
Chapitre 6

Projet d'étude

Modélisation hydrogéochimique des écoulements d'eaux souterraines de la basse Soummam : suivi et prédictions de la pollution aux nitrates (Kessasra et al., 2015)

1. Problématique

La Soummam est une vallée à vocation agricole et industrielle. La croissance de la demande en eau engendre une surexploitation de la nappe. Celle-ci devient vulnérable à la pollution. La qualité des eaux de l'oued et de la nappe s'est dégradée du fait de la présence d'un nombre croissant de polluants. La dégradation qualitative de la ressource en eau souterraine a été observée. L'apparition de plusieurs cas de contamination localisée constitue une problématique environnementale préoccupante à l'échelle de la vallée. La nappe de la Soummam a toujours suscité un intérêt particulier en tant qu'une source principale d'irrigation. Bien que naturellement protégée à l'aval par une couverture de limons épaisse de 5 à 30 m, les analyses d'eaux souterraines de 2011 et 2013 montrent une dégradation de leur qualité. Nos analyses ont montré des teneurs en nitrates dépassant les normes européennes avec une moyenne de 35.34 mg/l dans 10 ouvrages analysés en mars 2011, et 65.04 mg/l dans 7 ouvrages en mars 2013. Les concentrations en nitrates atteignent 34 mg/l en février 2013 et 31 mg/l en avril 2013 dans sa partie semi-captive (El Kseur-Bougie), systématiquement supérieures dans sa partie libre (Sidi Aich-El Kseur) avec 98 mg/l en février 2013 et 62 mg/l en avril 2013.

Des outils numériques permettent de simuler ces mesures analytiques. Notre choix a été porté sur le MT3D, qui est un module intégré dans le code PMWIN (Modflow). Le MT3D est un modèle de transport de soluté, qui a été établi par Zheng. Son interface facilite l'intégration des données nécessaires pour la construction d'un modèle géochimique à base hydrodynamique.

2. Outils didactiques et informatiques

Voici les outils didactiques mis à votre disposition pour mener ce projet :

- Cartes topographiques au 25 000e de la basse vallée de la Soummam ;
- Cartes géologiques de Bougie et Sidi Aich au 50 000e ;
- Coupes et logs de forages, perméabilités, transmissivités, et coefficients d'emmagasinement issus d'essai de pompage ;

- Coupes géo-électriques issus de la campagne géophysique réalisée par la CGG en 1970 ;
- Paramètres physico-chimiques des eaux de la vallée de la Soummam (Mars 2011).
- PMWIN (Chiang et Kinzelbach, 2001) : une version améliorée de Modflow, en accès libre et intégrale pour les étudiants.

3. Démarche à suivre

Le projet consiste à établir un modèle géochimique des écoulements d'eaux souterraines et tester des simulations de pollution aux nitrates dans la basse vallée de la Soummam sous MT3D (PMWIN). La démarche à suivre consiste à :

- Paramétriser le modèle hydrogéochimique de la basse vallée de la Soummam (Initial concentration, river, recharge,...etc.) ;
- Procéder par un calage (optimisation) de concentrations en nitrates en régime permanent et sa validation ;
- Réaliser des séries de simulation sur l'évolution de la pollution en nitrates jusqu'à l'horizon 2030 ;
- Etablir, si nécessaire, une carte de vulnérabilité de la nappe à la pollution aux nitrates.