

Caractérisation des capacités de rétention de la zone non saturée d'un site pollué par de l'arsenic.

Proposition de stage de fin d'étude
(MASTER 2, ou école d'ingénieur).

Contexte :

La zone non saturée (ZNS) correspond à la zone au droit d'un site dans laquelle l'eau n'occupe pas complètement la porosité du sol et des roches. Elle est considérée par de nombreux auteurs comme une zone « tampon crucial de transport de divers polluants » (Alaoui, 2007). Pourtant, elle n'est prise en compte ni dans les études de risques pour les eaux souterraines ni dans la plupart des modélisations des transferts de fluide, notamment à cause de sa complexité et son extrême hétérogénéité.

Nous proposons de progresser dans la connaissance de cette zone et notamment en ce qui concerne le transfert des polluants minéraux. De nombreux mécanismes interviennent dans la fixation des éléments traces minéraux (Cd, Cr, Zn, Hg, As...), certains sont connus, d'autres sont encore à l'étude. Le mécanisme prépondérant, contrôlant la mobilité du polluant dans la ZNS, est associé aux conditions bio-physico-chimiques du milieu et sa détermination nécessite souvent des analyses et des mesures sur site coûteuses et difficiles à interpréter.

Pour progresser dans la prise en compte de cette partie du système, il est proposé, dans un premier temps, d'illustrer l'importance de la ZNS dans le transfert des polluants en fournissant des exemples précis aux gestionnaires de sites pollués. Dans un second temps, une méthodologie sera élaborée ; les paramètres de la ZNS à acquérir et leur interprétation seront explicités, afin d'améliorer, à terme, la précision des études de risque.

Objectif et démarche :

Dans ce contexte, le travail de stage proposé consistera à réaliser une étude complémentaire concernant le comportement de l'As d'un site contaminé pour lequel des données générales de géochimie et d'hydrologie sont en partie connues. Plus particulièrement, on caractérisera la capacité des matériaux sous-jacents à la source de pollution à fixer/libérer l'As (qualitativement et quantitativement). Pour cela, des essais de lixiviation au laboratoire couplés à la modélisation géochimique et à la caractérisation de la spéciation de l'As en phase liquide et solide, seront mis en œuvre. Ils permettront d'identifier les phases porteuses du métalloïde. Dans la mesure du possible et en fonction de l'avancée des travaux, le modèle géochimique élaboré sera couplé à un module de transport afin de simuler le comportement des polluants dans le système. Au final, une analyse critique de l'augmentation du coût de la caractérisation corrélativement à la complexité du modèle par rapport au gain des informations qu'il permettra d'obtenir, sera réalisée.

Détails pratiques :

Le stage de fin d'étude est prévu sur une durée de 6 mois et se déroulera au Centre Scientifique et Technique du BRGM, à Orléans. De bonnes connaissances en géochimie et en hydrogéologie sont nécessaires. Merci d'envoyer CV et lettre de motivation à Philippe BATAILLARD (p.bataillard@brgm.fr – tel : 02.38.64.46.31) ou Valérie GUÉRIN (v.guerin@brgm.fr – tel : 02.38.64.38.55) ou encore Sandra BÉRANGER (s.beranger@brgm.fr – tel : 02.38.64.39.36).

Ref : Alaoui A., 2007, Estimation du flux dans la zone non saturée. Méthode simple. Connaissance de l'environnement n°0702, Office fédéral de l'environnement, Berne. 50 p.