

LA RELATION SOL-EAU DANS LA PLAINE DE TIFFECH SOUK-AHRAS-ALGERIE : GESTION DE L'EAU ET DU SOL

BENSLAMA M., ZANACHE H., BENSLAMA R.

*Laboratoire de Recherche Sols et Développement Durable, Université Badji Mokhtar Annaba
BP12, 23000 Annaba, Algérie.*

bensamrane@yahoo.fr

Résumé : La plaine de Tiffech est située au sud ouest de la ville de Souk-Ahras. Elle constitue le point de départ des hautes plaines constantinoises. Le bassin de Wadi Tiffech (Sybouse) est caractérisé par une sévérité des conditions naturelles; Un climat semi-aride avec des pluies torrentielles en automne et en hiver, une couverture végétale dispersée, une topographie irrégulière avec des pentes très raides, des pentes faible, un terrain facilement accessible, souvent labouré le long de la pente. Le réseau hydrographique est assez dense. Sur cette Oued un petit barrage a été construit avec une capacité de 3.90 hm³ destinée à l'irrigation. En termes d'agriculture, la configuration géomorphologique du bassin révèle l'importance de l'élevage de bovins et ovin d'une part, l'arboriculture et la céréaliculture représentent la base de la production végétale dans ce bassin. L'intensification de l'agriculture exige la connaissance des sols, car de mauvaises pratiques culturales peuvent influencer la stabilité structurelle du sol en favorisant la stalinisation, l'érosion des sols et la dégradation des sols. Notre contribution à la connaissance des sols du bassin Tiffech a permis de définir la fragilité de ses sols et leur aptitude à la dégradation (physique et chimique). Il est impératif d'appliquer une bonne gestion des sols et d'adopter de bonnes pratiques agricoles qui protègent durablement les ressources en sol.

Mots clés : Relation, sol, eau, gestion, bassin, Tiffech, Souk-Ahras.

علاقة التربة بالماء في سهل تيفاش سوق أهراس – الجزائر: إدارة الماء و التربة

ملخص: يقع سهل تيفاش إلى الجنوب الغربي من مدينة سوق أهراس. إنها تشكل نقطة انطلاق السهول القارية. يتميز حوض وادي تيفاش (سيبوس) بشدة الظروف الطبيعية: مناخ شبه قاحل مع هطول أمطار غزيرة خلال فصلي الخريف والشتاء الغطاء النباتي مندثر، والطوبوغرافيا غير منظمة والمنحدرات الشديدة و المنخفض، والتضاريس بسهولة الوصول، وغالبا ما يتم حرق الأرض على طول المنحدر، الشبكة الهيدرولوجية كثيفة جدا، منها وادي تيفاش الأكثر أهمية على هذا الوادي تم بناء سد صغير. أما من حيث الزراعة، فإن التكوين الجيومورفولوجي للحوض يكشف عن أهمية تربية الماشية والأغنام، من ناحية، تمثل زراعة الأشجار والحبوب الأساس لإنتاج النباتات في هذا الحوض. ويتطلب تكثيف الزراعة معرفة التربة، حيث أن الممارسات الزراعية السيئة يمكن أن تؤثر على الاستقرار الهيكلي للتربة عن طريق تشجيع التلويث وتآكل التربة وتدهور التربة. وقد مكنت مساهمتنا في معرفة تربة حوض تيفاش من تحديد هشاشة تربة التربة وقدرتها على التدهور الفيزيائية والكيميائية ومن الضروري تطبيق إدارة جيدة للتربة واعتماد ممارسات زراعية جيدة تحمي موارد التربة على نحو مستدام.

كلمات دالة : علاقة، التربة، الماء، إدارة، حوض، تيفاش، سوق أهراس.

1. INTRODUCTION

La plaine de Tiffech est situé à 20km sud ouest de la ville de Souk-Ahras nord est Algérie. Elle constitue le point de départ des hautes plaines constantinoise connues par la fertilité de leurs sols et sont le berceau de la céréaliculture Algérienne notamment le blé dur. Cette plaine aux sols fertiles est drainé par l'oued Tiffech sur le quel on a construit un barrage afin de favoriser les cultures d'été. La présence de sel soluble et des carbonates de calcium dans les sols lourds favorise les processus de salinisation.

Dans ce travail nous avons caractérisé les eaux dans différents points d'eau afin de déceler les risques de salinisation.

