

J'ai l'honneur de vous convier à ma soutenance de thèse de doctorat intitulée:

**«Approches couplées géophysique et hydrogéologique de la contamination des aquifères. Application à une pollution par les solvants chlorés denses, Néry-Saintines, Oise, France».**

La présentation aura lieu le mercredi 10 octobre 2007 à 14h30, à l'université Pierre et Marie Curie, salle de conférence de l'UFR, 4 place Jussieu 75252 Paris cedex 05, Tour 56, aile 56-46, 2<sup>ème</sup> étage.

Le jury sera composé de:

Rapporteur: Gerhard SCHÄFER, Professeur, ULP Strasbourg  
Rapporteur: Olivier Kaufmann, Professeur, Faculté Polytechnique de Mons  
Examineur: Olivier ATTEIA, Professeur, EGID Bordeaux  
Examineur: Ghislain de MARSILY, Professeur Emérite, Paris 6  
Examinatrice: Olga KERGARAVAT, Chef de projet, ADEME  
Directeurs de thèse: Hocine BENDJOUDI, Maître de Conférences HDR, Paris 6  
Roger GUERIN, Professeur, Paris 6  
Invités: Petra BAJEAT, Chef de projet, ADEME  
Hervé DURAND, Consultant  
Pierre ANDRIEUX, Professeur Emérite, Paris 6

Vous êtes cordialement invités au pot qui suivra à l'UMR Sisyphe, salle Darcy (tour 56, aile 56-46, 3<sup>ème</sup> étage).

## **Résumé**

Les problèmes de pollution par les solvants chlorés sont courants de nos jours, nombreuses sont les contributions scientifiques traitant du sujet, que ce soit avec des recherches en laboratoire ou des recherches sur des sites réels. Pour cette thèse, nous sommes en présence d'un site orphelin pollué entre autres par les solvants chlorés. La pollution ayant été enfouie et infiltrée dans une ancienne carrière, les premières indices de pollution sont apparues en aval de l'écoulement souterrain une quinzaine d'années après les premières injections. Une grande incertitude existe sur la nature réelle et la quantité exacte de produits injectés. Pour l'étude de cette pollution, nous présentons une approche pluridisciplinaire géophysique et hydrogéologique. Après une revue de la littérature portant sur les travaux effectués sur le site, nous avons complété les campagnes d'analyses déjà existantes par des analyses physico-chimiques sur le terrain. Cette approche nous a renseigné sur les conditions d'oxydoréduction très réductrices dans la vallée alluviale où nous avons travaillé. Ensuite nous avons utilisé des méthodes d'investigation géophysiques, d'abord pour délimiter le panache de polluant mais également pour identifier une activité biologique intense sur le site. Ces informations physico-chimiques et géophysiques ont alors été intégrées dans des modèles hydrogéologiques. La première modélisation hydrogéologique sur PMWIN Pro est monophasique en utilisant Modflow 2000 pour l'écoulement, les modules MT3D99 et RT3Dv2.5 pour le devenir de la pollution. Elle s'est concentrée sur le panache développé en aval de l'infiltration de polluant. Nous avons émis l'hypothèse que la plus grosse partie du polluant injecté était du tétrachloroéthylène (PCE). Après avoir calé les cinétiques de dégradation avec le débit PCE injecté et la position des puits d'injection, nous avons simulé l'influence des futurs drains qui auront pour but de réduire l'impact de la pollution (odeurs). Il s'est trouvé que la présence des drains augmente les concentrations observées en certains endroits et les diminue en d'autres.

Ensuite nous avons utilisé un logiciel développé par l'Université de Texas Austin, UTCHEM pour une modélisation multiphasique, nous avons étudié la formation de la zone d'imprégnation, l'étalement du produit en fonction de la topographie du substratum ainsi que l'écoulement. Nous avons également montré que si on a du PCE comme produit injecté, la migration verticale de ce produit est indépendante des valeurs de tensions superficielles entre la phase aqueuse et la phase huile que l'on adopte dans le modèle. Au point de vue méthodologique, la considération d'informations obtenues avec des mesures sur terrain (paramètres physico-chimiques et géophysiques) permet de confirmer les résultats obtenus avec une modélisation classique monophasique. Une modélisation avec un outil plus complet et multiphasique est cependant nécessaire pour comprendre le devenir des solvants chlorés infiltrés dans le sol.

---

Stephen Mamy RAZAFINDRATSIMA

Thésard - UMR 7619 Sisyphe

Université Pierre et Marie Curie - Paris VI

4 place Jussieu, 75252 Paris cedex 05

Case n°105, Tour 56, couloir 46-56, 3 ème étage.

Tél. : (B) (33) (0) 1 44 27 48 85

courriel : [stephen.razafindratsima@ccr.jussieu.fr](mailto:stephen.razafindratsima@ccr.jussieu.fr)

---