

EVALUATION DE L'IMPACT DES EAUX D'IRRIGATION SOUTERRAINES SUR LA SALINITE DU SOL DANS LES PERIMETRES DE MISE EN VALEUR AGRICOLE : CAS DE HASSI BEN ABDELLAH (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 wilaya de Ouargla a bénéficié de nombreux projets de mise en valeur des terres agricoles. La commune de Hassi Ben Abdellah, située à 20 Km du chef lieu de la wilaya demeure la principale région pilote en matière de mise en valeur agricole. Elle a connu une dynamique notable par rapport aux autres régions de la wilaya. Sa superficie agricole utile (SAU) est passée, selon la DSA, de 3825 ha en 2009 à 7203,31 ha en 2014. Ceci est dû principalement aux des ressources hydriques abondantes. L'inventaire réalisé par l'ANRH en 2010 montre que 60 forages sont exploités en irrigation dont 14 dans l'Albien et 46 dans le Miopliocène. Ce travail consiste à évaluer l'impact des eaux d'irrigation de Albien et du Miopliocène sur l'évolution de la salinité d'un sol irrigué selon 3 âges de mise en irrigation (très ancien , moyen et nouveau) par apport à un sol témoin (non irrigué). Les résultats montrent que malgré la texture du sol sableuse à dominance de sable grossier, l'eau d'irrigation issue du Miopliocène a influencé l'augmentation de la CE du sol irrigué comparativement au sol témoin, ce qui n'est pas le cas pour les eaux de l'Albien, où la CE du sol irrigué reste proche de celle du sol témoin.

Mots clés : sol, Albien, Miopliocène, impact, salinité, Hassi Ben Abdellah.

EVALUATION OF THE IMPACT OF UNDERGROUND IRRIGATION WATER ON SOIL SALINITY IN THE PERIMETERS OF AGRICULTURAL DEVELOPMENT (CASE OF HASSI BEN ABDELLAH, WILAYA OF OUARGLA)

Summary: The wilaya of Ouargla has benefited from many projects of agricultural land development. The commune of Hassi Ben Abdellah 20 km away from the capital of the wilaya remains the main pilot region in terms of agricultural development. It has experienced a notable dynamic compared to other regions of the wilaya; where its useful agricultural area (UAA) has increased according to the DSA from 3825 ha in 2009 up to 7203.31 ha in 2014. This is mainly due to abundant water resources; inventory carried out by the ANRH in 2010 shows that 60 boreholes are exploited in irrigation including 14Albian and 46 Miopliocene. This work consists in evaluating the impact of Albien and Miopliocene irrigation water on the evolution of the salinity of the irrigated soil according to 03 ages of irrigation (very old, medium and new) compared to the control soil (non-irrigated); the results show that despite the texture of sandy soil dominated by coarse sand; the Miopliocene irrigation water influenced the increase in the EC of the irrigated soil compared to the control soil, which is not the case for the Albien where the EC of the irrigated soil is close to that of the control soil .

Key words: soil, Albien, Miopliocene, impact, salinity, Hassi Ben Abdellah.

Introduction

Dans le cadre des programmes de développement agricole et rural, les régions sahariennes ont connu des extensions considérables de superficies agricoles par la mise en valeur de nouveaux périmètres.

La commune de Hassi Ben Abdallah en est témoin. Elle a connu une augmentation notable des périmètres irrigués où de nouvelles exploitations ont été créées. L'approvisionnement en eau se fait à partir de forages artésiens (Albien) pour les périmètres collectifs à parcelles de petites

taillées (1.5 à 2 ha), ou bien par pompage à partir des forages du Miopliocène pour les grands périmètres appartenant à des investisseurs privés.

Les apports massifs d'eau d'irrigation, destinés à augmenter la capacité de production du sol, vont profondément modifier le milieu et l'évolution du sol [1]. Afin de préserver et garantir la durabilité de ces périmètres, il est nécessaire de déterminer l'impact de ces eaux d'irrigation sur le sol.