2. MATERIELS ET METHODES

2.1. Présentation de la zone d'étude

La région étudiée est située dans la partie Nord-est de l'Algérie dans le territoire de la wilaya de Souk-Ahras plus exactement dans la plaine de Tiffech, est essentiellement à caractère agricole. Durant ces dernières années, elle a connu un développement socio-

économique important avec pour conséquent l'aménagement d'un petit barrage d'une capacité de trois millions m³ destiné à l'irrigation en période de déficit hydrique. La présence de sel soluble dans le substrat augmente le risque de la charge saline de l'eau du barrage et son utilisation comme eau d'irrigation peu entraîné la salinisation des sols.

2.2. Présentation des sites d'études

Un plan de travail a été adopté pour atteindre ces buts, il consiste au début à réaliser une grille d'échantillonnage avec une analyse complète des paramètres physico-chimiques des eaux, des sols pour expliquer l'origine et l'évolution de chaque élément pour permettre l'acquisition de données représentatives sur la variabilité spatiale de la salinisations des sols qui couvrent l'ensemble de la plaine objet de notre étude.

Neuf (09) sites ou stations ont été échantillonnés (eau et sol) à travers la région d'étude de l'amont à l'aval de l'oued de Tiffech en fonction de leur bonne accessibilité même en hiver, leurs emplacements dans la plaine (Fig. 1).

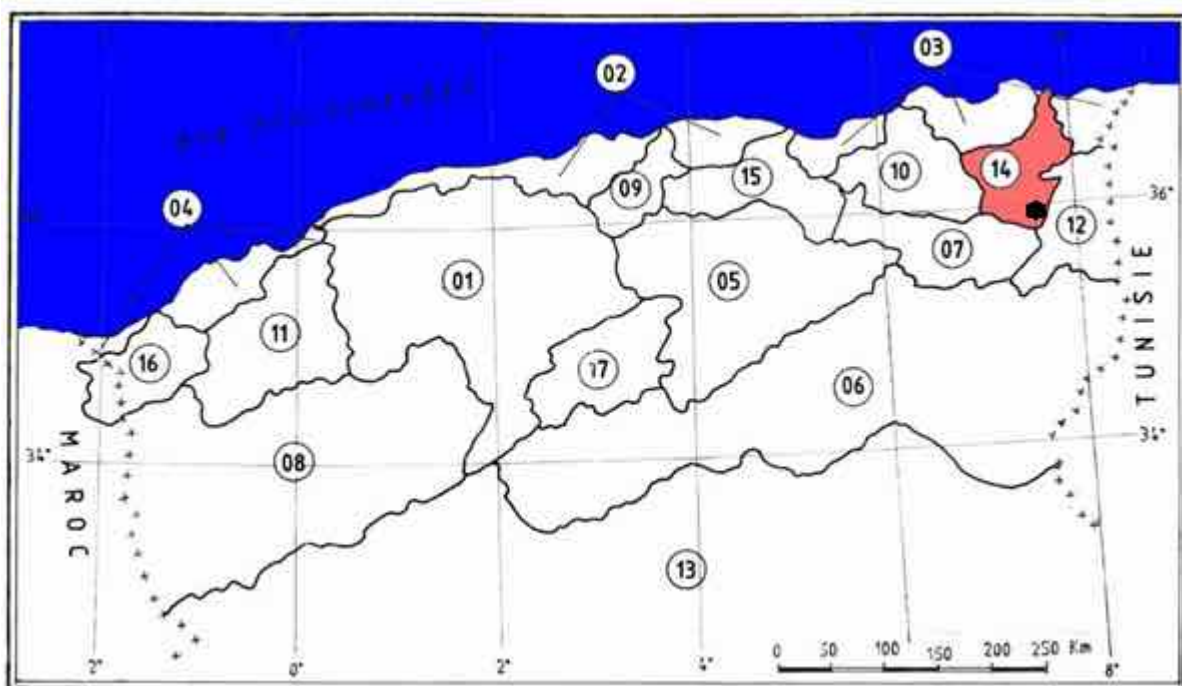


Figure 1. Position de l'Oued Tiffech dans le bassin-versant de la Seybouse en Algérie

2.3. Protocole d'échantillonnage

2.3.1. Eau

Pour établir un diagnostic de la qualité des eaux d'une région, il est recommandé de connaître la composition chimique de cette eau. Il est évident que le chimisme des eaux de surface dépend, principalement, de la composition lithologique des couches traversées et du temps de séjour des eaux. Cette interaction influe sur la teneur des éléments majeurs. Les concentrations de ces éléments naturels sont conditionnées par divers facteurs tels que les paramètres climatiques, l'activité anthropique, les échanges entre les aquifères et les eaux de surface.

