

# Caractérisation hydrogéologique et qualité des eaux du champ captant d'Oued Seddeur el Djelfa

ELGUIZI Taha Amine <sup>(1) (2)</sup>, ZEDDOURI Aziez <sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup> Laboratoire des réservoirs souterrains pétroliers gaziers et aquifères, Université Kasdi Merbah Ouargla, Ouargla 30000, Algérie.

<sup>(2)</sup> Centre de Recherche Scientifique et Technique en Analyses Physico-chimiques (CRAPC), BP 384- Bou-Ismaïl-RP 42004 Tipaza, Algérie.

*Elguizi@gmail.com*

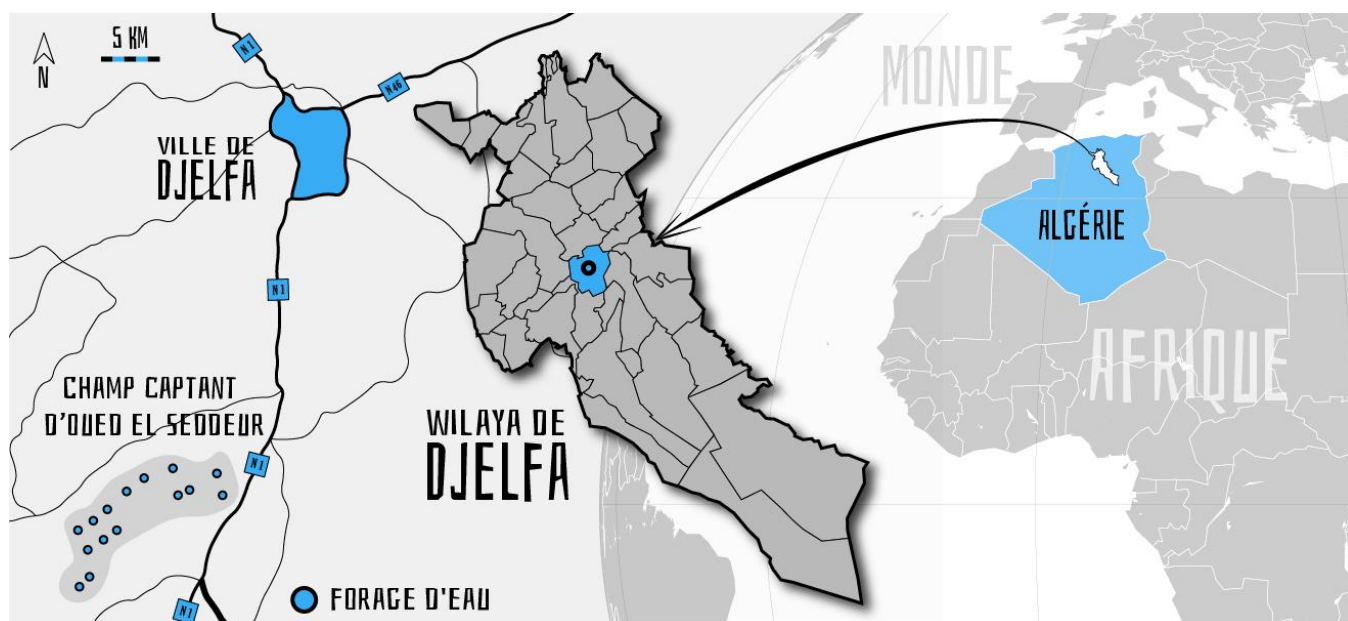
**Résumé** - L'étude géologique des terrains faisant partie de la wilaya de Djelfa a permis de relever l'existence d'un certain nombre de conditions favorables à la formation d'importantes nappes d'eau souterraines à la fois phréatiques et profondes. La région de Djelfa est caractérisée par des grandes unités hydrogéologiques. La nappe d'Oued Seddeur constitue la source d'alimentation en eau potable pour la plupart de la population de la ville de Djelfa. Dans cette zone à 25 km au sud de Djelfa, nous sommes sur le flanc sud du synclinal de Djelfa. L'exploitation de la nappe de champ captant Oued el Seddeur avec plus de 20 forages peut provoquer plusieurs problèmes tels que le rabattement du niveau du champ captant, la dégradation de la qualité des eaux de la nappe et déclin des débits d'exploitation.

