
Approche couplée hydrochimie et modélisation hydrodynamique pour une meilleure définition des bassins d'alimentations des hydrosystèmes karstiques à alimentation multiréservoirs. Application aux sources du Toulon (Périgueux, France)

Guillaume Lorette^{*1,2}, Vianney Sivelles³, Roland Lastennet⁴, Nicolas Peyraube⁴, Fabien Naessens⁵, Maxime Jolly^{1,6}, and Alain Denis¹

¹Université de Bordeaux, I2M-GCE – Université de Bordeaux, I2M CNRS UMR 5295 – France

²Syndicat Mixte des Eaux de la Dordogne – Université de Bordeaux (Bordeaux, France) – France

³Hydrosociétés Montpellier – Institut de Recherche pour le Développement, Institut National des Sciences de l'Université, Centre National de la Recherche Scientifique, Université de Montpellier, Institut national des sciences de l'Université, Institut national des sciences de l'Université, Institut national des sciences de l'Université, Institut national des sciences de l'Université, Institut national des sciences de l'Université, Institut national des sciences de l'Université, Institut national des sciences de l'Université, Institut national des sciences de l'Université – France

⁴laboratoire I2M GCE (I2M GCE) – Université de Bordeaux (Bordeaux, France) – Batiment B18 avenue des facultés 33405 Talence cedex, France

⁵Université de Bordeaux (UMR I2M) – Université de Bordeaux, I2M CNRS UMR 5295 – Allée Geoffroy St Hilaire CS 50023 33615 Pessac Cedex, France

⁶Syndicat mixte des eaux de Dordogne – Syndicat Mixte des Eaux de la Dordogne – France

Résumé

En bordure du Bassin sédimentaire aquitain, le plongement des séquences carbonatées peut impliquer la formation d'aquifères karstiques profonds et captifs. Dans certains cas, cela peut impliquer des relations hydrogéologiques entre les aquifères karstiques profonds et ceux de subsurface, notamment à la faveur de remontées d'eaux profondes. Ainsi, des hydrosystèmes karstiques peuvent être alimentés par des eaux d'origines distinctes. La conséquence de cette alimentation multiréservoirs implique l'arrivée d'eaux plurimillénaires aux exutoires des systèmes karstiques. La caractérisation et la modélisation du fonctionnement hydrogéologique de ces aquifères devient ainsi plus difficile et nécessite une adaptation des méthodes classiques de l'hydrogéologie telle que le bilan hydrologique.

Les Sources du Toulon, exploitées pour l'alimentation en eau potable à Périgueux (Dordogne, France), offrent l'opportunité d'étudier un hydrosystème karstique alimenté par plusieurs réservoirs multicouches. Les sources sont alimentées par des eaux récentes à la faveur d'infiltration diffuse ou concentrées mais également par des eaux profondes, datées à plus de 4 000 ans.

L'objectif de cette étude est d'utiliser une approche couplée d'hydrochimie et de modélisation

*Intervenant

hydrodynamique afin de définir la partie fonctionnelle de l'hydrosystème, assurant en partie le renouvellement de la ressource en eau locale. Son estimation est cruciale pour éviter la sur-exploitation de l'aquifère. En particulier, l'approche consiste à décomposer l'hydrogramme à partir des données hydrochimiques acquises sur une chronique de 10 ans, puis de définir les parts respectives d'eaux dites " récentes " et " anciennes " à l'exutoire de l'hydrosystème. Dans un second temps, l'approche se focalise sur la modélisation hydrodynamique avec un modèle pluie-niveau-débit pour isoler la contribution des flux d'eaux " récentes " dans le débit total de la source. La modélisation se fait dans un cadre Bayésien pour estimer les incertitudes associées aux résultats de modélisation. Cela permet d'intégrer les résultats de simulation dans le contexte hydrogéologique et socio-économique local pour proposer une nouvelle modalité de gestion et de protection durable de la ressource en eau karstique.

Mots-Clés: Karst, Décomposition d'hydrogramme, Modélisation hydrodynamique, Bilan hydrologique