MATERIELS ET METHODES

1. Choix des stations expérimentales

Nous avons choisi six (06) stations expérimentales dont trois irriguées par les eaux de l'Albien et les trois autres par les

2. Echantillonnage et analyses

• Eau

L'eau des forages qui alimente les stations d'études est prélevée et mise dans des flacons en plastique, conservée au froid puis acheminée rapidement au laboratoire. Les analyses de l'eau prélevée 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^- .

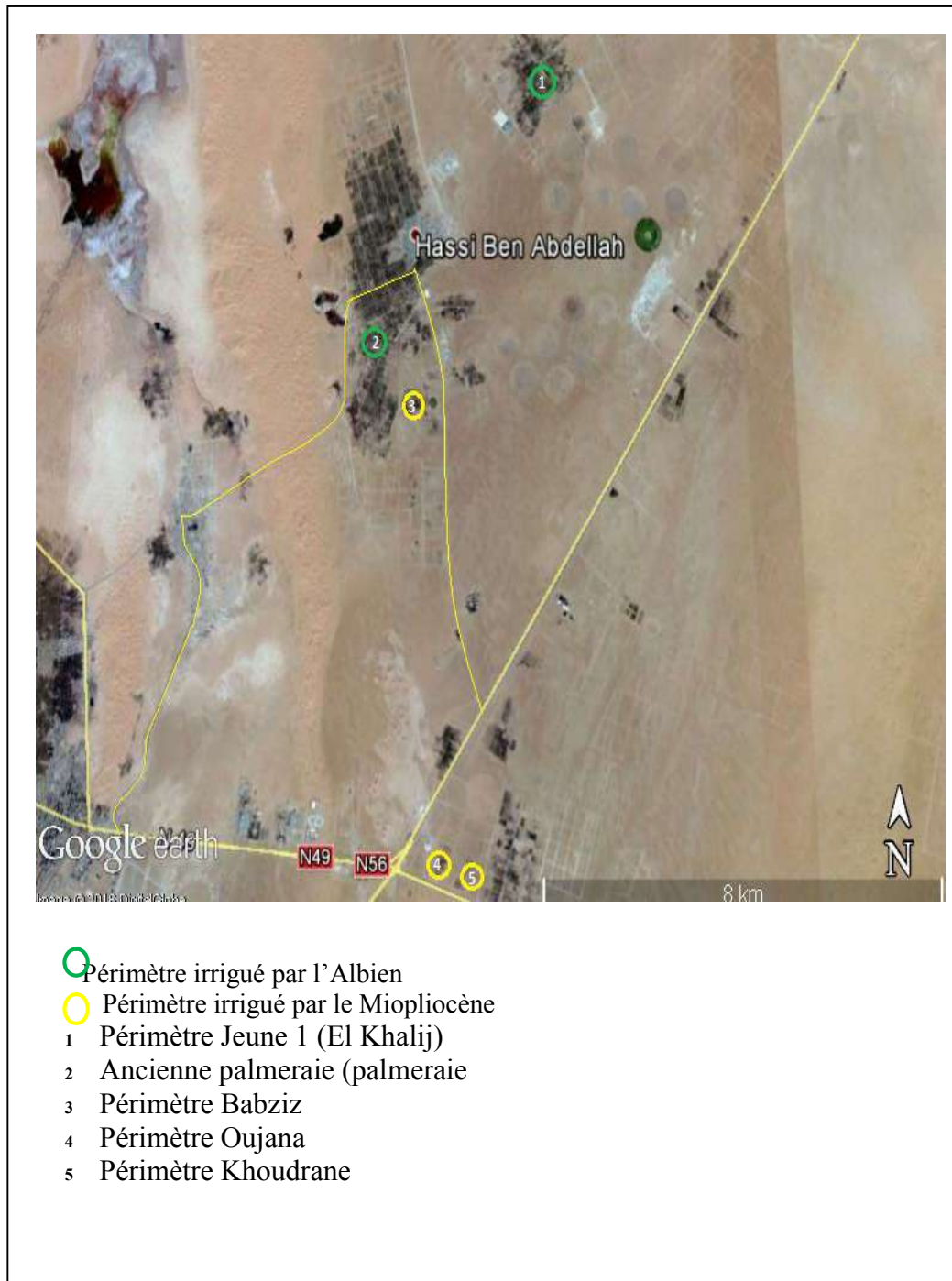
• Sol

Nous avons effectué des prélèvements élémentaires sur le sol des six stations étudiées, considérées comme homogènes. La méthode adoptée est l'échantillonnage

eaux du Miopliocène et pour chacune des stations, un sol nu non irrigué comme témoin (Fig.1 et 2). Ces stations sont toutes cultivées de palmiers dattiers, mais elles diffèrent par le nombre d'années d'irrigation, à savoir très anciennement irriguées, anciennement irriguées et nouvellement irriguées. Nous nous sommes assurés qu'elles n'ont pas connu une interruption d'irrigation, qu'elles utilisent la même source d'eau depuis leur mise en culture et nous nous sommes également assurés de l'absence du mélange d'eau pour les stations irriguées par les eaux Albiennes, que ce soit par les eaux de la nappe phréatique ou par celles du Miopliocène au moment du refroidissement des eaux. Ceci a été confirmé par la suite sur le terrain.

