

LA VULNERABILITE DES EAUX DE LA NAPPE PHREATIQUE A LA POLLUTION DANS LA REGION DE OUARGLA

MESSAOUDA CHARIKH¹, RABIA SLIMANI²

Univ Ouargla, Fac. des sciences de la nature et de la vie, Lab. Biochimie des milieux désertiques,

Ouargla 30 000, Algérie

ch.messaouda@yahoo.fr

RÉSUMÉ

La présente étude traite la vulnérabilité et les risques de pollution de la nappe phréatique de la cuvette de Ouargla, menacée par plusieurs foyers de pollution. Cette nappe est caractérisée par sa forte salinité, elle est souvent à faible profondeur par rapport au sol à cause des conditions topographiques qui ne facilitent pas l'évacuation des eaux usées.

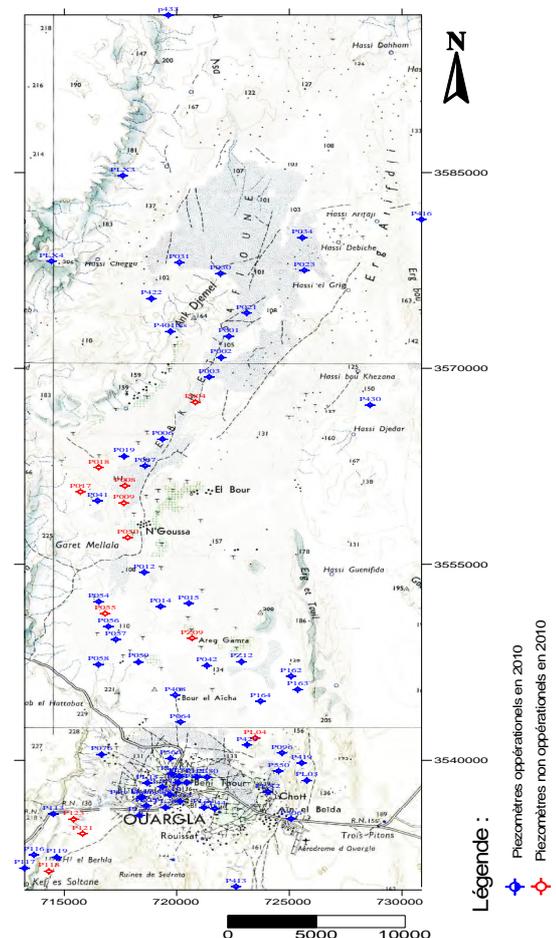
Cette étude repose sur le recensement des causes de pollutions à l'aide du logiciel de MapInfo en tenant compte de plusieurs facteurs, tels que la piézométrie, indice de pollution organique (IPO) et indice de contamination (IC). L'analyse de la carte de vulnérabilité a permis de distinguer trois zones de degrés de vulnérabilité différents. Les zones de faible et de moyenne vulnérabilité occupent le Nord-Ouest et Sud-Ouest de la cuvette, ce qui correspond aux zones caractérisées par l'absence de l'activité anthropique où le niveau de la nappe par rapport au sol dépasse 7m. Les zones à forte vulnérabilité sont localisées dans les dépressions (Sebkhas et Chotts).

MOTS-CLÉS : Pollution, eaux souterraines, Indice de vulnérabilité, Ouargla.

INTRODUCTION

L'eau est considérée comme un facteur primordial pour tout développement économique et qui risque d'être contaminé par les activités anthropiques. Pour cela, la protection de la qualité de ces ressources s'impose et elle peut se faire par la délimitation des zones vulnérables ou à risques.

Sous climat hyper aride, la cuvette de Ouargla est située au Nord du Bas-Sahara Algérien dans laquelle est implantée une des plus grandes palmeraies. La dégradation de la qualité de l'eau dans cette zone est accentuée ces dernières années sous des effets anthropiques ou naturels (nappes superficielles très salées et une topographie qui ne facilite pas l'évacuation des eaux usées). L'excès d'eau dans ce milieu, met en péril la durabilité de l'environnement et menace les conditions socio-économiques. Pour faire un diagnostic sur ce risque environnemental, des cartes de vulnérabilité à la pollution de la nappe sont indispensables.



