

Résumé pour la 7^{ème} édition des Journées Scientifiques du 2iE

Modélisation hydrogéologique de la nappe sédimentaire du Sud-Ouest du Burkina Faso pour une meilleure gestion des ressources en eau souterraine par la télégestion

YOFE TIROGO J., BIAOU A.¹, JOST A.², RIBSTEIN P.², KOUSSOUBE Y.³

Partenaires : SIREA France, Office National de l'Eau et de l'Assainissement

INTRODUCTION

Les eaux souterraines constituent un système très complexe. C'est ce qui rend leur connaissance extrêmement difficile et par conséquent leur gestion. Dans nos pays, l'exploitation de cette ressource se fait souvent sans aucune maîtrise de sa disponibilité ni de son comportement vis-à-vis des quantités prélevées. C'est ainsi que la surexploitation ou l'utilisation intensive, dépassant les capacités de renouvellement de la ressource, peut entraîner une vulnérabilité qui peut devenir irréversible. L'un des effets majeurs observés est l'assèchement subit des ouvrages mis en place pour capter la ressource.

Cette étude vise à améliorer la connaissance de cette ressource à travers le développement et la mise à disposition d'un outil complet de suivi et de gestion de la ressource en eau par la télégestion.

L'utilisation d'un système de télégestion nécessite une étude approfondie de l'aquifère pour une bonne maîtrise de son fonctionnement (apports, prélèvements anthropiques pour divers usage, etc.). Une approche de modélisation serait nécessaire pour assurer une bonne connaissance de cette ressource. Ce sont donc ces deux éléments couplés (modèle et outil de télégestion) qui permettront une gestion efficace de la nappe.

La compréhension du système à travers le modèle devrait permettre d'établir des niveaux d'alerte qui, en fonction des niveaux piézométriques enregistrés, permettront d'apprécier les dépassements de seuil de vulnérabilité de la nappe. Cela permettra de prévenir l'assèchement de la nappe et, globalement, d'anticiper et de prendre les mesures utiles pour la préserver.

¹ Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement, Ouagadougou, Burkina Faso

² Université Pierre et Marie Curie, Paris, France

³ Université de Ouagadougou, Burkina Faso

Correspondant : TIROGO J.,

Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement, 01 BP 594 Ouagadougou 01

E-mail : justine.tirogo@2ie-edu.org

MATERIEL ET METHODES

• Zone d'étude

L'étude est menée sur la nappe sédimentaire du Sud-Ouest du Burkina située sur le bassin de Kou (Figure 1). C'est un système aquifère multicouche hydrogéologiquement favorable (Dakouré, 2003 ; Derouane, 2008) qui est soumis à de nombreuses sollicitations.

La ressource en eau souterraine du bassin satisfait les besoins en eau potable de la ville de Bobo-Dioulasso (environ 600 000 habitants en 2009) et les besoins en eau de la production agricole sujette à une intensification anarchique. La quantité d'eau prélevée pour l'approvisionnement en eau potable (AEP) par l'ONEA au niveau des principaux captages (sources et forages) est estimée à environ 10 millions de m³ (ONEA 2008). La source de la Guinguette qui n'est pas captée pour l'alimentation en eau potable de la ville Bobo-Dioulasso est l'une des sources les plus importantes de la région, d'un débit à l'étiage de plus de 6000 m³/h qui alimente le Kou en aval (Talbaoui, 2009). Le débit de base de la rivière est lié principalement aux apports des sources de Nasso-Guinguette après prélèvement de l'eau pour l'AEP de Bobo et les eaux de surface peuvent être estimées à 160 millions m³/an. Cette eau est principalement exploitée pour la production agricole qui couvre une superficie totale estimée à plus de 3000 ha.

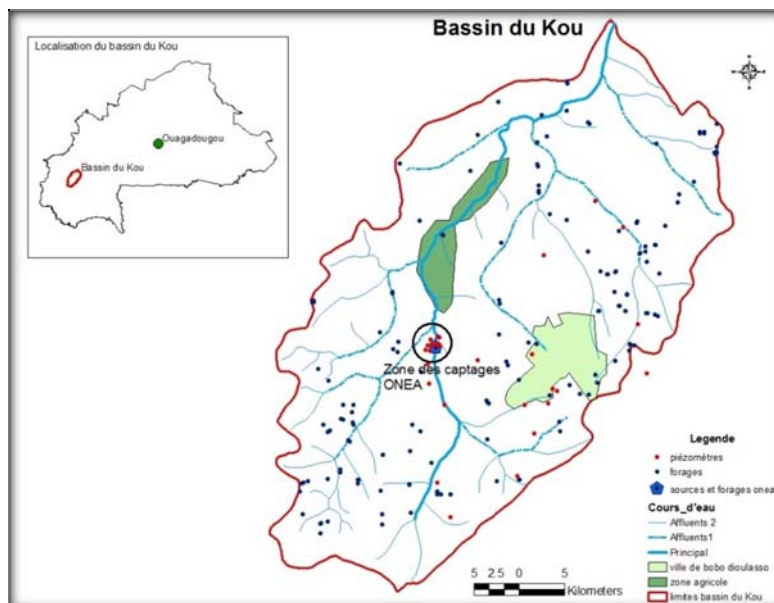


Figure 1 : Situation de la zone d'étude

- **Données et logiciel**

L'approche de modélisation nécessite non seulement une grande quantité de données, mais surtout des données judicieusement distribuées sur le bassin. Les données disponibles vont permettre de caler le modèle en régime permanent puis en régime transitoire. Il s'agit principalement des données qui vont permettre de comprendre le fonctionnement du système complexe formé par le réseau d'eaux souterraines, les quantités qui y sont prélevées et celles qui y sont injectées (données piézométrique d'environ 30 piézomètres, données pluviométriques de 4 stations, quantités d'eau prélevées). Il s'agit également des données permettant la description de la géométrie du milieu (géologie, topographie, hydrographie).