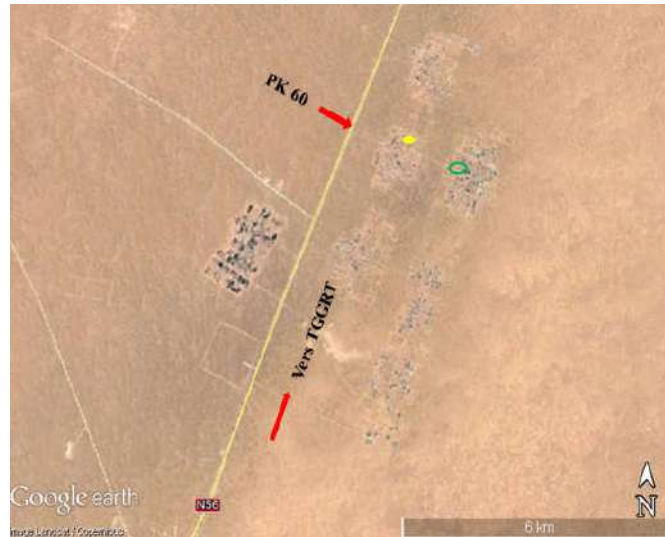
aléatoire [2]. A l'aide d'une tarière de 1.5 m de longueur sur trois profondeurs (0-40 cm, 40-80 cm et 80-120 cm). Les parcelles non irriguées (témoins) sont échantillonnées de la même manière. Les échantillons sont ensuite séchés à l'air libre, broyés et tamisés à de 2 mm.

Les analyses des échantillons prélevés portent sur la granulométrie sans décarbonatation, par tamisage par voie humide (sous jet d'eau), méthode validée par rapport à la norme NF X 31-107, et la conductivité électrique (CE) mesurée sur un rapport sol/eau distillée de 1/5.



Google earth, 2015

Figure 1. Image satellitaire représentant les cinq premières stations d'étude



Google earth, 2015

Figure 2. Image satellitaire représentant la sixième station d'étude (Khchem Rih)

Résultats et discussions

1. CARACTERISATION DES EAUX D'IRRIGATION

La conductivité électrique des eaux d'irrigation des forages de Albien est de 1.95 mS/cm < CE à 25°C < 2.46 mS/cm. Ce sont des eaux fortement à très fortement salées. Celles des forages du Miopliocène varient de 5.45 mS/cm < CE à 25°C < 7.61 mS/cm.

