

DIBt Projet de recherche

Étude du transfert de substance lors de la réalisation d'un fond étanche par injection

Résumé (court) - français

Dans le cadre de la délivrance d'un agrément de l'institut technique du bâtiment allemand (« Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ») pour la réalisation d'un fond étanche par injection de gel, il est nécessaire de transposer des résultats de test en laboratoires sur des cas réels. Au cours de projets de recherche précédents, les paramètres et les conditions aux limites à considérer pour une simulation du transfert de substances toxiques dans les eaux souterraines pour une semelle de béton immergée ont été établis. Ceux-ci furent adoptés dans les « Principes pour l'évaluation des effets des produits de construction sur les sols et les eaux » (« Grundsätze zur Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser ») du centre technique du bâtiment allemand (Deutsches Institut für Bautechnik, DIBt). En complément de ces principes, un plan de validation est en cours d'élaboration par le DIBt en accord avec le groupe de travail fédéral pour les eaux (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, LAWA) précisant, entre autres, les exigences et paramètres de modélisation à appliquer pour l'évaluation des produits d'injections introduits dans les nappes d'eaux souterraines.

Au cours du présent projet de recherche, des variantes du modèle de transfert dans les eaux souterraines ont été réalisées en faisant varier les paramètres tels que le gradient hydraulique, le coefficient de perméabilité, les dimensions et forme de la fosse ainsi que la séquence de construction en lien avec la direction d'écoulement des eaux. De cette façon, la robustesse de la simulation, et en particulier des résultats face aux variations de paramètres devait être vérifiée. Ainsi, sur cette base, des recommandations pour la suite du développement et de l'évaluation des modèles d'eaux souterraines devaient être formulées.

Les calculs ont montré, que les résultats du modèle puis leur évaluation selon les paramètres de la « variante de base » définie par le DIBt pouvaient aboutir à des valeurs de concentrations de substance inférieures à celles pouvant théoriquement être obtenue dans des conditions plus défavorables. De plus les résultats ont mis en évidence, qu'en plus des moyennes temporelles et spatiales de concentration ou des concentrations maximales, l'analyse d'une (dans certains cas de plusieurs) surface de transport devait être prise en compte pour l'évaluation d'un produit de construction, celles-ci rendant mieux compte de l'effluent, possiblement influencé, d'un ouvrage. Les calculs ont montré que par la détermination d'un point de mesure représentatif, il était possible de se dispenser de l'évaluation, coûteuse en temps de calcul, de valeurs moyennes sur de nombreux points de mesure.

Afin par ailleurs de pouvoir quantifier l'influence d'injections de gel avec aluminat de sodium sur des sols réels et les effets pouvant résulter avec les substances humiques dans la région de Berlin, un gel avec réactif d'aluminat de sodium fut injecté dans des sols sablonneux et élué (essai en colonne inversé selon E DIN 19631:2015-08).

L'injection du gel a très clairement montré l'influence des « impuretés ». Plus le sable contient de carbone organique, moins l'augmentation du pH et de la conductivité en comparaison du niveau de l'eau potable utilisée comme éluant est élevée, pour une hausse simultanée de COT et COD. L'injection provoque une modification chimique dans la zone de contact du matériau de construction et dans les zones environnantes du sol, engendrant, entre autres, une solubilité accrue et une libération de substances humiques. Les substances humiques dissoutes entraînent un assombrissement des éluats.

Une sollicitation d'aluminium a également été observée. Celle-ci se révèle néanmoins plus faible que supposée à cause de la haute capacité de sorption et découle des acides humiques pouvant former un composé insoluble avec l'aluminium (humates insolubles).