Le présent travail a pour but de donner une caractérisation hydrogéologique et chimique des forages implantés dans cette région.

**Mots clés** - Champ captant - Hydrochimie - Djelfa - Eau souterraine.

## I. INTRODUCTION

La Wilaya de Djelfa située dans la partie centrale de l'Algérie du Nord, au Sud de l'Atlas tellien. Le chef-lieu de wilaya est à 300 Km au Sud de la capitale. La Wilaya de Djelfa est comprise environ entre 2° et 5° de longitude Est et entre 33° et 35°30' de latitude Nord. La ville de Djelfa est délimitée, à l'Ouest par les wilayas de Tiaret et de Laghouat, à l'Est par les wilayas de Biskra et de M'sila, et au Sud par les wilayas d'Ouargla, d'El oued, et de Ghardaïa, au Nord par



**Fig.1.** Situation géographique de la région d'étude.

les wilayas de Tissemsilt et de Médéa [4] . Les ressources en eaux souterraines dans cette région proviennent de quatre aquifères distincts : des grès Barrémiens, des grès de l'Albien, des calcaires karstiques du Turonien et des dépôts de comblement Néogène-quaternaire. [3]

L'alimentation en eau potable de Djelfa s'est développée depuis les années 70 au gré des besoins. Les forages ont été réalisés à l'avancement. Les premières nappes exploitées sont situées au nord de Djelfa sur le rebord nord du synclinal : nappes du Turonien, de l'Albien, du Barrémien.

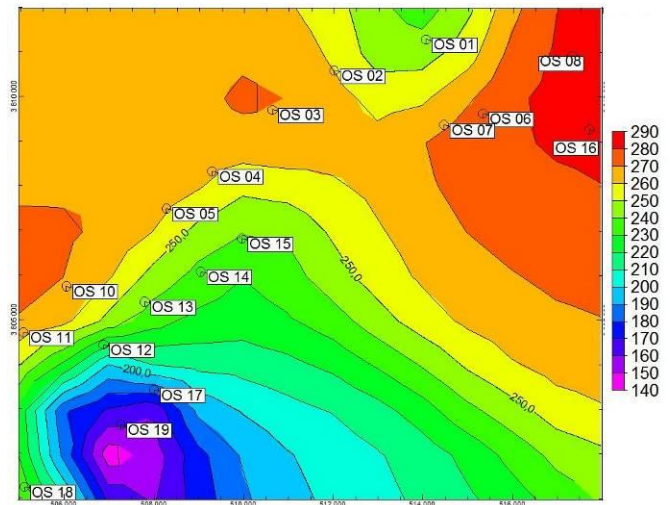
Des tentatives d'exploitation du remplissage plioquaternaire (Maalba) ont été abandonnées en raison de la mauvaise qualité de l'eau, et de la pression agricole environnante.

Les dernières années, les débits exploités sur les forages du nord ont chuté, la qualité de l'eau médiocre pour certains ouvrages, surtout au turonien, est devenue une préoccupation, et tout cela a entraîné l'arrêt de l'exploitation de plusieurs ouvrages.

Devant cette situation, il a été décidé de développer et d'exploiter un nouveau champ captant à l'albien et au barrémien à Oued Seddeur. [1]

Le champ captant de la zone d'étude a été mis en exploitation à partir de 2007 au niveau d'Oued Seddeur. Dans cette zone à 25 km au sud de Djelfa (**Fig. 1**), nous sommes sur le flanc sud du synclinal de Djelfa. Deux forages d'exploitation avaient été réalisés en 1995 à cet endroit pour un projet de cimenterie. Ils ont mis en évidence un potentiel aquifère intéressant, en 2003 la zone d'oued el seddeur considéré comme un domaine de protection de ressources hydriques de la wilaya [5]. 09 forages albien ont été positionnés le long des affleurements (OS1 à OS5 en 2007, OS9 en 2008 et OS10 à OS13 en 2012) et 10 forages au

Barrémien sont implantés plus au sud sur les affleurements barrémiens (OS6 en 2004, OS7,OS8 en 2007 et OS14 à OS20 en 2015).



