

EVALUATION DE LA QUALITE DES EAUX D'IRRIGATION DES FORAGES ALBIEN ET MIOPLIOCENE DE LA ZONE DE HASSI BEN ABDELLAH- WILAYA DE OUARGLA

BENAISSA A. et BISSATI S

*Laboratoire des bio-ressources sahariennes. Préservation et valorisation
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Université KasdiMerbah-Ouargla- 30000- Algérie*

Résumé: La région de Hassi Ben Abdellah (Ouargla), est considérée comme étant une zone importante d'extension des superficies agricoles. Le recours à l'irrigation est inévitable pour les cultures et les eaux souterraines sont donc de plus en plus sollicitées ; où l'on dénombre près de 60 forages d'eaux répartis entre Albien et Mio-pliocène. Toutefois, leur aptitude à l'irrigation reste méconnue. Notre travail a porté sur l'évaluation de la qualité de ces eaux et pour cela, les eaux de 6 forages ont été échantillonnées et analysées dont trois albien et trois mio-pliocène. L'interprétation des résultats des analyses effectuées, montre que les eaux d'irrigation issues des forages Albien sont fortement à très fortement salées, à pH tendant vers l'alcalinité (>7) et un SAR qui varie de 4.49 à 7.66. Les eaux d'irrigation des forages Miopliocène ; sont excessivement salées avec un pH alcalin et un SAR qui varie de 9.80 à 11.93. Ces eaux présentent également un risque de toxicité par les ions sodium et par les ions chlore ; ce qui les classent dans la catégorie des eaux d'irrigation à « problème grave ».

Mots clés : Eaux d'irrigation, Albien, Mio-pliocène, qualité, Hassi Ben Abdellah.

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF IRRIGATION WATERS OF ALBIAN AND MIOPLIOCENE DRILLINGS IN THE HASSI BEN ABDELLAH- ZONE WILAYA OF OUARGLA

Abstract: The region of Hassi Ben Abdellah (Ouargla) is considered to be an important area for extending agricultural areas. The use of irrigation is inevitable for crops and groundwater are thus increasingly solicited; Where there are about 60 forges of water distributed between Albian and Mio-Pliocene. However, their aptitude for irrigation remains unknown. Our work has focused on the evaluation of the quality of these waters for which the waters of 6 boreholes were sampled and analyzed including three Albien and three Mio-Pliocene. The interpretation of the results of the analyzes carried out shows that the irrigation waters from the Albian boreholes are highly to very strongly saline, with pH tending towards alkalinity (> 7) and a SAR ranging from 4.49 to 7.66. Irrigation water from Mio-pliocene boreholes; Are excessively salty with an alkaline pH and a SAR which varies from 9.80 to 11.93. These waters also present a risk of toxicity by sodium ions and by chlorine ions; Which classified them as water irrigation caused a "serious problem".

Key words: Irrigation water, Albian, Mio-Pliocene, quality, Hassi Ben Abdellah.

INTRODUCTION

Dans les zones arides, le climat rend l'irrigation nécessaire à toute mise en culture [1]; où les surfaces irriguées sont en nette augmentation. Malheureusement, la conduite de l'irrigation, se traduit souvent par une remontée du niveau de la nappe superficielle et par une augmentation de la salinité des sols [2-3]; ce qui exige une maîtrise des ressources en eau et en sol.

