

Le Centre d'Informatique Géologique a le plaisir de vous convier à la soutenance de la thèse de Julie Lions dirigée par Jan van der Lee et intitulée

"Etude hydrogéochimique de la mobilité de polluants inorganiques dans des sédiments de curage mis en dépôt: expérimentation, étude in situ et modélisations"

en vue de l'obtention du grade de docteur en Hydrogéologie et Hydrologie quantitatives.

La soutenance aura lieu à Paris (Ecole des Mines de Paris - 60 bd St Michel 75006 PARIS), le lundi 20 décembre à 14h30, Amphi L 109 et sera suivie d'un pot amical.

Le jury sera composé de :

Alain BOURG (LHGE, Pau)

Jean-Paul GAUDET (LTHE, Grenoble)

Valérie GUERIN (CNRSSP, Douai)

André MAES (KU Leuven, Belgique)

Michel SARDIN (ENSIC, Nancy)

Jan van der LEE (CIG-ENSMP, Fontainebleau)

Etude hydrogéochimique de la mobilité de polluants inorganiques dans des sédiments de curage mis en dépôt : expérimentations, suivi *in situ* et modélisations

Julie LIONS

Centre d'Informatique Géologique - ENSMP - Fontainebleau

L'entretien des voies navigables nécessite le curage régulier des cours d'eau. Dans les environnements industriels et miniers, les sédiments peuvent être contaminés par divers polluants. Dans le cas où ces derniers s'avèrent être mobiles, l'entreposage des sédiments de curage peut présenter un risque pour l'environnement.

Cette étude a porté sur la caractérisation de la mobilité des métaux et des métalloïdes dans les sédiments mis en dépôt. Dans un premier temps, elle a été menée à l'échelle du laboratoire où des essais de lixiviation, en batch et en colonne, ont mis en évidence que le zinc et le cadmium sont mobilisables. L'interprétation des données a permis de déterminer les principales phases (carbonates, gypse) et les mécanismes (dissolution cinétique, échange ionique) susceptibles de contrôler la solution. Ces hypothèses ont permis d'élaborer un système simplifié du sédiment étudié qui, intégré aux codes géochimiques CHESSE et HYTEC, a permis de reproduire l'ensemble des essais expérimentaux. La modélisation a souligné le rôle majeur du calcium en solution, sur la mobilité des métaux disponibles sous forme échangeable (Zn, Cd et Mn).

La mobilité des contaminants inorganiques a également été appréhendée à l'échelle du terrain. Le site étudié contient des sédiments, fortement contaminés, mis en dépôt il y a 30 ans. Cette étape a consisté à caractériser les interactions eau/sédiment au sein du matériel entreposé, notamment par des calculs de spéciation. Puis la dissémination des métaux (Pb, Zn et Cd) vers les couches et l'aquifère sous-jacents au dépôt a été évaluée. Pour cela, des essais de sorption ont été réalisés et un suivi de la qualité des eaux de la nappe de la Craie a été mis en place autour et sous le site. Cette phase a été complétée par une phase de modélisation hydrogéochimique : en prenant en compte les écoulements en zone saturée et non saturée et les mécanismes géochimiques tels la précipitation et l'échange ionique, il a été possible d'évaluer que les temps de transfert des métaux, entre le dépôt contaminé et l'aquifère de la Craie, sont très lents. Ceci s'explique, notamment, par un pouvoir de rétention important des couches sous-jacentes au dépôt.

Cette étude a montré qu'après leur mise en dépôt, les sédiments sont susceptibles de libérer les métaux qu'ils contiennent. Ces métaux, sont rapidement immobilisés sous forme secondaires telles les sulfates, les carbonates, les oxydes mais également sous forme échangeable. Ce mécanisme de rétention est réversible, l'immobilisation des métaux n'est donc pas définitive, mais il contribue cependant à retarder la dissémination des métaux dans l'environnement. Ainsi, à l'heure actuelle, aucune pollution de la nappe phréatique n'a été observée suite à la mise en dépôt de ces sédiments, même fortement contaminés.