La représentation graphique des analyses des eaux de nos stations d'études par le diagramme de Riverside est indiquée dans la figure 3 et le résultat de la classification des eaux dans le tableau 1. Ce sont des eaux excessivement salées, selon l'échelle de l'évaluation de la qualité des eaux d'irrigation proposée par [3] pour l'Algérie.

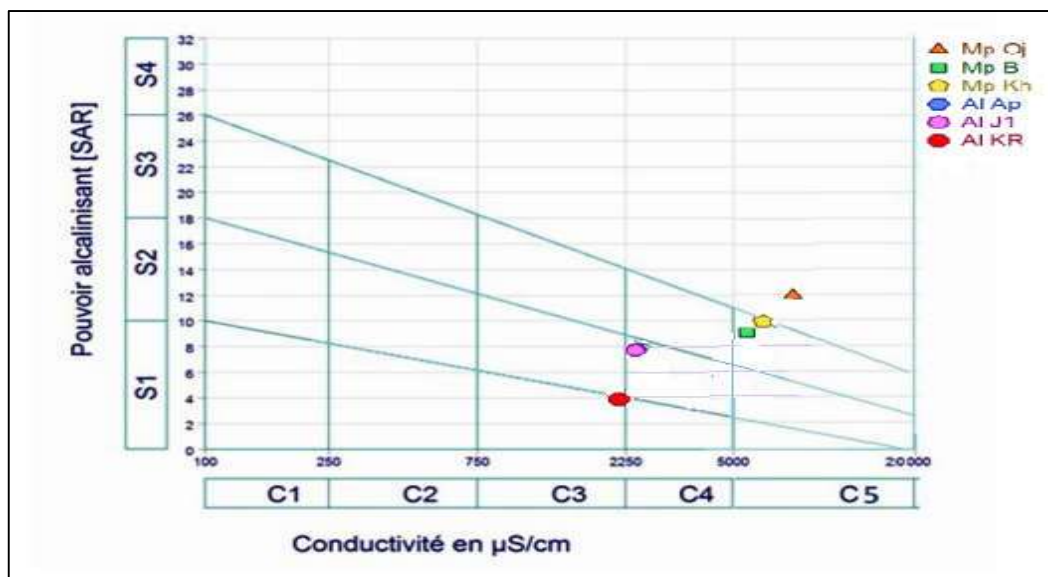


Figure 3

Figure 3. Classification des eaux d'irrigation des stations d'étude selon le diagramme

de RIVERSIDE (1954) modifié par Durand (1958).

Tableau 1. Classes des eaux d'irrigation des stations d'études

Forages	Classes
MpOj	C5-S4
Mp B	C5-S3
MpKh	C5-S3
AL Ap	C4-S2
Al J1	C4-S2
Al KR	C3-S1

2. Caractéristiques du sol des stations d'études

- GRANULOMETRIE

L'analyse granulométrique de la terre fine des stations d'étude ainsi que leurs témoins, montre que la texture de tous les horizons est sableuse, dominée par le sable grossier. Sa proportion est relativement importante en surface (0-40 cm), elle varie de 45.94% à 56.45%.

- CONDUCTIVITE ELECTRIQUE (CE)

Pour les stations irriguées par les eaux du Miopliocène, les valeurs de la CE varient de $0,602 \pm 0,28 \leq CE \text{ (mS/cm)} \leq 0,733 \pm 0,79$ (témoin : $0,327 \pm 0,16 \leq CE \text{ (mS/cm)} \leq 0,509 \pm 0,01$) dans la station très anciennement irriguée, de $0,714 \pm 0,16 \leq CE \text{ (mS/cm)} \leq 1,37 \pm 0,55$ (témoin : $0,681 \pm 0,02 \leq CE \text{ (mS/cm)} \leq 1,71 \pm 0,06$) dans la station anciennement irriguée et de $1,34 \pm 0,40 \leq CE \text{ (mS/cm)} \leq 1,76 \pm 0,41$ (témoin : $0,210 \pm 0,005 \leq CE \text{ (mS/cm)} \leq 1,40 \pm 0,08$) dans la station nouvellement irriguée. Ces valeurs indiquent que le sol de ces stations est légèrement salé à salé [4].

