



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département : Science du sol

القسم : علم التربة

Spécialité : Science des sols

التخصص : علم التربة

Mémoire De Fin D'études

En vue de l'obtention du Diplôme d'Ingénieur Agronome

THEME

**Contribution à l'étude de la salinité des sols de la
Sebkhet Melloul (Wilaya de Sétif)**

Présenté Par : GUESSOUM Malak

Soutenu Publiquement le : /12/2023

Devant le jury composé de :

Présidente : Mlle BOUREGHDA N.

Maitre de conférences A (ENSA, ALGER)

Promoteur : M. SEMAR A.

Professeur (ENSA, ALGER)

Examineur : M. OULD FERROUKH E.H.

Maitre assistant A (ENSA, ALGER)

Examinatrice : Mme BELKHELFA-FARES L.

Maitre assistante A (ENSA, ALGER)

Promotion : 2018- 2023

Table des matières

Liste des tableaux.....	I
Liste des figures	VI
Liste des abréviations	VIII
Introduction générale	1

Chapitre I : Aperçu bibliographique

I. Généralités sur la salinité des sols.....	4
1. Salinité.....	4
2. Salinisation.....	4
3. Type de salinisation.....	4
3.1. Salinisation primaire.....	4
3.2. Salinisation secondaire.....	5
4. Sodicit�.....	5
5. Caractéristiques des sols salés.....	6
5.1. Conductivité �lectrique.....	6
5.2. Potentiel d'hydrogène du sol.....	7
6. Classification des sols salés.....	8
6.1. La WRB (2014).....	8
6.2. La CPCS (1967).....	8
6.3. Classification Américaine des sols (soil Taxonomy) de l'U.S.D. A (1992).....	9

7. Effet de la salinité sur les propriétés du sol.....	9
7.1. Effet sur les propriétés physiques de sol.....	9
7.1.1. Effets des sels sur la stabilité structurale.....	10
7.1.2. Effets des sels sur la perméabilité.....	10
7.1.3. Effets des sels sur la rétention en l'eau.....	10
7.2. Effet sur les propriétés chimiques.....	10
7.3. Effet de la salinité sur les propriétés biologiques du sol.....	11
7.4. Effet de la salinité sur la plante.....	11
8. Lutte contre la salinité des sols.....	12
II. Salinité de l'eau.....	14
1. Définition d'une eau saline.....	14
2. Origine des eaux salines.....	15
3. Classification des eaux salines.....	15
3.1. Conductivité électrique.....	16
3.2. Sodium Adsorption Ratio	16
III. Aperçu sur les lacs salés.....	17
1. Définition de la Sebkha.....	17
2. Types de Sebkha.....	18
2.1. Sebkha de type côtière.....	18
2.2. Sebkha de type continentale ou intérieure.....	18
3. Définition du Chott.....	18

Chapitre II : Matériel et méthodes

I. Présentation de la région d'étude.....	20
1. Localisation de Sebket Melloul	20
2. Géologie.....	20
3. Pédologie.....	23
4. Hydrologie... ..	24
5. Climat.....	25
5.1. Température.....	25
5.2. Précipitations.....	26
5.3. Vent.....	27
5.5. Synthèse climatique.....	27
II. Matériel et méthodes	28
1. Raisons du choix de la zone d'étude	28
2. Echantillonnage des sols... ..	28
3. Préparation des échantillons.....	30
4. Analyses au laboratoire	31
4.1. Conductivité électrique	31
4.1.1. Extraits dilués 1/5, 1/10.....	31
4.1.2. Extrait de la pâte saturée.....	32
4.2. pH du sol	34
4.3. Dosage du calcaire total.....	34

4.4. Granulométrie.....	35
5. Traitement des données.....	36
Chapitre III : Résultats et discussion	
1. Paramètres physiques et chimiques du sol.....	41
1.1 Couche 0 – 20 cm	41
1.1.1. Granulométrie.....	41
1.1.2. pH..	42
1.1.3. Taux de calcaire.....	42
1.1.4. Conductivité électrique.....	43
1.1.4.1. Résultats de la CE de la première couche	43
1.1.4.2. Relations entre CEps et CE des rapports dilués.....	43
1.2. Couche 20 – 40 cm.....	45
1.2.1. Granulométrie.....	45
1.2.2. pH.....	46
1.2.3. Taux de calcaire.....	46
1.2.4. Conductivité électrique	46
1.2.4.1. Résultats de la CE de la seconde couche.....	46
1.2.4.2. Relations entre CEps et CE des rapports dilués	47
1.3. Couche 40 – 60 cm	48
1.3.1. Granulométrie.....	48
1.3.2. pH.....	49