L'échantillonnage des eaux de surface a été effectué sur 09 sites ((stations)). Les échantillons ont été prélevés à l'aide d'un seau lié à une corde, des flacons en polyéthylène de 1.5 L ont été remplis.

Au laboratoire, les échantillons sont conservés immédiatement dans un réfrigérateur à une température inférieure à 4°C à l'abri de la lumière ; puis filtrés à une porosité de 0.45µm,

afin d'éliminer au maximum les colloïdes qui augmentent la solubilité apparente de certains ions.

Les déterminations suivantes ont été réalisées : les matières en suspension, le résidu sec, l'extrait sec, Le pH, La conductivité électrique, les anions et les cations.

3.2. Sol

L'échantillonnage des sols a été effectué sur les mêmes sites choisis pour les échantillons d'eau. Le prélèvement des échantillons des sols (des horizons de surface d'une profondeur de 0 à 25 cm) ont été réalisés à l'aide d'une tarière et conservés dans des sacs en plastiques et transportés dans le laboratoire.

Une fois au laboratoire, les sols ont été traités dans les plus brefs délais (séchage et tamisage).

L'analyse des sols est un procédé complexe de par la multiplicité des paramètres à mesurer pour caractériser complètement un échantillon: nous avons utilisé des protocoles normalisés issus de la littérature. Les paramètres suivants ont été déterminés : l'humidité résiduelle, la granulométrie, le pH, la conductivité électrique, le carbone organique, le calcaire total, la densité réelle, la densité apparente, la porosité et les bases échangeables

3. RESULTATS ET DISCUSSIONS

3.1. Eau

Les résultats des analyses physicochimiques ont montrés que toutes les eaux de surface de notre zone d'étude sont dépourvues de carbonates (CO_3^{2-}) et bicarbonates (HCO_3^-). Les résultats statistiques des autres paramètres physicochimiques des 09 stations sont indiqués dans le tableau 1.

L'étude statistique de la répartition spatiale des éléments chimiques présente les valeurs minimales, moyennes et maximales, ainsi que le coefficient de variation (Tab. 1). L'homogénéité d'une série se traduit par les valeurs proches de la moyenne. La dispersion autour de la moyenne est évaluée à l'aide du coefficient de variation (en %) qui est le rapport de l'écart type à la moyenne. Une série homogène présente des valeurs du coefficient de variation inférieur à 50%.

Tableau 1. Statistique descriptive pour la chimie des eaux

Variables	Min	Max	Moyenne	Ecart-type	CV %
pH	7,72	8,39	7,924	0,190	2,40
CE (μS)	245	523	314,444	87,414	27,80
RS (mg/l)	0,07	0,40	0,230	0,109	47,39
MES (mg/l)	0,001	0,020	0,010	0,005	50
ES (mg/l)	0,010	0,017	0,013	0,003	23,08
Ca⁺⁺ (mg/l)	13,867	33,333	24,741	5,549	22,43
Mg⁺⁺ (mg/l)	14,483	25,855	19,818	3,459	17,46
TH (mg/l)	31,071	53,843	44,559	7,692	17,26
Na⁺ (mg/l)	27,50	93,32	40,50	21,394	52,82
K⁺ (mg/l)	2,350	10,27	4,192	2,447	58,38
NH₄⁺ (mg/l)	0,007	0,060	0,029	0,019	68,20
Cl⁻ (mg/l)	11,817	177,250	73,526	55,039	74,86
SO₄⁻ (mg/l)	47,255	68,235	54,314	7,030	12,94
NO₃⁻ (mg/l)	5	43,75	15,694	11,624	74,06
NO₂⁻ (mg/l)	0,023	0,349	0,080	0,103	127,68

Il est possible d'établir un classement des différents paramètres en fonction de leur coefficient de variation qui est le suivant:

- Faible coefficient de variation : pH, CE, ES, Ca⁺², Mg⁺², TH, SO₄⁻
- Moyen coefficient de variation : RS, MES, Na⁺
- Fort coefficient de variation : NH₄⁺, Cl⁻, NO₂⁻, NO₃⁻, K⁺

3.2. Analyses physico-chimiques des sols

Dans cette partie, nous déterminerons des propriétés physico-chimiques des sols agricoles.