**Fig.2.** Carte de situation des forages.

Les forages sont alignés sur les deux bandes albien et barrémien, et espacés de manière théorique de 2.5 km de manière à profiter de la recharge et limiter les interférences entre ouvrages, pour des gammes de débit de 30 à 40 l/s par forage. (**Fig. 2**)

## II. CADRE GEOLOGIQUE

L'étude géologique des terrains faisant partie de la wilaya de Djelfa a permis de relever l'existence d'un certain nombre de conditions favorables à la formation d'importantes nappes d'eau souterraines à la fois phréatiques et profondes [6], le Synclinal de Djelfa a la géologie variée ou les formations perméables alternent avec des niveaux imperméables [2]. (**Fig. 3**)

**Le flanc Sud** du Synclinal de Djelfa. Il est constitué par une série monoclinale de pendage NW relativement plus faible de 12° à 30°. Ce flanc est affecté par un accident tectonique important, c'est un décrochement dextre dont le rejet horizontal dépasse les 5 Km subdivisant le flanc Sud du synclinal de Djelfa en deux parties (Djebels): Djebel Djellal Gharbi à l'Ouest de la

route Djelfa-Laghouat et Djebel Djellal Chergui à l'Est de cette route. (Fig. 4)

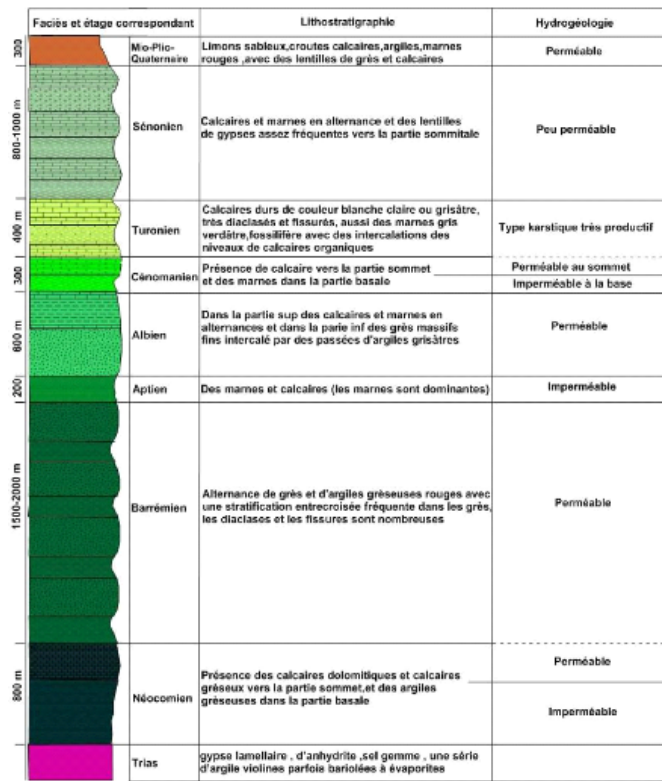


Fig.3. Log stratigraphique synthétique du Synclinal de Djelfa. [3]

Les forages sont implantés dans deux types de formations hydrogéologiques : Albien et Barrémien.

**Barrémien** - Ces formations affleurent au Sud-Est de Djebel Djellal Gharbi et dans l'Ouest de la carte, avec des épaisseurs allant jusqu'à 4000 m à l'Ouest et plus de 3000 m à l'Est de la carte et au Sud-Est de Djebel Djellal Chergui (Fig. 4).

Ces formations sont représentées par de dépôts continentaux où nous y trouvons des alternances des grès et d'argiles gréseuses rouges. Les grès sont durs à stratifications entrecroisées, constitués de grains fins très consolidés. Vers la partie sommitale, les bancs de grès sont moins épais (de l'ordre métrique). Les diaclases sont fréquentes et conformes à la direction des failles.

