

**RISQUE DE CONTAMINATION DES EAUX SOUTERRAINES PAR LES NUTRIMENTS ET QUALITE HYDROCHIMIQUE : CAS DE LA PLAINE DE GADAÏNE –AIN YAGHOUT (NORD-EST DE BATNA), ALGERIE.**

*DIB Imane<sup>1</sup>, DIB Henia<sup>1</sup>, HAMED Younes<sup>2</sup>, CHETTAH Wahid<sup>1</sup>*

1. Département des Sciences Géologiques - Université des frères Mentouri de Constantine : [dib.imen@yahoo.fr](mailto:dib.imen@yahoo.fr), [dibhenya@yahoo.fr](mailto:dibhenya@yahoo.fr), [chettah.wahid@gmail.com](mailto:chettah.wahid@gmail.com)

2. Laboratoire Eau Energie et Environnement (L3E), Institut National des Ingénieur de Sfax (ENIS). Route Soukra Km 3.5, BP.W: 3038 Sfax-Tunisia. [hamed\\_younes@yahoo.fr](mailto:hamed_younes@yahoo.fr).

**Résumé :**

Dans la plupart des régions arides et semi-arides du monde, la disponibilité de l'eau douce est devenue un facteur limitant au développement socio-économique. En Afrique du Nord, la rareté de l'eau a toujours été un problème récurrent. L'interférence du cycle de l'eau naturelle en raison de la surexploitation de ressources en eau souterraine pour satisfaire les besoins de l'agriculture et des activités domestiques ainsi que les pratiques de l'utilisation de la terre ont provoqué la diminution de l'eau. Quant à notre région d'étude (plaine de Gadaïne - Ain Yaghout), l'utilisation intensive des pesticides, des engrais chimiques et des rejets d'eaux usées dans les fosses septiques ne sont que quelques exemples d'activités anthropiques de la contamination des eaux souterraines. En plus, le facteur interaction eau-roche et la durée de cette dernière ont favorisé l'altération des ressources en eau dans cette région.

Les objectifs de notre étude étaient d'évaluer les caractéristiques et la distribution spatio-temporelle des deux indicateurs de pollution (concentration des éléments nutritifs et la salinité) et leurs origines (naturelle ou anthropique) et de déterminer les principaux facteurs de la migration de l'azote à travers le sol et les eaux souterraines de la zone étudiée.

Pour atteindre ce but, cinquante échantillons d'eau souterraine de l'aquifère Mio-plio-quadernaire ont été prélevés en Mai 2009 (période des hautes eaux) et en Septembre 2009 (période des basses eaux). La mesure in situ de la conductivité électrique donne des valeurs variant entre 1941 et 7260  $\mu\text{S}/\text{cm}$  qui restent supérieures aux limites des normes de potabilité fixées par l'OMS ( $\sigma < 1500 \mu\text{S}/\text{cm}$ ). L'analyse chimique des éléments majeurs :  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$  et  $\text{SO}_4^{2-}$  et le report de ces résultats sur le diagramme de Piper montre que 60% des points d'eau ont un faciès « Chloruré sodique et potassique ou sulfaté sodique » et 40% des points ont un faciès « Chloruré et sulfaté calcique et magnésien ». La prédominance des chlorures et des sulfates est confirmée par des graphes traduisant la relation «  $r \text{HCO}_3^- / r (\text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^-)$  - conductivité électrique » et la relation «  $r \text{Cl}^- / r \text{SO}_4^{2-}$  - conductivité électrique ».

Les teneurs élevées des chlorures dans les eaux souterraines sont liées aux minéraux des dépôts évaporitiques existants dans les chotts salés et les formations triasiques (comme le gypse  $(\text{CaSO}_4) 2\text{H}_2\text{O}$ ) présentes dans la plaine. Les concentrations des chlorures dans la zone d'étude oscillent entre 226 et 1913 mg / l, caractérisant l'eau étudiée. La présence des sulfates dans l'eau souterraine provient de la décomposition des matières organiques dans le sol et des formations gypsifères. La valeur du  $\text{SO}_4^{2-}$  varie entre 93 et 591 mg / l. Près de 96% des échantillons dépassent la limite souhaitable de  $\text{Cl}^-$  (250 mg / l), et 84% excèdent la norme de  $\text{SO}_4^{2-}$  (250 mg / l), (selon l'OMS, 2008).

Pour la cartographie représentant la distribution spatio-temporelle des nitrates, nous avons utilisé la méthode d'interpolation de Krigeage. Les concentrations maximales des nitrates en Mai et Septembre sont de l'ordre 112.92 mg / l et 133,09 mg / l respectivement, cependant, elles sont plus élevées que les normes de l'OMS (50 mg/l). Les teneurs des nitrites sont supérieures aux normes (0.1mg/l) au niveau des puits situés au Nord et à l'Est de la zone d'étude. En mai, la concentration d'ammonium maximale est de 0,96 mg / l. Cette dernière augmente en Septembre pour atteindre environ 1,03 mg / l (>0,5 mg / l) dans les puits situés au nord et au centre de la zone d'étude.

En Septembre, la majorité des échantillons ont des concentrations plus élevées que celles du mois de Mai augmentant le risque de contamination des eaux souterraines par les nutriments. Dans la zone d'étude, les prélèvements d'eau ont été principalement pris à proximité des zones urbaines et agricoles où les rejets des eaux usées domestiques, la décharge des effluents d'élevage et l'application des engrais ont une activité polluante sur le sol, mais également sur les eaux souterraines qui facilitent l'introduction des nitrates et leur migration vers l'aquifère. Cette migration est influencée principalement par les caractéristiques du sol, la nature et la quantité des engrais appliqués ainsi les techniques d'irrigation pratiquées.

**Mots clés :** Plaine de Gadaïne-Ain Yaghout, contamination, eaux souterraines, eaux usées domestiques, engrais chimiques, nitrates.