MATERIELS ET METHODES

Une campagne de mesures piézométriques et d'échantillonnage a été réalisée au cours des mois d'octobre et de novembre 2010 dans la zone d'étude qui s'étend sur une superficie presque de 99000 ha, à partir de Sebkhet Safioune au Nord vers les dunes de Sedrata au Sud et d'Erg Touil et de Hassi Arifdji à l'Est jusqu'au versant Est de la dorsale du M'Zab à l'Ouest. Nous avons trouvé 68 piézomètres opérationnels (Figure 01) dans lesquels les mesures des paramètres du niveau piézométrique, le pH, T° et CE ont été effectuées.

Figure 01: Carte de localisation des piézomètres dans la cuvette de Ouargla en 2010

Les sulfates, les nitrates, les nitrites et les ortho-phosphates ont été analysés par spectrophotométrie. Le Sodium, le Potassium et le Calcium ont été analysés par le photomètre à flamme alors que les Chlorures et le Magnésium ont été dosés par titrimétrie.

RESULTATS ET DISCUSSION

1. L'indice de pollution organique (IPO):

Pour le calcul d'IPO nous avons retenu la DBO₅, l'ammoniaque, les nitrites et l'ortho-phosphates.

Le principe est de répartir les valeurs des éléments polluants en 5 classes, puis de déterminer, à partir de ses propres mesures, le numéro de classe correspondant pour chaque paramètre (Tableau I) puis d'en faire la moyenne (Tableau II).

Tableau I: Répartitions des valeurs des éléments polluants en 5 classes

Paramètres	DBO5	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	PO ₄ ⁺
5	<2	<0,1	5	15
4	2-5	0,1-0,9	6-10	16-75
3	5,1-10	1-2,4	11-50	76-250
2	10,1-15	2,5-6,0	51-150	251-900
1	>15	>6	>150	>900

Tableau II: Classes de la pollution organique d'IPO et leurs codes

5,0 à 4,6	Pollution organique très faible	Code colleur bleu
4,5 à 4,0	Pollution organique faible	Code colleur vert
3,9 à 3,0	Pollution organique modérée	Code colleur jaune
2,9 à 2,0	Pollution organique forte	Code colleur rouge
1,9 à 1,0	Pollution organique très forte	Code colleur brun

On distingue quatre classes de la pollution organique comme le montre la figure 02 dont la pollution elle est faible à Hassi Chega où IPO= 4,25; modérée au Nord-Ouest et au Sud-Ouest de la région, forte dans la majorité de la cuvette et très forte à Sebkhat Safioune, El-Bour et Bamendil. Plus de 64% de la cuvette présente une pollution organique forte à très forte.

2. L'indice de contamination (IC):

$$IC = \sum \text{des classes de } (Na+SO_4+Cl+NO_3)$$

En admettant des intervalles de classes en mg/l pour chaque élément (Tableau III) et en additionnant, on repère les indices de Contaminations. Plus cet indice est élevé, plus le pont est pollué.

Tableau III: Classes d'IC selon les concentrations de Na⁺, SO₄²⁻, Cl⁻, NO₃⁻

Classes	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ions									
Na+	<250	250-500	500-750	750-1000	>1000	/	/	/	/
SO ₄ ²⁻	<250	250-500	500-750	750-1000	>1000	/	/	/	/
Cl ⁻	<250	250-500	500-750	750-1000	>1000	/	/	/	/
NO ₃ ⁻	<15	15-25	25-35	35-45	45-55	55-65	56-75	75-85	85-95

L'indice de contamination des eaux de la nappe phréatique dans la cuvette de Ouargla oscille de 7 à 24.

La pollution minérale indiquée par l'IC est très élevée le long de la vallée de l'Oued M'ya (Figure 03), là où il y a les chottes et les sebkhas où se terminent les eaux usées.

Les bordures Sud, Ouest et Nord-Ouest de la cuvette de Ouargla montrent des faibles valeurs d'IC. Ces zones correspondent aux points surélevés de paysage qui sont des zones d'alimentation de la nappe phréatique.

Le degré de vulnérabilité à la pollution augmente de l'amont vers l'aval (de Sud au Nord) de la cuvette de Ouargla, selon le sens de l'écoulement de la nappe, avec le maximum de vulnérabilité enregistré dans les exutoires naturels (Sebkha et Chott). Néanmoins, il faut noter que la pollution minérale est en bonne partie d'origine naturelle notamment pour les SO₄²⁻, Cl⁻ et Na⁺ qui constituent les minéraux salins.