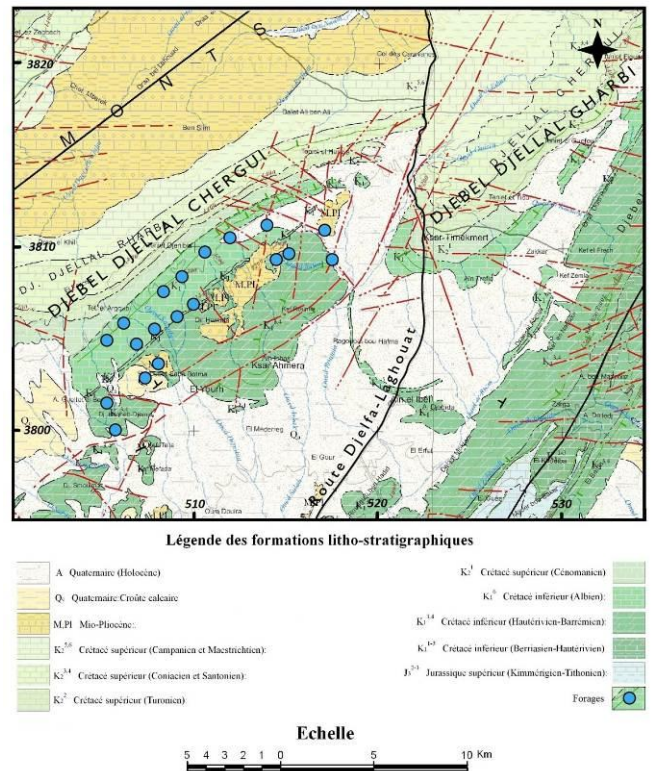


Fig.4. Carte géologique du secteur d'étude [2].

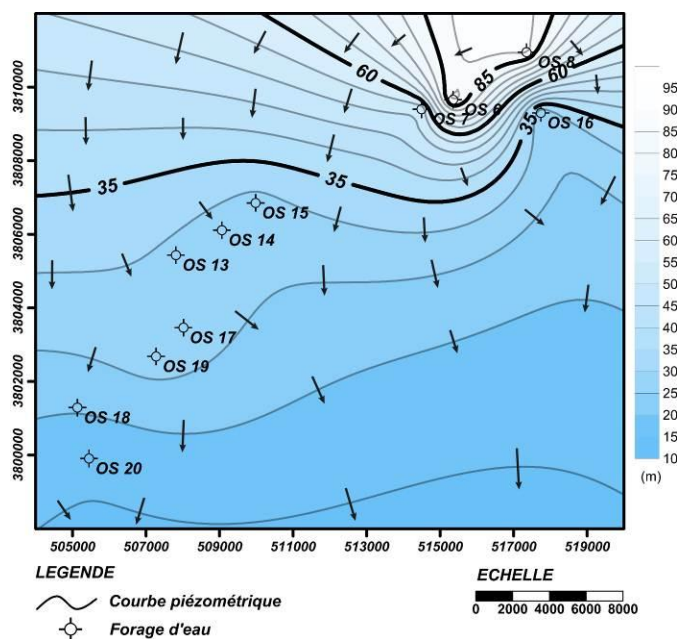
**Albien** - Les formations de l'Albien sont affleures tout autour du synclinal. Sa partie inférieure est formée de grès massifs fins de couleur rouge, parfois blanc pâle tacheté de points noirs. Les grès sont intercalés par des passées d'argiles grisâtres. L'épaisseur est de 1500 m en moyenne.

### III. CADRE HYDROGEOLOGIQUE

La nappe d'Oued Seddeur est tributaire de son alimentation par la pluviométrie localement, d'autant plus que nous sommes directement sur la zone d'infiltration. L'implantation initiale des forages montre un souci de prise en compte de cette recharge, mais dans la pratique, l'exploitation va dépendre de la recharge réelle année après année, et des débits réellement prélevés.

