

# **Étude hydrogéologique approfondie d'un système karstique sous couverture : approche combinée des données hydrochimiques et de modélisation appliquée à la source des Moulineaux (Dordogne, France).**

JOLLY Maxime<sup>1,2\*</sup>, LORETTE Guillaume<sup>2</sup>, LASTENNET Roland<sup>1</sup>, PEYRAUBE Nicolas<sup>1</sup>, DENIS  
Alain<sup>1</sup>

1 Université de Bordeaux, I2M-GCE CNRS 5295, 33 405 Talence, France.

2 Syndicat Mixte des Eaux de la Dordogne, 24 430 Marsac sur l'Isle, France.

Les karsts sous couverture se caractérisent par des formations calcaires situées sous une couverture épaisse et peu perméable, dont l'épaisseur varie. Les formes de terrain karstiques telles que les dolines ou les pertes d'eau sont donc rares dans ces environnements. Cela entraîne une grande inertie du milieu, rendant complexe l'utilisation des outils et méthodes habituellement employés pour caractériser un système, et compliquant l'interprétation des méthodes chimiques usuelles pour comprendre le rôle de la couverture dans le système karstique.

La source des Moulineaux constitue un exemple de système karstique couvert. Elle représente une ressource clé pour l'agglomération de Périgueux (France), en assurant l'approvisionnement en eau potable pour plus de 60 000 habitants répartis sur 18 communes. Son débit moyen est de  $820 \text{ L.s}^{-1}$ , mais peut varier entre  $118 \text{ L.s}^{-1}$  et  $4\,000 \text{ L.s}^{-1}$ . Le système karstique est majoritairement recouvert par une épaisse couche semi-perméable composée de calcaires marneux, de roches alterites et de sédiments datant de la période Campanienne (Crétacé supérieur). Son bassin versant, de grande taille, s'étend sur plus de  $80 \text{ km}^2$ , dont plus de 50 % sont occupés par des activités agricoles.

Bien que la qualité de l'eau reste globalement correcte, elle présente des concentrations notables en matière bactériologique (50 – 1000 UFC/100 ml), de turbidité (2 à 40 NTU) et en pesticides ( $>0,1 \text{ µg/l}$ ). La vulnérabilité des systèmes karstiques aux polluants et à la surexploitation est bien connue par la communauté scientifique. Ainsi, approfondir la compréhension de ces systèmes, complexes et variés, constitue un enjeu majeur. Cette thèse s'inscrit dans un objectif visant à améliorer la gestion et la protection de la ressource en eau, en recourant à l'utilisation combinée de plusieurs approches scientifiques en hydrogéologie.

Une campagne de suivi d'une durée d'un an des paramètres physico-chimiques a été menée à la source, accompagnée d'analyses périodiques des éléments chimiques majeurs à divers endroits de la zone d'étude. Une approche intégrée a permis d'analyser des traceurs à long temps de séjour, tels que le magnésium et la silice, des marqueurs naturels de la pollution anthropique (nitrates, potassium, sulfates, pesticides), ainsi que des traceurs à court temps de séjour, y compris des traceurs artificiels, des mesures de carbone organique dissous (COD), des paramètres physico-chimiques et le  $\text{pCO}_2$ . Les résultats ont été utilisés pour construire un modèle conceptuel du fonctionnement de la source karstique, mettant en lumière l'influence significative de la couverture semi-perméable sur la quantité et la qualité de l'eau de la source des Moulineaux.