Dans une région à climat aride comme la commune de Hassi Ben Abdellah

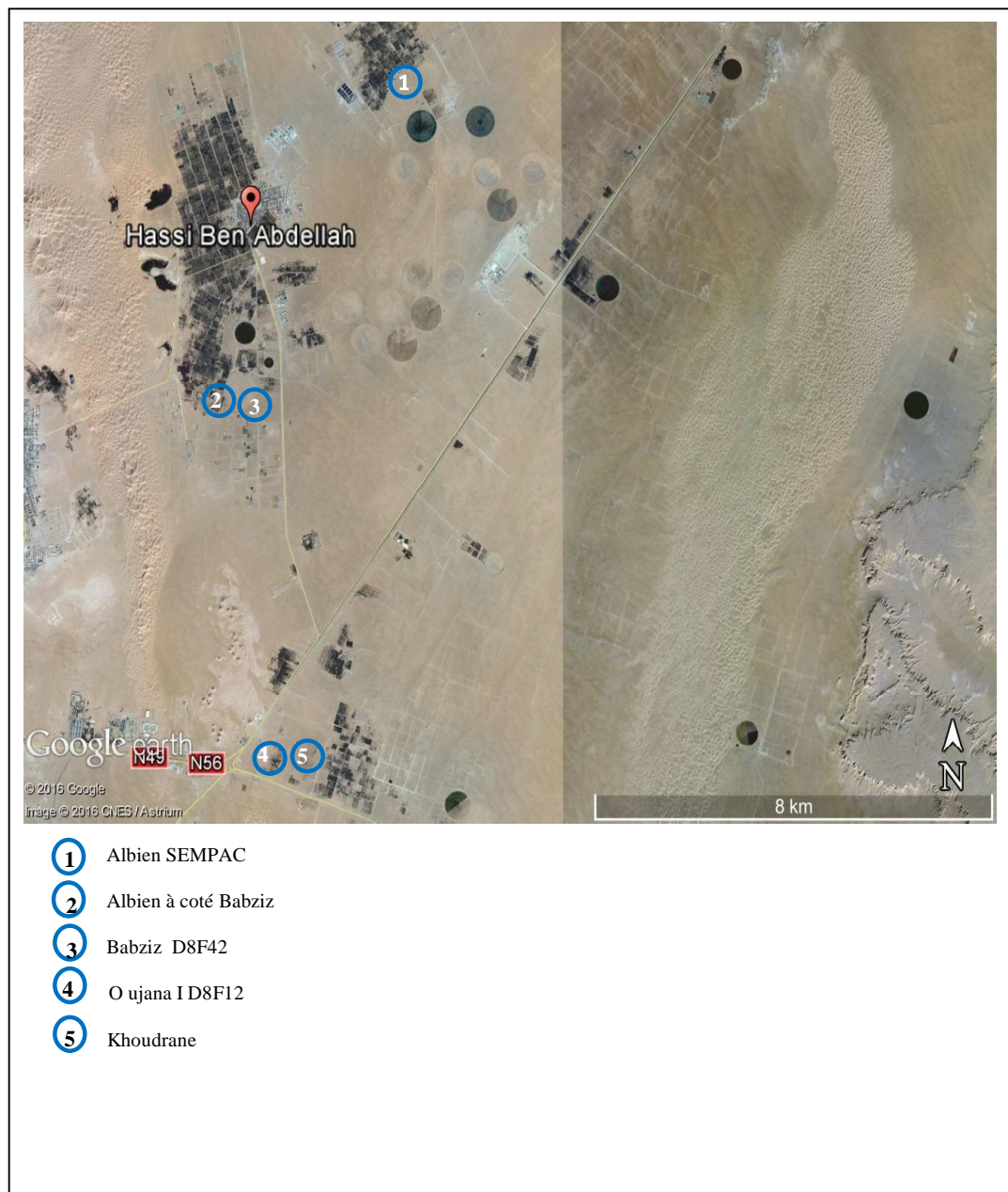
(Ouargla), l'irrigation s'impose comme un choix incontournable pour la mise en valeur des terres. Cette commune a connu une évolution importante de l'extension des superficies agricoles. Les eaux souterraines sont donc de plus en plus sollicitées ; où l'on dénombre près de 60 forages d'eaux, répartis entre Albien et Mio-pliocène.

Notre travail consiste à évaluer la qualité des eaux de ces forages dans cette région pour déterminer leur aptitude à l'irrigation.

MATERIELS ET METHODES

L'eau de 06 forages est prélevée et mise dans des flacons en plastique, conservée au

froid puis acheminée rapidement au laboratoire. La figure 1 ci-dessus montre l'emplacement de nos forages d'étude.



**Figure 1. Image satellite indiquant les forages étudiés (excepté celui de Khchem Rih)
Google earth, 2015**

Les analyses de l'eau prélevée ont été réalisées au laboratoire de l'A.N.R.H.(Agence Nationale des Ressources Hydriques) et portent sur la conductivité électrique (CE), le pH et les éléments chimiques majeurs suivants :

- Les cations : Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}
- Les anions: Cl^- , HCO_3^- et NO_3^- .

RESULTATS ET DISCUSSIONS

L'évaluation de la qualité de l'eau d'irrigation nécessite l'utilisation d'une grille de qualité à laquelle on doit se référer pour juger si une eau convient ou

non à l'irrigation. Pour ce faire, nous avons opté pour les normes proposées par la FAO (1976) pour l'interprétation de la qualité d'une eau d'irrigation (**Tableau 1**).

