

<b>INAPG</b> <b>Institut National Agronomique</b>	<b>UPMC (Paris VI)</b> <b>Université Pierre et Marie Curie</b>
Master spécialité « Environnement continental et hydrosystèmes », Parcours « <b>Hydrologie, Hydrogéologie</b> »	

<b>PROPOSITION DE SUJET DE STAGE DE MASTER M2</b>
---------------------------------------------------

*Travail de terrain et/ou de laboratoire à réaliser en liaison avec l'une des équipes d'accueil du parcours de master  
Il sera réalisé sur 5 mois, de fin janvier au 30 juin.*

## 1.- DESCRIPTION DU SUJET (1 page maximum)

**Titre : Modélisation du transport de pesticides : apport de la prise en compte de la localisation des matières organiques à l'échelle de la colonne de sol.**

*Descriptif du sujet (contexte, objectifs...)*

La lutte contre la pollution des eaux souterraines par les pesticides utilisés en agriculture nécessite une bonne compréhension des mécanismes physiques, physicochimiques et biologiques qui déterminent le devenir des pesticides dans les sols. Il est aussi important de décrire correctement les couplages entre ces mécanismes. L'utilisation de modèles permet de simuler ces mécanismes et leur couplage et d'accéder ainsi à une vision intégrée du devenir des pesticides dans le sol.

Dans le cadre de projets dédiés à l'évaluation des impacts d'apport de produits résiduaux organiques épandus sur les sols agricoles pour leur valeur en tant qu'amendement organique et/ou valeur fertilisante, l'équipe « Sol » de l'UMR « Environnement et Grandes Cultures » a réalisé plusieurs expériences de terrain et de laboratoire afin d'étudier le devenir de pesticides (isoproturon) dans des sols amendés par des composts d'origine urbaine.

L'enfouissement des composts par le labour contribue en particulier à créer des amas de matières organiques et des zones locales particulières du fait de l'activité intense des microorganismes. Du fait des caractéristiques intrinsèques des matières organiques exogènes, un apport de PRO peut également avoir un impact sur le devenir des pesticides (transfert, dégradation, adsorption) dans les sols par modification des propriétés physiques (structure, aération, conductivité hydraulique), chimiques (réactivité des matières organiques apportées...) et biologiques (support physique de microorganismes exogènes, stimulation de l'activité de la microflore endogène (apport énergétique), impact sur la diversité de la microflore...) du sol. Nous avons montré que des concentrations locales en MO à l'échelle centimétrique peuvent affecter de manière drastique, localement, la rétention et la dégradation de contaminants organiques (Benoit et al., 2007 ; Vieublé-Gonod et al., 2007). Des études sur des colonnes de sol reconstituées ont montré que la distribution spatiale des produits résiduaux organiques avait également un impact sur le transport, la dégradation et la rétention irréversible de l'isoproturon (Schérier, 2007). Ces expérimentations ont été réalisées sous différentes conditions de succion visant à favoriser une infiltration des solutions d'isoproturon marqué au <sup>14</sup>C dans deux types de porosité. L'objectif du travail proposé est de modéliser le devenir du pesticide dans de telles conditions, en s'appuyant sur les données expérimentales déjà acquises.

*Méthodologie et démarche :*

Le travail de modélisation sera basé sur l'utilisation du modèle de simulation des transferts d'eau et de solutés HYDRUS-1D et HYDRUS 2D (<http://www.pc-progress.cz/>) à l'échelle de la colonne de sol. La version 2D du modèle permettra de prendre en compte explicitement la géométrie de la distribution de matières organiques provenant de compost dans la colonne de sol en attribuant des propriétés de rétention et de dégradation spécifiques à ces matières organiques. La paramétrisation du modèle se fera sur la base des données acquises au laboratoire sur les caractéristiques de transport, d'adsorption et de dégradation du pesticide par le sol. Des simulations 2D utilisant la description réelle de cette hétérogénéité seront comparées au devenir du pesticide mesuré lors des expériences sur colonnes de sol à différents potentiels. Des simulations 1D dans lesquelles la répartition spatiale des matières organiques sera homogénéisée seront réalisées et comparées aux simulations 2D et aux résultats des expériences. Ces comparaisons permettront de juger de la qualité du modèle et de sa paramétrisation et d'évaluer le gain de précision obtenu par la prise en compte explicite de la localisation des matières organiques dans la description du transport du pesticide. Différents scénarios de distribution spatiale de matières organiques dans la colonne de sol seront ensuite simulés avec HYDRUS-2D afin d'évaluer l'impact de la distribution hétérogène des fonctions de rétention et de dégradation du pesticide sur le transport du pesticide à différents potentiels.

*Possibilité de thèse* : OUI

## **2.- MODALITES D'ACCUEIL**

*Equipe(s) d'accueil* :

UMR EGC INRA/INA-PG INRA -INAPG 78850 Thiverval-Grignon

*Indemnité* :

OUI

*Hébergement* :

Possibilité de chambre sur place sur le site de Grignon

## **3.- ENCADREMENT**

*Responsables directs* : Pierre Benoit, Valérie Pot UMR INRA/INAPG Environnement et Grandes Cultures équipe « SOL », 78850 Thiverval-Grignon –  
benoit@grignon.inra.fr - Tel : 01 30 81 54 04 ; vpot@grignon.inra.fr - Tel : 01 30 81 54 02 ;

## **4.- CONTRAINTES PARTICULIERES**

--