3.2.1. Les caractéristiques physiques des sols

3.2.1.1. La granulométrie

L'analyse granulométrique est un des moyens classiques de l'étude des sols. Elle permet de définir la texture. Les résultats montrent que les sols analysés présentent des textures : argileuse, argilo-sableuse, limono- argilo-sableuse et limono-argileuse avec une dominance des textures argileuses et sableuse par rapport à la fraction limoneuse. Il s'agit en fait, essentiellement de textures fines (Tab. 2).

Tableau 2. Les classes texturales des sols étudiés

Les échantillons de sols	Les classes texturales
S2 – S3 – S4 – S6 – S8	Argileuse
S1	Argilo-sableuse
S5	Limono-argilo-sableuse
S7 – S9	Limono-argileuse

3.2.1.2. La porosité

Les résultats de la densité, de la porosité et des analyses physico-chimiques sont présentés dans les tableaux 3 et 4.

Tableau 3. La densité et la porosité des sols étudiés

Paramètres	Maximum	Minimum	Moyenne	Ecart-type	CV %
Da (g/cm ³)	2,637	0	1,701	0,861	50.62
Dr (g/cm ³)	2,655	2,202	2,438	0,173	7.09
P (%)	100	0,704	30.893	34.220	110.76

Tableau 4. Les analyses physico-chimiques des sols de la zone d'étude

Paramètres	Max	Min	Moyenne	Ecartype	CV %
pH eau	8,10	7,01	7,47	0,417	5.39
pH _{KCl}	7.61	6,43	7,02	0,376	5.36
CE (µs/cm)	161.33	70,33	112.04	29,047	25.92
MO %	4,002	3,838	3,95	0,055	1.43
H %	0,040	0,007	0,018	0,011	61.11
CO %	1.86	0,10	1.01	0,681	67.42
Cal Tot %	1,92	0	0,56	0.670	110.46
Ca ⁺² (méq/100g)	3,60	1,73	2,40	0,622	25,92
Mg ⁺² (meq/100g)	0,012	0,123	0,048	0,039	81,25
Na ⁺ (meq/100g)	4,557	1,948	3,494	0.962	27.53
K ⁺ (meq/100g)	1,799	0,492	1,333	0,445	33.38
CEC (meq /100g)	16,06	5,99	10,90	4,077	37,40
V (%)	86,13	47,28	71,25	14,751	20,70

3.3. Discussion

L'étude de la qualité chimique des eaux superficielle a permis de déterminer que les bilans ioniques des eaux de surface de notre zone d'étude sont caractérisés par une dominance du sodium puis le calcium parmi les cations, et le chlorure puis le sulfate parmi les anions.

Le faciès chimique des eaux de surface de l'oued Tiffech permet de comprendre les relations qui existent entre les paramètres chimiques de ces eaux ainsi que leurs origines. Le faciès le plus prédominant de ces eaux est le faciès chloruré sodique.

Par ailleurs l'agriculture est intensément pratiquée, des parcelles sont utilisées deux fois par ans, ce qui nécessite un double dosage en engrais. L'absence de station d'épuration permettant l'élimination des polluants, ne fait qu'accentuer la dégradation de la qualité des eaux. Les analyses chimiques réalisées par nos soins et interprétées montrent une présence en abondance des éléments majeurs.

Concernant les analyses de contrôle de qualité des eaux destinées à l'irrigation de cette région de l'extrême Nord-Est Algérien. Nous avons réalisé l'analyse de tous les paramètres caractérisant la salinité. Selon la valeur moyenne du SAR qui reste en classe excellente ainsi que les autres paramètres à savoir MAR, Na%, SSP, RSC et TDS donc les eaux présentent aucun danger d'alcalinisation et pourraient être utilisées en irrigation. Les valeurs globales ont indiqué que l'eau de surface dans la zone d'étude peut être appliquée à des fins d'irrigation sans aucun danger alcalin ou de bicarbonate et de magnésium.

les propriétés des sols de la région d'étude, peuvent évoluer de façon considérable en fonction des caractéristiques physico-chimiques.

Les résultats obtenus indiquent que nos sols présentent une faible conductivité électrique (non salés). Avec une teneur relativement élevés en matière organique. Alors que les teneurs du calcaire total sont inférieures à 5 % ce qui induit que les sols de nos échantillons de la zone d'étude sont peu calcaires.

