

Résumé :

L'approche pluri-scalaire des aquifères karstiques développée au cours de cette étude est basée sur des mesures hydrauliques, hydrochimiques et de déformation réalisées *in situ* sur deux sites expérimentaux.

Dans un premier temps, des investigations ont été menées à l'échelle de la fracture ou du groupe de fractures, sur le site de Coaraze (Alpes Méridionales, France). Durant une seconde phase, l'aquifère karstique a été abordé dans son ensemble. Le site choisi est l'aquifère de la source de Fourbanne (avant-pays jurassien). Ce site a été instrumenté de manière à étudier le comportement des volumes d'eau infiltrés en surface, lors de leur traversée de la zone non-saturée puis de la zone saturée.

Un contraste entre la signature hydrogéochimique des discontinuités perméables et celle des discontinuités peu perméables a été mis en évidence à l'échelle d'un groupe de discontinuités rocheuses, ainsi qu'une sensibilité hydraulique accrue des discontinuités peu perméables *vis-à-vis* de la déformation. La prise en compte du travail réalisé à l'échelle de la fracture ou du groupe de fractures dans l'étude de l'aquifère karstique dans sa globalité a permis d'établir un modèle conceptuel du transfert des éléments anthropiques à travers l'aquifère. De plus, il apparaît qu'une analyse fine du signal chimique drainé par la source permet de reconstituer les relations hydrauliques existant entre les volumes peu perméables et le conduit au sein de la zone noyée. Enfin, les mécanismes mis précédemment en évidence à plusieurs échelles permettent d'interpréter une réponse hydrochimique post-sismique enregistrée à la suite d'un séisme.

Mots-clés : Hydrochimie, karst, contraste de perméabilité, déformation, signal post-sismique, transfert des nitrates.

Abstract :

The multi-scale study of karst aquifers achieved during this work is based on hydraulic, hydrochemical and deformation *in situ* measurements carried out on two experimental sites.

Firstly, investigations were done at the fracture scale and at the fracture group scale (metric scale) on the Coaraze site (Southern French Alps). Secondly, a karst aquifer was studied at the kilometric scale. The selected site is the Fourbanne spring aquifer (Jura foreland, France). This site was monitored in order to study the behaviour of the underground water at the time of its crossing of the unsaturated and saturated zones.

A contrast between the hydrogeochemical signature of permeable discontinuities and that of low-permeability discontinuities was highlighted at the metric scale, as well as the high hydraulic sensitivity of low-permeability discontinuities to the deformation process. The integration of the work completed at the scale of the fracture or the group of fractures in the study of the karst aquifer allows to establish a conceptual model of the transfer of anthropogenic elements through the aquifer. Moreover, it appears that an analysis of the chemical signal of water expelled at karst springs allows to reconstruct the hydraulic relationships between low-permeability volumes and conduit within the saturated zone. Lastly, the mechanisms previously highlighted at several scales enabled us to interpret a post-seismic hydrochemical signal.

Keywords : Hydrochemistry, karst, permeability contrast, deformation, post-seismic signal, nitrate transfer.