun de ces processus diffèrent selon la surface sur laquelle on considère le transfert (parcelle, réseau hydrographique). Au cours du stage, il s'agira en particulier d'évaluer deux méthodes de représentation du transfert d'eau et de pesticides. La première suppose une analogie entre le transfert d'eau et le transfert de masse et calcule ces transferts à l'aide de l'onde diffusante résolue par la solution analytique d'Hayami. La seconde repose sur une conception plus physique du transfert de solutés et repose sur la résolution de l'onde diffusante par un schéma numérique de type Crank Nicholson et de l'équation de convection-dispersion. Ces modèles, développés au LISAH, seront disponibles sur la plateforme de modélisation des flux dans le paysage, également développé au LISAH, OpenFLUID (Fabre et al., 2010, <http://www.openfluid-project.org/>). Le test de ces deux types de représentation se fera à partir d'une analyse de sensibilité, principalement sur les conditions d'apport d'eau et de pesticides sur la parcelle ou dans le fossé, mais aussi sur certains paramètres de calcul (notamment pas d'espace et pas de temps). Des scénarios de transfert pourront être construits à partir de situations observées sur un bassin agricole Méditerranéen, le bassin versant de Roujan, observatoire de recherche en environnement, suivi depuis 1992 par le laboratoire d'accueil (<http://www.obs-omere.org/>).

Programme de travail

- 1) Construction des scénarios de simulation (plan d'expérience) pour réaliser l'analyse de sensibilité des modèles de transfert sur parcelle et dans les fossés.
- 2) Simulations
- 3) Analyse des résultats : Evaluation de la robustesse des modèles en fonction des conditions de transfert simulés et des paramètres de calcul propres aux modèles.

Compétences requises : Hydrologie. Ecodynamique des pesticides. Modélisation.

Acquis du stage : Modélisation hydrologique et des pesticides. Outils statistiques sous R, analyse de sensibilité. Rédaction scientifique

Conditions matérielles

Indemnités de stage : 550€/mois

Lieu de stage : UMR LISAH, 2 place Pierre Viala – 34060 Montpellier cedex 1

Encadrement

Cécile Dages cecile.dages@inra.fr 04 99 61 24 15

Marc Voltz marc.voltz@inra.fr 04 99 61 23 40

David Crevoisier david.crevoisier@inra.fr 04 99 61 27 64