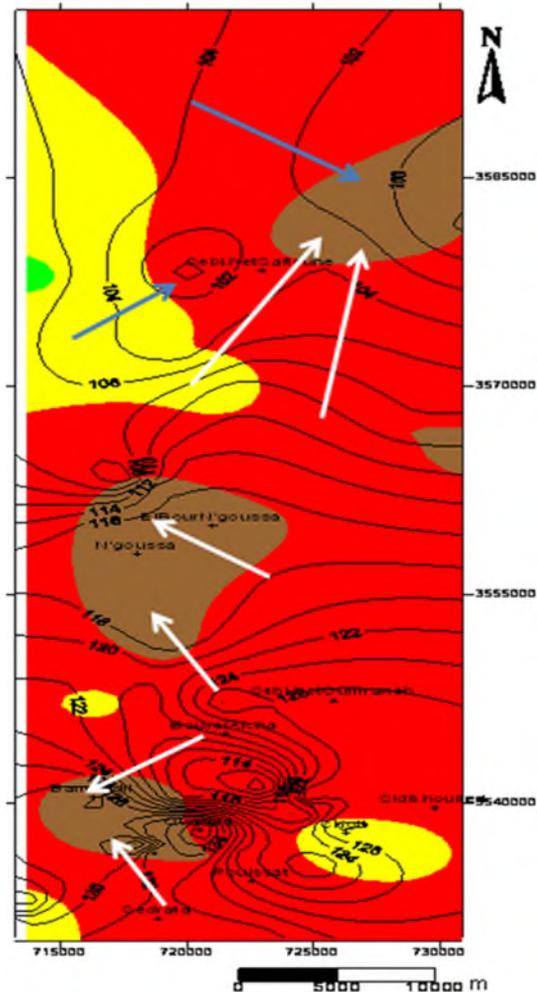


Figure 02: Carte de répartition de la pollution organique dans la cuvette de Ouargla

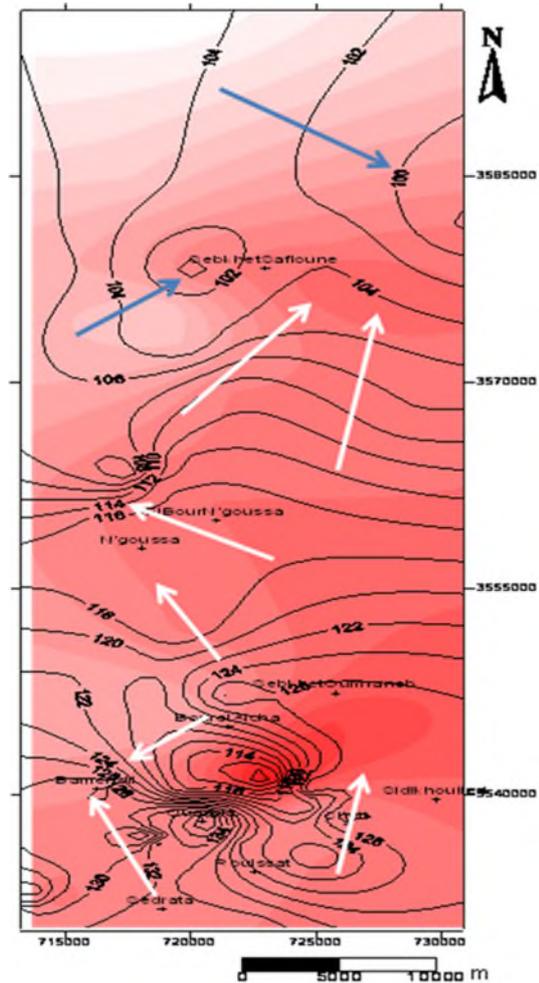


Figure 03: Carte de répartition de la pollution minérale dans la cuvette de Ouargla

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

COTE M. 1998. Des oasis malades de trop d'eau. *Sécheresse*, 9, 123-130.

SLIMANI R. 2006. Contribution à l'évaluation d'indicateurs de pollution environnementaux dans la région de Ouargla : cas des eaux de rejets (agricoles et urbaines). *Mémoire de magister. Université de Ouargla*, 95p

SLIMANI R., BETTAYBI K., HAMDI-AISSA B., GUENDOUIZ A., ZAHROUNE A., BENHMIDA S. 2011. Cartographie de vulnérabilité de la nappe phréatique dans un écosystème désertique, cas de la cuvette de Ouargla (Sahara d'Algérie), *Bulletin du Groupe Francophone Humidimétrie et Transferts en Milieux poreux*, 57 : 123-126..

WU, JUNJIE. AND BABCOCK, B. A., 1999. Metamodeling Potential Nitrate Water Pollution in the Central United States. *Journal of Environmental Quality*, Vol. 28, pp. 1916-1928.