

Surface Geosciences (Hydrology–Hydrogeology)

Contribution of stable isotopes to the understanding of the unsaturated zone of a carbonate aquifer (Nerja Cave, southern Spain)

Francisco Carrasco ^a, Bartolomé Andreo ^a, Cristina Liñán ^b, Jacques Mudry ^{c,*}

^a *Departamento de Geología, Facultad de Ciencias, 29071 Málaga, Spain*

^b *Fundación Cueva de Nerja, Carmen, 1, 29780 Nerja (Málaga), Spain*

^c *Département de géosciences, université de Franche-Comté, 16, route de Gray, 25030 Besançon cedex, France*

Received 31 March 2006; accepted after revision 12 September 2006

Available online 27 October 2006

Presented by Ghislain de Marsily

Abstract

We analysed the stable isotopes (^{18}O and ^2H) of rainwater and drip water within a cave (Nerja Cave) located in the unsaturated zone of a carbonate aquifer. Rainfall is more abundant and presents lower isotopic content in winter, while the volume of drip water is greater and its isotopic content is lower in summer. The flow analysis of ^{18}O through the unsaturated zone confirms the seasonal lag between rainfall and the appearance of drip water in the cave and reveals that the unsaturated zone of the aquifer, in the sector of the cave, behaves like an inertial system with a strong capability to modulate the input signal. **To cite this article:** *F. Carrasco et al., C. R. Geoscience 338 (2006).*

© 2006 Académie des sciences. Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Résumé

Contribution des isotopes stables à la connaissance de la zone non saturée d'un aquifère carbonaté (grotte de Nerja, Sud de l'Espagne). Les isotopes stables (^{18}O et ^2H) de la pluie et des eaux de suintement collectées dans une grotte (grotte de Nerja) située dans la zone non saturée d'un aquifère carbonaté ont été analysés. La pluie est plus abondante et présente une teneur isotopique plus appauvrie en hiver, alors que le débit d'eau de suintement est plus grand en été, avec des teneurs plus appauvries. L'analyse du flux de ^{18}O à travers la zone non saturée confirme le décalage saisonnier entre pluie et restitution dans la grotte. Il révèle que la zone non saturée, dans le secteur de la grotte, se comporte comme un système inertiel, avec une forte capacité de modulation du signal d'entrée. **Pour citer cet article :** *F. Carrasco et al., C. R. Geoscience 338 (2006).*

© 2006 Académie des sciences. Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Keywords: Stable isotopes; Rainfall; Unsaturated zone; Drip water; Carbonate aquifer; Nerja; Cave; Southern Spain

Mots-clés : Isotopes stables ; Pluie ; Zone non saturée ; Eau de suintement ; Aquifère carbonaté ; Grotte de Nerja ; Sud de l'Espagne

Version française abrégée

Introduction

La zone non saturée du karst détermine le transit de pluie efficace vers la nappe et homogénéise le signal

* Corresponding author.

E-mail addresses: fcarrasco@uma.es (F. Carrasco), andreo@uma.es (B. Andreo), cbaena@cuevanerja.com (C. Liñán), jacques.mudry@univ-fcomte.fr (J. Mudry).