Le logiciel utilisé pour la modélisation de ce système aquifère est MODFLOW. C'est un logiciel de modélisation hydrogéologique en trois dimensions basé sur la méthode des différences finies (Harbaugh et al., 2000).

RESULTATS ATTENDUS

Cette étude devra permettre d'aboutir aux résultats suivants :

- La connaissance du comportement de l'aquifère (caractéristiques hydrodynamiques, flux entrants, flux sortants, capacité de stockage, etc.) ;
- L'analyse de la vulnérabilité de l'aquifère en termes quantitatifs voire qualitatifs ;
- La présentation de différents scénarii de gestion entre ressource en eau disponible et évolution des usages.

Les travaux déjà effectués vont contribuer à l'atteinte du premier résultat. Il s'agit des toutes premières étapes de la modélisation hydrogéologique, à savoir la construction de la géométrie du modèle. A cette étape les résultats obtenus ont permis de représenter la géologie du milieu (figure 2) constitué de quatre formations à dominance gréseuse (Ouédraogo, 1998) qui sont : les Grès Kawara-Sindou (GKS), les Grès Fins Glauconieux (GFG), les Grès à Granules de Quartz (GGQ) et les Siltstones, Argilites et Carbonates (SAC1). Ce premier résultat sera atteint lorsque le modèle sera calé et permettra une bonne maîtrise du système aquifère.

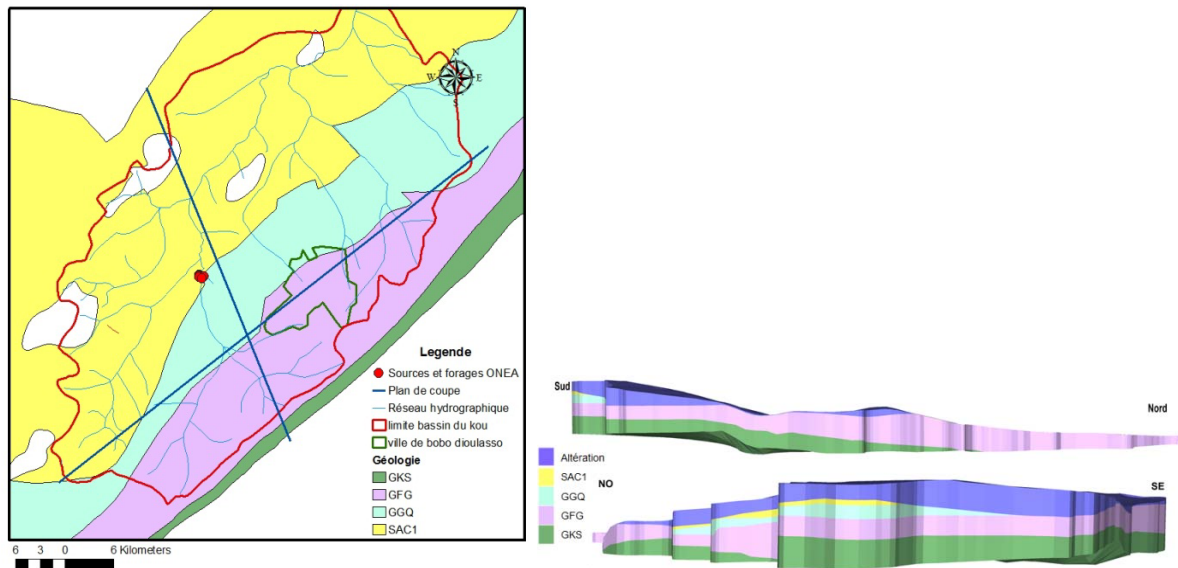


Figure 2 : Géologie de la zone d'étude : vue de dessus (à gauche), stratification des couches (à droite)

REFERENCES

- Dakouré D. 2003. Etude hydrogéologique et géochimique de la bordure sud-est du bassin sédimentaire (Burkina Faso-Mali) – Essai de modélisation, Thèse de Doctorat, Université Paris VI.
- Derouane J. 2008. Rapport de modélisation des eaux souterraines de la série sédimentaire dans la zone d'intervention du Programme VREO au Burkina Faso pour l'Assistance Technique SOFRECO-SAWES.
- Harbaugh A. W, Edward R., Banta E. R., Hill M. C., McDonald M. G. 2000. MODFLOW-2000, The U.S. Geological Survey Modular Ground-Water Model – User guide to modularization concepts and the ground-water flow process, U. S. Geological Survey, Open-file report 00-92, Reston, Virginia, 121 p.
- Ouedraogo C. Octobre 2006. Synthèse géologique de la région ouest du Burkina Faso, AT/SOFRECO-SAWES, Programme VREO pour l'Assistance Technique SOFRECO-SAWES.
- Talbaoui M. 2009. Etude des périmètres de protection des sources de Nasso et des forages de l'ONEA, Programme VREO pour l'Assistance Technique SOFRECO-SAWES.