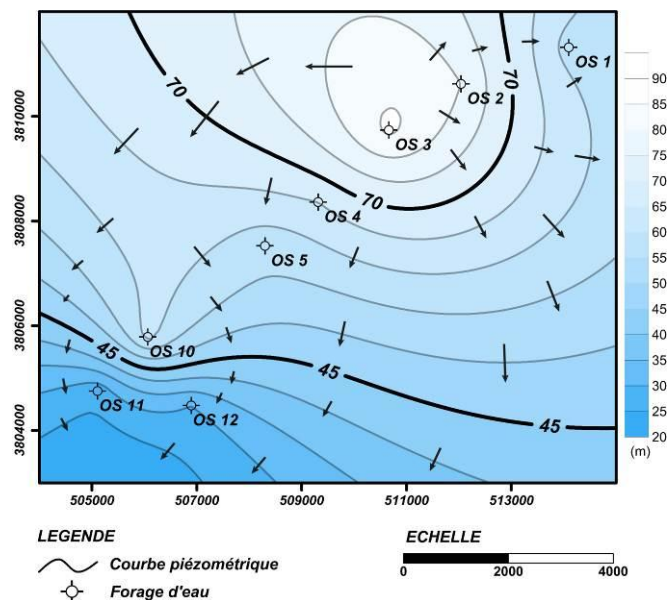
Les mesures des niveaux statiques des forages de la nappe Albien et barrémien [5] nous a permis d'établir une carte piézométrique de chaque nappe (Fig. 5 et 6).

L'interprétation de la carte piézométrique de la nappe Barrémien (**Fig. 5**) d'Oued Seddeur montre que la partie haute de la nappe est située au Nord-Est, avec une cote de 1140 m au Forage OS 08, et la partie basse se trouve au Sud-Ouest avec une cote de 1070 m au forage OS 20, implanté sur la route de El Idrissia. Dans la partie Sud, les courbes iso-pièzes sont espacées, avec un sens d'écoulement du Nord-Est vers le Sud. Les iso-pièzes sont serrées dans la partie Nord-Est, qui peut être liée à la convergence et la surexploitation des forages OS 6,7,8 et 16.



**Fig.5.** Carte piézométrique du nappe Barrémien

La carte piézométrique du nappe Albien (**Fig. 6**) elle possède la même morphologie piézométrique que la carte précédente, ce qui traduit le même régime d'écoulement, cette fois les iso-pièzes sont serrées dans la partie Sud-Ouest au niveau de forage OS 10.

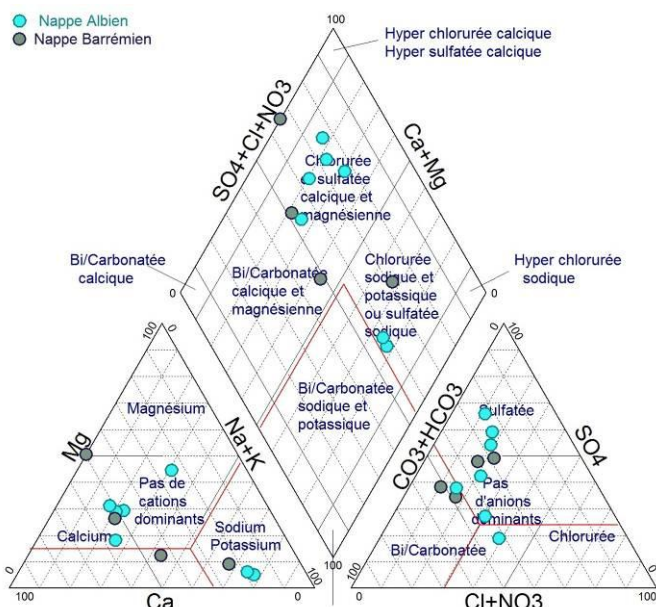


**Fig.6.** Carte piézométrique du nappe Albien

#### IV. HYDROCHIMIQUE

Les données des analysés physico-chimique des forages sont collectées de l'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques (A.N.R.H) et la Direction des Ressources en Eau (D.R.E) de la wilaya de Djelfa, un certain nombre de lacunes apparaissent : Il n'existe qu'une analyse par forage, et encore pas pour tous les forages, le plus souvent réalisée en fin de forage, on ne dispose donc d'aucun historique d'analyses montrant l'évolution possible de la qualité au cours des années. On ne possède pas non plus d'analyse récente ou actuelle des forages.