Tableau 1. Directives pour l'interprétation de la qualité d'une eau d'irrigation [4]

| Nature des problèmes | Unité | Guide pour la qualité de l'eau | | |
|--|--------|--------------------------------|----------------------|------------------|
| | | Pas de problèmes | Problèmes croissants | Problèmes graves |
| Salinité C_E | mS/cm | < 0.75 | 0.75 - 3.0 | > 3 |
| SAR | / | < 6 | 6.0 - 9 | > 9 |
| Toxicité spécifique de certains ions. | | | | |
| Sodium (Na) | SAR aj | < 3 | 3-9 | >9 |
| Chlore (Cl⁻) | meq/l | < 4 | 4.0 – 10 | >10 |
| Effets divers | | | | |
| Azote (NO_3^-) | mg/l | < 5 | 5.0 – 30 | > 30 |
| Bicarbonate (HCO_3^-) | meq/l | < 1.5 | 1.5 – 8.5 | > 8.5 |
| pH | / | <6.5 | 6.5 -8.4 | >8.4 |

Les résultats des analyses physico-chimiques des eaux utilisées pour

l'irrigation des six forages, sont indiqués dans le tableau 2.

Tableau 2. Résultats des analyses de l'eau d'irrigation

| Forages | | AL Ap | AL J1 | Al KR | MpOj | Mp B | MpKh |
|--------------------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Paramètres | | | | | | | |
| pH | | 7.82 | 7.71 | 7.55 | 7.85 | 7.85 | 7.63 |
| CE à 25 °C en (mS/cm) | | 2.46 | 2.44 | 1.95 | 7.61 | 5.45 | 6.13 |
| Cations solubles (Meq/l) | Na ⁺ | 19.13 | 19.13 | 11.63 | 41.74 | 28.91 | 33.70 |
| | Ca ⁺⁺ | 6.25 | 6.25 | 8 | 13.5 | 6.43 | 10.38 |
| | Mg ⁺⁺ | 6.21 | 6.32 | 5.37 | 10.95 | 13.70 | 13.28 |
| Anions solubles (mg/l) | Cl ⁻ | 19.35 | 19.35 | 8.05 | 34.27 | 24.86 | 28.87 |
| | HCO ₃ ⁻ | 3.25 | 3.20 | 3.30 | 2.65 | 2.50 | 2.50 |
| | NO ₃ ⁻ | 00 | 00 | 00 | 06 | 5.50 | 1.50 |
| SAR | | 7.66 | 7.66 | 4.49 | 11.93 | 9.11 | 9.80 |

Les résultats montrent que :

Le pH des six forages d'eau d'irrigation est alcalin, il varie légèrement entre les forages Albien et Miopliocène. Il est de 7.55 <_pH<_7.85. Ces valeurs circonscrites au domaine de (6.5-8.4) d'après la directive (**Tableau 1**) ; ce qui constitue un problème croissant.

La conductivité électrique des eaux d'irrigation des forages Albien est de 1.95 mS/cm <_ CE à 25°C <_2.46 mS/cm. Ce

sont des eaux fortement à très fortement salées ; elles appartiennent aux classes de salinité C3 et C4. Les eaux des forages Miopliocène présentent une salinité de 5.45 mS/cm <_ CE à 25°C <_ 7.61 mS/cm ; ce sont des eaux excessivement salées, et appartiennent à la classe de salinité C5, selon l'échelle de l'évaluation de la qualité des eaux d'irrigation proposée par **DURAND (1958)** pour l'Algérie (**Tableau 3**).

Tableau 3.L'échelle de l'évaluation de la qualité des eaux d'irrigation proposée par [5]in[6]pour l'Algérie.

| Conductivité électrique dS.m ⁻¹ à 25 °C | Différentes classes d'eaux |
|--|------------------------------|
| CE < 0,25 | C1 Eaux faiblement salines |
| 0,25 < CE ≤ 0,75 | C2 Salinité moyenne |
| 0,75 < CE ≤ 2,25 | C3 Salinité forte |
| 2,25 < CE ≤ 5 | C4 Très forte salinité |
| CE > 5 | C5 Eaux à salinité excessive |

D'après la directive (**Tableau 1**), la conductivité électrique des eaux d'irrigation des forages Albien est inférieur à la limite standard du seuil de la salinité (>3 mS/cm), elle pose donc un problème croissant pour le sol. Les eaux d'irrigation des forages Mio-pliocène, ont une conductivité nettement supérieure à la limite standard du seuil de la salinité (>3 mS/cm), ce qui constitue un problème grave pour le sol. Il est de même pour le SAR où il constitue un problème croissant pour les forages Albien et un problème grave pour les forages Mio-pliocène.