Le pH du sol de notre zone d'étude a un caractère alcalin très alcalin, tandis que pH_{KCl} a un caractère neutre. Ainsi que nos sols sont moins humides. Ces valeurs sont en relation avec la texture du sol, car les sols argilo-limoneux à texture fine retiennent plus d'eau que les sols sableux à structure particulaire. La porosité totale des sols varie entre les classes des sols moyennement poreuses et très poreuses. L'analyse granulométrique sur le triangle textural montre que les sols analysés présentent des textures argileuses, argile sableuses, limon argilo-sableuse et limon argileuse avec une dominance des textures argileuses et sableuses.

La CEC résulte bien sûre des propriétés cumulées des argiles et des matières organiques qui fait référence en science du sol à la notion de complexe argilo humique. Notre zone d'étude présente une CEC moyenne qui ne dépasse pas 20 méq/100g sol et les sols sont insaturés avec aussi un taux de saturation qui ne dépasse pas 85%.

4. CONCLUSION

Depuis l'antiquité les activités anthropiques et particulièrement agricoles se développer de préférence à proximité des cours d'eau et mieux encore là où le plan d'eau est facile accessible.

La plaine de Tiffech qui tire son nom de l'oued qui la traverse se caractérise par des sols argileux et argilo-sableux généralement très fertile.

Les données recueillies au cours de notre étude ont permis de dresser un portrait de la qualité physico-chimique des eaux de surface:

Les analyses chimiques des eaux ont permis d'évaluer la qualité de ces eaux.

Les valeurs globales ont indiqué que l'eau de surface dans la zone d'étude peut être appliquée à des fins d'irrigation sans aucun danger.

Selon la valeur moyenne du SAR qui reste en classe excellente ainsi que les autres paramètres à savoir MAR, Na%, SSP, RSC et TDS.

Les propriétés des sols peuvent évoluer de façon considérable en fonction des caractéristiques physico-chimiques.

Les résultats obtenus indiquent que nos sols présentent une faible conductivité électrique au cours des deux saisons de sorte que nos sols ne sont pas salés. Ainsi qu'ils ont une teneur moyennement élevée en matière organique. Alors que les teneurs du calcaire total sont inférieures à 5 %.

La réaction de nos sols est alcaline (pH_{eau}), tandis que pH_{KCl} a une valeur neutre. Ces valeurs sont en relation avec la texture du sol. L'analyse granulométrique fait ressortir des textures argileuses, argilo-sableuses, limono-argilo-sableuse et limono-argileuse avec une dominance des textures argilo-sableuses avec une capacité d'échange cationique ne dépassant pas 20 méq/100g. et un taux de saturation proche de 85%.

D'une manière générale, et malgré une forte exploitation des sols de cette région et une utilisation mal contrôlée des eaux de l'oued Tiffech, nos sols restent d'une richesse exceptionnelle qui mérite un suivi et un contrôle du chimisme des sols et des eaux

REFERENCES

- [1] Belksir M.S., 2009.- Hydrogéologie et hydrochimie de la nappe superficielle dans la région de l'Oued Righ et l'évaluation de sa vulnérabilité. Mémoire de Magister. Département de géologie. Faculté des Sciences de la Terre. Université Badji Mokhtar d'Annaba, 173 p.
- [2] Ben Hassine H., Aloui T., Gallali T., Bouzid T., Elamri S. & Ben Hassen R., 2008.- Evaluation quantitative et rôles de la matière organique dans les sols cultivés en zones subhumides et semi-arides méditerranéenne de la Tunisie. Agrosolutions, 19 (2) : 4-12.
- [3] Ben Moussa A., Chahlaoui A., Rour E.H., Chahboune M. & Aboukacem A., 2012.- Étude du changement de l'état des eaux de l'oued Khoumane à la confluence avec les eaux thermales de la source Ain Hamma Moulay MAROC. Larhyss Journal, 11 : 17-36.
- [4] Benslama M., Ibn Cherif H., Zanache H. & Djili K., 2007.- Caractérisation physicochimique des eaux de la zone humide de la Numidie orientale (Algérie), Agrochimia, Vol L1-N 2-3. Marzo-Guigno, 6 p.
- [5] Halitim A., 1985: Contribution à l'étude des sols des zones arides (Hautes Plaines Steppiques d'Algérie). Morphologie, distribution et rôle des sels dans la genèse et le comportement des sols. Thèse Doctorat d'Etat, Université de Rennes, 383 p.