

Résumé

Une approche utilisant plusieurs méthodes convergentes a été mise en œuvre pour étudier le cadre hydrogéologique du système aquifère volcanique fracturé et complexe du bassin supérieur du fleuve Awash situé sur le bord du Rift éthiopien. L'écoulement des eaux souterraines et les mécanismes de recharge des différents aquifères ont été étudiés à l'aide de méthodes conventionnelles de terrain, de l'hydrochimie, de l'hydrologie isotopique et de la modélisation numérique des flux souterrains. Des relations litho-hydrostratigraphiques ont été établies à partir des logs lithologiques de forages exploratoires profonds. Les résultats montrent un modèle d'écoulement et des caractéristiques hydrauliques des différents aquifères volcaniques très complexes. La corrélation litho-hydrostratigraphique indique que l'aquifère basaltique inférieur, constitué de scories poreuses et perméables, est continu tout le long depuis le Nil Bleu jusqu'à la zone étudiée. L'analyse de la variation temporelle et spatiale des échantillons d'eau provenant d'endroits différents a révélé des interactions nettes entre l'eau souterraine et l'eau superficielle. De nouvelles évidences des transferts d'eau inter-bassins sont apparues. Deux aquifères basaltiques régionaux (l'aquifère supérieur et l'aquifère inférieur) ont été identifiés, montrant des signatures hydrochimiques et isotopiques bien distinctes. Dans la partie sud de la zone étudiée, l'aquifère supérieur et l'aquifère inférieur forment un système aquifère régional non confiné. Dans les parties nord et centrale du bassin au contraire, il apparaît que les deux systèmes sont séparés par un aquiclude régional, donnant lieu par endroits à des puits artésiens. Les eaux souterraines provenant des puits d'exploration profonds (plus de 250 m) pénétrant l'aquifère basaltique inférieur et des puits situés au sud se sont révélées modérément minéralisées (TDS 400-650 mg/l), avec une composition isotopique stable, relativement moins enrichie et avec presque pas de tritium. Par contre, l'aquifère supérieur superficiel a une concentration ionique moins importante, davantage enrichie isotopiquement. Les résultats des différentes méthodes montrent clairement qu'il existe un transfert d'eau souterraine du nord du bassin adjacent du Nil Bleu vers le bassin supérieur du fleuve Awash. Les résultats convergent également pour attester de l'origine commune de la recharge et de la continuité hydraulique de l'aquifère basaltique inférieur exploité par des forages. Ceci peut avoir des implications pratiques capitales car l'existence d'importantes ressources d'eau souterraine en profondeur peut résoudre les problèmes d'approvisionnement de nombreuses villes, y compris la capitale, Addis Ababa. Ces résultats pourront aussi contribuer à mettre à jour d'autres aquifères régionaux le long des limites du rift dans des zones ayant une structure hydrogéologique similaire à celle du bassin supérieur du fleuve Awash.

Mots-clés : Ethiopie, Bassin supérieur Awash, aquifère volcanique, hydrostratigraphie, recharge des nappes d'eau souterraine, hydrochimie, isotopes, modélisation numérique.