Pour les stations irriguées par les eaux de l'Albien, les valeurs de CE enregistrées

sont de $0,229 \pm 0,03 \leq CE \text{ (mS/cm)} \leq 0,403 \pm 0,11$ (témoin : $0,799 \pm 0,03 \leq CE \text{ (mS/cm)} \leq 2,12 \pm 0,10$) dans la station très anciennement irriguée, $0,455 \pm 0,11 \leq CE \text{ (mS/cm)} \leq 1,03 \pm 0,26$ (témoin : $0,138 \pm 0,02 \leq CE \text{ (mS/cm)} \leq 0,275 \pm 0,02$) dans la station anciennement irriguée et de $0,256 \pm 0,05 \leq CE \text{ (mS/cm)} \leq 0,391 \pm 0,34$ (témoin : $0,148 \pm 0,02 \leq CE \text{ (mS/cm)} \leq 0,195 \pm 0,01$) dans la station nouvellement irriguée. Ces résultats indiquent que le sol de ces stations est dans l'ensemble non salé [4].

L'analyse de la variance entre la combinaison type de nappe – type de parcelle (Fig.4), montre une différence très hautement significative ($F < 0.000315$ THS) de la CE entre les stations cultivées et irriguées par le Miopliocène (Miopliocène CLT) et leur témoin (Miopliocène NCLT) et les stations cultivées et irriguées par l'Albien (Albien CLT) et leur témoin (Albien NCLT). Nous observons l'absence de différence entre la CE du sol des stations cultivées et irriguées par l'albien et leur témoin correspondant. En revanche, cette différence est nettement apparente pour les stations irriguées par le Miopliocène, où la CE du sol est beaucoup plus élevée au niveau des stations cultivées par rapport aux témoins (non cultivées).

Cela est dû à l'action de l'irrigation par une eau salée dont la salinité varie de 5,45 mS/m à 7,61 mS/m [5-6-7], même si le substrat est sableux avec présence de

lessivage. L'accumulation de sels apparait avec une eau très chargée, aboutissant à un sol impropre au développement des plantes [8].

