



Variation spatio-temporelle de la salinité des eaux phréatique dans la Cuvette de Ouargla (Sud-est Algérien)

RECIOUI I. (1,2), DADDI BOUHOUN M. (2), BOUTOUTAOU D. (1) et BEN HEDID H. (2)

(1) Univ. Ouargla, Lab. Laboratoire Exploitation et Valorisation des Ressources Naturelles en Zones Arides (2) Univ. Ouargla, Lab. Protection des Écosystèmes en Zones Arides et Semi-arides, Ouargla, Algérie (1) reciouibrahim@yahoo.fr (2) daddibm@yahoo.fr

Résumé - Dans ce travail nous nous sommes intéressés à la variation spatio-temporelle des degrés de salinité des eaux phréatiques dans la cuvette de Ouargla.

En effet l'approche méthodologique de cette étude est basée sur l'analyse de deux compagnes de mesure, hivernale et estivale pour les années 2015 et 2016 successivement. Les résultats obtenus dans le cadre de cette étude montrent qu'il ya des variations spatiales considérables de la salinité entre les points échantillonnés durant chaque compagne de mesure, dont l'écart entre les valeurs minimales et maximales $dS.m^{-1}$. jusqu'à 162,61 temporellement et après la comparaison entre les même points nous avons constaté souvent que les valeurs de cette salinité sont proches avec un écart oscillent entre 1 et 5 dS.m⁻¹.

Mots clé : Nappe, Remontée, Salinité, Ouargla, Algérie

I. Introduction

Les eaux souterraines constituent souvent la seule source d'approvisionnement en eau potable et eau d'irrigation dans les pays qui sont en voie de développement et caractérisés par un climat aride, ces eaux est donc vitales pour le développement de ces pays [2].

Pour le Sahara septentrional algérien, l'essentiel des ressources est constitué par les eaux souterraines. Ces dernières, contenues dans les formations continentales du continental intercalaire (C.I) et du complexe terminal (C.T) constituent l'un des plus vastes réservoirs hydrauliques du monde [3]-

[5], dont les potentialités mobilisables sont estimés à 5 milliards de mètres cube d'eau [1].

Dans les zones arides et semi-arides comme les régions du Sud algérien l'exploitation des eaux phréatique dans le domaine d'irrigation reste difficile à cause leurs salinité élevée.

La région de Ouargla soufre depuis longtemps à cause du problème de la remontée des eaux phréatiques excessivement salées, cette remontée à provoqué la dégradation des sols et des végétaux des écosystèmes sahariens [8]. Les travaux antérieurs montrent qu'il existe un risque de salinisation des sols avec les eaux d'irrigation chargées et la nappe phréatique [6]. La salinité des eaux dépasse en majorité la limite standard du seuil de salinité qui est estimée à 3 dS.m⁻¹ [11]. L'accumulation en sels mesurée dans le sol est suffisante pour provoquer une chute de rendements en palmeraies [6]. Dans ce travail on va analyser les valeurs de la salinité des eaux phréatiques à partir les résultats de deux compagnes de mesure (Février 2015 et Aout 2016).

I. Matériel et Méthode

La cuvette de Ouargla (Fig.1) est une grande dépression d'une superficie de 750 Km² environ qui s'étend entre les coordonnées UTM de Clarke 1880 suivantes:

(X = 710'000 ; Y = 3'530'000)

(X = 730'000; Y = 3'600'000) [4].

Elle est située dans le lit quaternaire de la basse vallée fossile de l'oued M'ya qui descend du plateau du Tademaït au Sud et se





termine à Sabkhet Safioune à 40 Km au Nord de Ouargla [7]. Cette région caractérisée par un climat sec dont la sécheresse est permanente et une aridité nettement exprimée par des précipitations rares (43,20 mm/an), des températures très élevées (maxima moyenne 43,71°C), et par des évaporations intensives (252,87 mm/an) [10].

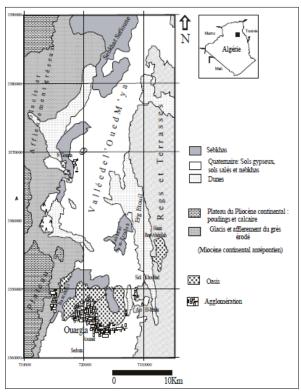


Figure 1. Cadre physique de la zone d'étude [9].