La représentation des analyses chimique des eaux de champ captant d'Oued Seddeur sur le diagramme de Piper (**Fig. 7**) permet d'avoir une classification des eaux. Il est composé de deux triangles représentant la répartition des anions et celle des cations, respectivement, et d'un losange représentant la répartition synthétique des ions majeurs. Ce diagramme permet de catégoriser le faciès chimique d'une eau ou d'un aquifère.



**Fig.7.** Diagramme de Piper pour les eaux de champ captant d'oued el Seddeur [9]

La projection des données d'analyse physico-chimique du champ captant d'Oued Seddeur dans le diagramme de piper (**Fig. 7**) permet de distinguer que les eaux dans les deux nappes Albien et Barrémien appartiennent, dans l'ensemble, à deux familles :

- Famille des eaux chlorurées et sulfatées calciques et magnésiennes, qui englobe la majorité des forages 73 %,
- Famille des eaux chlorurées sodiques et potassiques, représentée par 3 forages 27 %,

## V. CONCLUSION

Au cours de cette étude, nous nous sommes intéressés à donner une caractérisation hydrogéologique des nappes Albien et Barrémien du champ captant d'Oued Seddeur et la classification des eaux selon le diagramme de Piper.

Les résultats obtenus ont montré que, la qualité de l'eau est plutôt bonne. Les teneurs en sulfates approchent cependant 200 mg/l.

Enfin, et pour compléter la recherche nous proposons de traiter les points suivants :

- Réalisation des campagnes des mesures piézométriques,
- Faire les analyses des eaux requises pendant toute l'année au niveau de l'ANRH surveillance régulière de la qualité des eaux de la nappe afin d'avoir un suivi de l'évolution de celle-ci pour faciliter et aider les chercheurs dans leurs études en vue de résoudre ces problèmes,
- Montage d'un modèle de gestion des ressources du champ de captage,

## REFERENCES

- [1] ADE, (2010). Etude de diagnostic et de réhabilitation des systèmes AEP des villes de Blida et Djelfa, Djelfa.
- [2] ANRH, (2018). Agence Nationale des Ressources Hydrauliques, Djelfa.
- [3] Chibane, B., A. Boutaleb, M. Lacroix (2010) Etude hydrochimique et Approche Isotopique en Région semi-aride : cas du Synclinal de Djelfa (Algérie). European Journal of Scientific Research. 45 (2) : 270-290.
- [4] D.P.T.A. (2012) Monographie de la wilaya de Djelfa. Ed. Direction de la planification et l'aménagement du territoire, Djelfa, 227p.
- [5] DRE, (2018). Direction des Ressources en Eau, Djelfa.
- [6] FOUFOU Atif., KECHICHED Rabeh., LEKOUI Samir., MAHAMMEDI Karima., RAMDANI Souad (2013) Ressources en eau et gestion intégrée dans la ville de AIN-OUSSERA (w. de Djelfa, Algérie). Le Séminaire International sur L'Hydrogéologie et l'Environnement, Ouargla (Algérie) 05-08.
- [7] GHIPECHE, I., AZOUZI, B., HARTANI, T. (2013) Contribution à la régionalisation stochastique des paramètres physicochimiques des eaux souterraines dans le cadre d'un SIG, application à la région de Djelfa. Séminaire International sur l'Hydrogéologie et l'Environnement SIHE 2013 Ouargla, 448-451.

- [8] Ouanouki. B., (2012). Modélisation de la demande en eau dans une région aride. Cas de la Wilaya de Djelfa. Revue Nature & Technologie. N° 06. PP 93-105.
- [9] Piper, A.M. (1953). A Graphic Procedure in the Geochemical Interpretation of Water Analysis. Washington D.C. : United States Geological Survey.