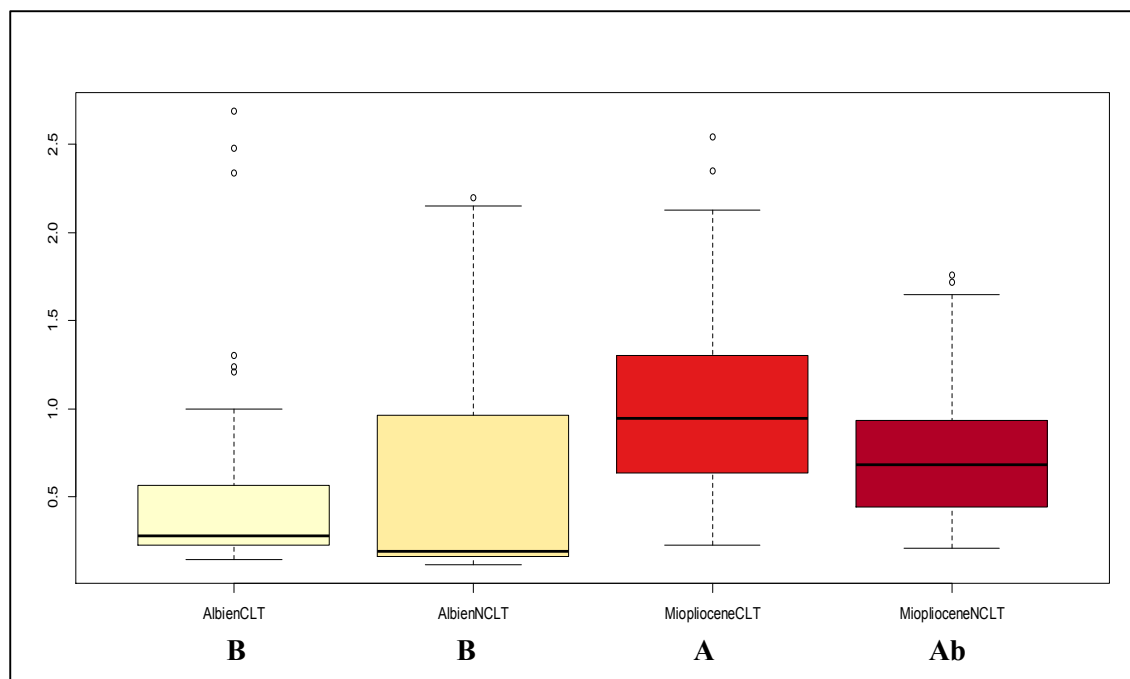


Figure 4 : Boîtes à moustaches de la variation de la CE du sol de la combinaison type de nappe- type de parcelle

Le test de Tukey a révélé 03 groupes : un groupe homogène B représenté par Albiens CLT et Albiens NCLT, le groupe A représenté par Miopliocène CLT et un groupe intermédiaire Ab représenté par Miopliocène NCLT. Cela confirme comme nous l'avons déjà signalé, l'effet de l'eau d'irrigation du Miopliocène sur l'augmentation de la CE du sol.

Conclusion

Ces résultats nous ont permis de constater que l'eau d'irrigation de Albiens présente le

moins d'effet sur l'augmentation de la CE du sol à court, moyen et long terme. Cette eau peut donc garantir la durabilité de la mise en valeur, comparativement à l'eau d'irrigation du Miopliocène où son effet est beaucoup plus prononcé. Cependant, on ne peut pas prédire avec exactitude l'évolution de cette influence et par conséquent la durabilité d'un périmètre de mise en valeur irrigué par le Miopliocène, car l'homme constitue un facteur primordial pouvant intervenir pour diminuer l'influence d'une eau saline sur le sol.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] AUBERT G., 1963 - Transformation des sols de la zone aride sous l'Influence des Irrigations, pp : 75-82.
- [2] MATHIEU C., et PIELTAIN F., 2003- Analyses chimique des sols méthodes choisies, Collaborateurs JEANROY E., MARCOVECCHIO F., SERVAIN F., SOUCHEYRE H. Lavoisier, 389p.
- [3] DURAND J. H., 1958 - Les sols irrigables. Etude pédologique. Ed. Imbert. Alger. 190 p.
- [4] MATHIEU C., et PIELTAIN F., 2009 - Analyse chimique des sols: méthodes choisies, 2 édition. Edition Tec & Doc Lavoisier, 317 p.
- [5] SERVENT J. M., 1978 - La salinité dans les sols et les eaux : caractérisation et problèmes d'irrigation drainages. Bull. B.R.G.M., Sect. N° 2. pp : 123-142.
- [6] DAOUD Y., HALITIM A., 1994 - Irrigation et salinisation au Sahara Algérien. Sécheresse. Vol.5. N°(3). pp : 151-160.
- [7] CHEVERRY CL., ROBERT M., 1998 - La dégradation des sols irrigués et de la ressource en eau : une menace pour l'avenir de l'agriculture et pour l'environnement des pays au sud de la méditerranée. Etude de gestion des sols 5 (4). pp : 217-226.
- [8] LALLEMAND- BARRES A., 1980 - Aménagement des sols salés- Irrigation avec des eaux salées. Etude documentaire. Département EAU. B.P.6009. 45060 Orléans Codex. 35 p.