II.1. Approche méthodologique

Notre approche méthodologique consiste à mesurer la salinité des eaux phréatiques à partir de trente cinq (35) piézomètres de l'ANRH répartis sur quatre stations d'étude (Ouargla, Oum Raneb, N'goussa et Sabkhet Safioune).

La conductivité électrique (CE) et le pH sont mesurés in situ par un condutivimètre de type HACH CO150 et un pH-mètre type WTW pH 315i puis nous avons mesuré ces paramètres au laboratoire à 25°C ainsi que nous avons déterminé les résidus secs sont déterminés à 105°C.

II. Résultats et discussion

La carte de salinité des eaux phréatiques établie à partir des résultats relatifs à la conductivité électrique, indique que la salinité au niveau de la cuvette de Ouargla varie de 2,79 dS.m⁻¹ à 165,4 dS.m⁻¹, correspondant au niveau « fortement salé » à « très excessivement salé ».

Dans la première station de Ouargla, les valeurs de la salinité sont oscillent entre 3,77 dS.m⁻¹ et 157,8 dS.m⁻¹ au niveau des piézomètres PL 15 et P 423 respectivement, sachant que le niveau statique de la nappe phréatique au niveau de ces point est de 4,75 m et 1,81 m successivement.

Les valeurs les plus élevées de la conductivité électrique ont été enregistrées au niveau de la station nommée Oum Raneb dans les piézomètres P162, P163 et P165 avec 166,6 dS.m⁻¹ et 165,4 dS.m⁻¹ et 87,4 dS.m⁻¹ respectivement. Il faut noter que ces piézomètres sont situés à coté de Sabkhet Oum Raneb, dont le niveau statique de la nappe phréatique dans ces points est de 1,04 m, 1,06 et 0,57 m successivement.

Dans la station de N'goussa la salinité des eaux phréatiques variée entre 16,76 dS.m⁻¹ et 111 dS.m⁻¹ au niveau des piézomètres P 015 et P 043 dont le niveau statique de la nappe phréatique dans ces points est de 1,2 m et 1,63 m successivement.

A Sabkhet Safioune la conductivité électrique enregistrée au niveau des piézomètres P001, P002 est de 123 dS.m⁻¹ et 78,8 dS.m⁻¹ respectivement. Le niveau statique de la nappe phréatique au niveau de ces point est de 0,87 m et 1,29 m respectivement.

On peut argumenter cette conductivité électrique élevée par leurs situations à coté d'une Sebkha constitue le point le plus bas de la cuvette d'Ouargla occupant le fond d'une dépression à forte salinité.

Les valeurs de résidu dans les stations de Ouargla et Oum Raneb les valeurs de résidu sec sont variées entre 3,87 g.l⁻¹ et 246,03 g.l⁻¹ et entre 2,36 g.l⁻¹ et 281,63 g.l⁻¹





successivement. Les eaux phréatiques des deux stations sont classées très faiblement salée à excessivement salée.

Dans la station de N'goussa le Rs.n varié entre 14,61 g.l⁻¹ et 116, 58 g.l⁻¹. Les eaux phréatiques de cette station sont classées moyennement salée à excessivement salée.

Pour les eaux phréatiques de la station Sabkhet Safioune le Rs.n oscille entre 2,41 g.l⁻¹ et 130,55 g.l⁻¹. Les eaux sont classées très faiblement salée à excessivement salée.

Les valeurs de la conductivité électrique et de résidu sec de la deuxième compagne sont proche à celles de la première dont ils sont classées entre très faiblement salée à excessivement salée et moyennement salée à excessivement salée.

Nous avons établi les cartes de la variation spatiale de la salinité exprimées par la conductivité électrique des eaux phréatique (Fig. 2 et 3) à l'aide de logiciel Surfer Golden software 12.0.626).

Nous avons aussi créé des représentations graphiques de la salinité globale (Fig. 4 et 5).