Pour ce qui est des éléments chimiques les résultats obtenus montrent que, ces eaux d'irrigation présentent un risque de toxicité par les ions sodium et par les ions chlore, classant ainsi les eaux dans la catégorie de « problème grave » (**Tableau 1**).

CONCLUSION

Dans ce travail, nous avons évalué la qualité des eaux souterraines utilisées en irrigation dans la zone de Hassi Ben Abdellah. Cette question est d'une grande importance du fait de la forte demande en eaux souterraines, résultant de l'évolution des activités agricoles. Les résultats montrent que le pH des deux types de forages est alcalin ; cependant les eaux d'irrigations des forages Albiens sont

Les teneurs élevées en sodium dans l'eau d'irrigation, provoquent la détérioration de la structure du sol, le rendant ainsi imperméable à l'eau et à l'air. Ce dernier a un impact direct sur la santé et la productivité des plantes par manque d'infiltration d'eau d'irrigation dans le sol [7]. Il est à signaler que la toxicité des ions Mg⁺⁺ serait plus élevée que celle de Na⁺ à la même concentration [8]in[6].

Les teneurs en chlorures peuvent limiter certaines cultures et constituer probablement une des raisons de la faiblesse des rendements obtenus dans certains périmètres nouvellement irrigués [6 -9]. Le chlore n'est présent dans le sol que dans la solution du sol, sous forme de Cl⁻. Il n'est pas fixé et ne participe en aucun cas à des précipitations [9].

fortement à très fortement salées et celles des forages Mio-pliocène, sont excessivement salées. Ceci leur confère un risque de toxicité par les ions Sodium (Na⁺), et les ions Chlore (Cl⁻). Il est donc nécessaire de choisir des cultures bien tolérantes aux sels, de définir les besoins en eau des cultures et les besoins en irrigation des périmètres en tenant compte particulièrement de la nature du sol, des besoins du lessivage des sels et du contexte topographique de chaque périmètre.

Références bibliographiques

[1] **SALIM S., et TESSIER D., 1998** - Evolution des propriétés physiques et physico-chimiques de sol salées de la basse vallée de l'Euphrate (Syrie). Etude et gestion des sols 5(4). pp : 277-288.

[2] **BOULAINÉ J., 1957**- Etude des sols des plaines de Chelif. Thèse d'Etat. Univ d'Alger. 582 p.

[3] **DAOUD Y., 1993** - Contribution à l'étude des sols des plaines du Chelif. Le phénomène de salinisation, conséquences sur les propriétés physiques des sols argileux. Thèse de Doctorat d'Etat. INA Alger. 233 p.

[4] **FAO, 1976** - La qualité de l'eau en agriculture. Bulletin d'irrigation et de drainage. pp : 29-82.

[5] **DURAND J. H., 1958** - Les sols irrigables. Etude pédologique. Ed. Imbert. Alger. 190 p.

[6] **DAOUD Y., HALITIM A., 1994** - Irrigation et salinisation au Sahara Algérien. Sécheresse. Vol.5. N°(3). pp : 151-160.

[7] **BEMMOUSSAT A., ADJIM M., BENSAOULA F., 2014** - Etude des eaux souterraines de la plaine d'HENAYA (BASSIN DE LA TAFNA - NW ALGERIEN). Larhyss Journal. ISSN 1112-3680. n°18. Juin 2014. pp : 63-76.

[8] **SZABOLCS I., DARAB K., 1979** - Water quality for irrigation and salinization problems. Proceedings 3, Symposium of CIEC. Benghazi. Libya. pp: 51-69.

[9] **RODIER J., LEGUBE B., MARLET N. et Coll., 2009** - L'analyse de l'eau. 9^{ème} Ed. DUNOD, Paris, 1511 p.

Références Web

• **Google earth, 2015.**

<https://www.google.com/intl/fr/earth/>.