

# Étude du devenir de la pollution d'une nappe alluviale par des solvants chlorés sur des sites industriels historiques en activité

Thèse réalisée par : **Sandro RINALDI**

Sous la direction de : **Hocine BENDJOUDI** et **Ghislain de MARSILY**

Au laboratoire **Sisyph**e de l'Université Pierre et Marie Curie.

Soutenance prévue le :

**Mercredi 23 mai 2012 à 14h00**

Amphi ASTIER à l'Université Pierre et Marie Curie (Bâtiment Esclangon),  
4 place Jussieu, 75005 Paris.

Devant le jury composé de :

M. **Gerhard SCHÄFER**, Professeur à l'Université de Strasbourg, *Rapporteur*

M. **Mauro GIUDICI**, Professeur à l'Università degli studi di Milano, *Rapporteur*

M. **Dominique SALIN**, Professeur à l'Université Pierre et Marie Curie, *Examineur*

M. **Vincent VALLES**, Professeur à l'Université de Avignon, *Examineur*

M. **Julio GONÇALVES**, Professeur à l'université de Aix en Provence, *Examineur*

M. **Hocine BENDJOUDI**, Maître de conférences à l'Université Pierre et Marie Curie,  
*Directeur de thèse*

M. **Ghislain de MARSILY**, Professeur à l'Université Pierre et Marie Curie,  
*Directeur de thèse*

Mme. **Marie-Pascale HECTOR**, Société Arkema, *Invité*

M. **Jérôme LAURENT**, Société Arkema, *Invité*

M. **Gilles CARRAZ**, Société Arkema, *Invité*

M. **Jacques-P JOURDAN**, Société Arkema, *Invité*



## **Résumé**

Cette thèse traite de la pollution par les solvants chlorés des nappes alluviales. Les solvants chlorés ont des caractéristiques physico-chimiques qui rendent leur devenir dans l'environnement compliqué. Deux sites industriels en activité avec un problème de pollution de ce type ont été traités avec une approche multidisciplinaire. Cette approche peut être résumée en quatre points : I) une synthèse des informations et des études disponibles au commencement de la thèse ; II) une analyse détaillée de la variation spatiale et temporelle des solvants chlorés dans les zones étudiées ; III) des études et des travaux menés pour caractériser le fonctionnement du système aquifère et le devenir de la pollution, en particulier, les études in situ de l'écoulement par multitraçage et des études in situ et en laboratoire de la biodégradation des solvants et de son éventuelle stimulation par des adjuvants appropriés ; IV) des propositions pour des analyses et des actions complémentaires. Cette approche a permis de définir, pour chacun des sites, un modèle conceptuel du fonctionnement environnemental (physique et biologique) plus détaillé que celui existant et de faire une première quantification des processus qui règlent le devenir des COHV dissous dans l'espace et le temps. Nos résultats indiquent que dans ces deux sites, la stimulation de l'activité de biodégradation des solvants, présente naturellement dans le milieu, pourrait être une méthode efficace pour la rémediation de la pollution par les solvants chlorés dissous. Cette thèse montre la nécessité d'une approche multidisciplinaire pour la planification d'une méthode adéquate de traitement d'une pollution de ce type.

## **Abstract**

This thesis focused on pollution by chlorinated solvents of alluvial systems. Chlorinated solvents have physicochemical characteristics that make their environmental evolution complicated. Two industrial sites, still in activity, with a chlorinated solvents pollution problem are treated with a multidisciplinary approach. This approach can be summarized in four points : I) a summary of information and studies available at the beginning of the thesis ; II) a detailed analysis of the spatial and temporal variation of concentrations in the studied area ; III) further studies and works to better characterize the functioning of the aquifer system and pollution, in particular, in situ groundwater flow studies (multitracer) and field-laboratory studies of biodegradation of solvents and its possible stimulation by appropriate compounds ; IV) proposals for analysis and further action. This approach help us to define, for each site, a more detailed conceptual model of environmental (physical and biological) functioning and to make a first quantification of the processes that regulate the dissolved COHV becoming in space and time. Our results indicate that, in these two sites, the stimulation of the biodegradation activity of solvents, naturally occurring, could be an effective method for remediation of pollutions. This thesis demonstrates the need for a multidisciplinary approach to planning an appropriate method of treatment of such pollution.

## **Mots-clés**

Solvants chlorés, écoulement souterrain, systèmes alluviaux échanges nappe-rivière, mesures géophysiques, microbiologie, traçages, biodégradation.

RHS  
Relais  
Handicap  
Santé

Maison  
de la pédagogie

Maison  
de la vie étudiante

DAPS  
département  
des sports

Quai Saint-Bernard

Institut du monde arabe

Resto U

Swires U

CAIO

Bât. Atrium

- CFA
- Polytech Paris-UPMC

Bât. Esclançon

Anphi  
ASTIER

Accueil UPMC

Tour  
contrôle  
Vous êtes ici!

Scolarité

M Métro  
Jussieu

Rue Linné

Rue de la Brosse

RUE CUNTER

Quai des Fossés Saint-Bernard