1.3.3. Taux de calcaire.....	50
1.3.4. Conductivité électrique.	50
1.3.4.1. Résultats de la CE de la troisième couche.....	50
1.3.4.2. Relations entre CEps et CE des rapports dilués.....	51
1.4. Synthèse des données de salinité selon le profil.....	52
1.4.1 Distribution globale de la salinité.....	52
1.4.2. Distribution de la salinité selon les sondages.....	53
1.4.2.1. Type ascendant.....	53
1.4.2.2. Type descendant.....	54
1.4.2.3. Type concave.....	55
1.4.2.4. Type convexe.....	56
2. Distribution spatiale de la CE.....	57
2.1 Distribution spatiale de la CE de la première couche (0-20 cm).....	57
2.1.1 Analyse statistique.....	57
2.1.2. Cartographie.....	58
2.2 Distribution spatiale de la CE de la seconde couche (20-40 cm).....	60
2.2.1 Analyse statistique.....	60
2.2.2. Cartographie.....	60
2.3 Distribution spatiale de la CE de la troisième couche (40-60 cm).....	62
2.3.1 Analyse statistique.....	62
2.3.2. Cartographie.....	63

Conclusion générale	65
Références bibliographiques	67
Annexes.....	73
Résumé	79

Liste des tableaux

Résumé

Cette thèse a deux objectifs principaux, le premier porte sur l'évaluation de la salinité des sols de la Sebkhet Melloul (Guellal) et des terrains environnants en procédant à trois profondeurs d'investigation (0-20cm, 20-40cm et 40-60cm). Il est prélevé 110 échantillons pour lesquels les CE d'extraits dilués (CE 1/5 et CE 1/10) et de pâte saturée ont été mesurées. Le second but est de procéder à la cartographie spatiale de la salinité de ces trois couches de sol.

Les résultats obtenus ont mis en évidence une grande variabilité de la salinité au niveau de toutes les couches. Les différents profils salins ont montré la prédominance du type convexe où nous observons un maximum de salinité dans la seconde couche. L'analyse spatiale de la salinité a validé les méthodes d'interpolation du type LPI et RBF. Ces dernières ont confirmé que les valeurs les plus élevées de la salinité sont rencontrées au niveau de la Sebkhet Melloul et les faibles valeurs à l'extérieur avec un fort gradient de transition. Cette évolution de la salinité s'explique probablement par les formations géologiques triasiques salifères présentes dans la région.

Mots clés : Salinité du sol, profil salin, trias, cartographie, Sebkhet Melloul, Sétif

Abstract

This thesis has two main objectives. The first focuses on evaluating soil salinity in Sebkhet Melloul (Guellal) and surrounding areas at three depths (0-20cm, 20-40cm, and 40-60cm). A total of 110 samples were collected, and the electrical conductivity (EC) of diluted extracts (EC 1/5 and EC 1/10) and saturated paste were measured. The second aim is to spatially map the salinity of these three soil layers.

The results revealed significant salinity variability across all layers. Salinity profiles predominantly exhibited a convex type, with the highest salinity observed in the second layer. Spatial analysis of salinity validated interpolation methods like LPI and RBF. These methods confirmed that the highest salinity values are found in the Sebkhet Melloul, decreasing outside with a strong transition gradient. This salinity variation is likely explained by the presence of Triassic saline geological formations in the region.

Keywords: Soil salinity, salinity profile, Triassic, mapping, Sebkhet Melloul, Sétif

ملخص

هذه الرسالة العلمية لديها هدفين رئيسيين، الأول يركز على تقييم ملوحة تربة (Sebkhet Melloul (Guellal) والمناطق المحيطة من خلال ثلاثة أعماق تحقيق (0-20 سم، 20-40 سم، و40-60 سم). تم جمع 110 عينة حيث تم قياس التوصيل الكهربائي للمستخلصات المخففة (CE 1/5) و (CE 1/10) وللعجين المشبع. الهدف الثاني هو إجراء رسم خرائط مكانية لملوحة هذه الطبقات الثلاث من التربة.

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها تبايناً كبيراً في ملوحة جميع الطبقات. أظهرت الملامح الملحية المختلفة تفوق النوع القوسي حيث نرى أقصى مستوى للملوحة في الطبقة الثانية. أكد تحليل الملوحة المكاني استخدام أساليب التكامل من نوع LPI و RBF. أكدت هذه الأساليب أن أعلى قيم للملوحة تظهر على مستوى السبخة والقيم المنخفضة في الخارج مع تدرج حاد في الانتقال. يمكن تفسير تطور الملوحة هذا على الأرجح بوجود تكوينات طينية ثلاثية في المنطقة.

كلمات مفتاحية: ملوحة التربة، ملف ملحي، طينيات، رسم الخرائط، Sebkhet Melloul، Sétif