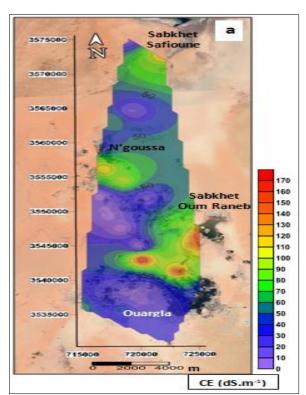


Figure 2. Carte d'isoconductivité en Février 2015.

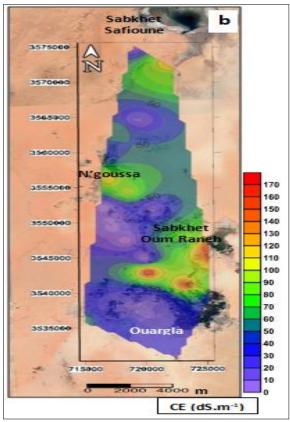


Figure 3. Carte d'isoconductivité en Aout 2016.

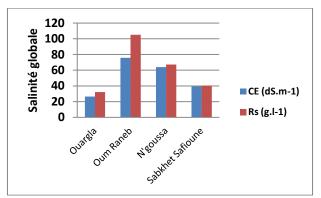


Figure 4. Résidus secs en Février 2015

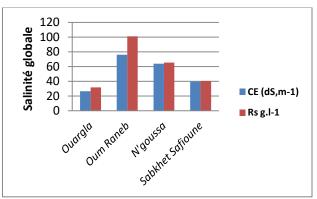


Figure 5. Résidus secs en Aout 2016.





V. Conclusion

Au terme de cette étude, nous avons pu mettre en évidence la répartition spatiotemporelle de la salinité des eaux phréatiques au niveau de la cuvette de Ouargla. Ces eaux semblent dégradées avec des niveaux différents entre les sites étudiés.

Nous avons constaté dans la majorité des cas que la salinité est proportionnelle avec le niveau statique de la nappe phréatique ce qui constitué une menace sérieuse et dangereuse sur la qualité des sols.

La remontée et la dégradation qualitative continuelle des eaux de la nappe phréatique sont des problèmes sérieux et qui restent, encore, parmi les contraintes de développement durable dans la zone en étude.

Références

- [1] A.N.R.H. (1986). Ressources en eau et en sols de l'Algérie, rapport.
- [2] Ayers R.S and Westcot D.W (La qualité de l'eau en agriculture. Bull. F.A.O. Irrig. Drain., 29 : 1-97, 1976).
- [3] BEL F., CUCHE D. (1970). Étude des nappes du complexe terminal du bas Sahara. Données géologiques et hydrogéologiques pour la construction du modèle mathématique, D.H.W., Ouargla.
- [4] BONNARD et GARDEL (2002). Études d'assainissement des eaux résiduaires, pluviales et d'irrigation. Mesures complémentaires de lutte contre la remontée de la nappe phréatique. Mission IA: Reconnaissance et diagnostic de l'assainissement. 164 p.
- [5] C.D.T.N. (1992). Étude hydrochimique et isotopique des eaux souterraines de la cuvette de Ouargla, rapport.
- [6] DADDI BOUHOUN M. and BRINIS L. (2006). Étude de la dynamique des sels solubles dans un sol gypso-salin : cas d'une palmeraie de la cuvette de Ouargla ; J. Alg. Rég. Arides, N° spécial, pp 17-20.

- [7] DUBIEF J. (1963). Le climat du Sahara. Mém. Hors série. Ins. Rech. Sahar., 2,275p.
- [8] Durand J.H. (1958). Les sols irrigables. Étude pédologique. Ed. Imbert, Alger, 190 p.
- [9] NEZLI I.E., ACHOUR S et DJABRI L. (2007). Approche géochimique des processus d'acquisition de la salinité des eaux de la nappe phréatique de la basse vallée de l'oued m'ya (Ouargla). Larhyss Journal, N° 6. pp: 121-134.
- [10] O.N.M Ouargla., 2015 Données météorologiques de la station pluviométrique d'Aine Beida (2005-2014).
- [11] TRAVI Y. (1993). Hydrogéologie et hydrochimie des aquifères du Sénégal. Hydrogéochimie du fluor dans les eaux souterraines