



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريريج
Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi - B.B.A.



كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض والكون
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers
قسم العلوم الفلاحية
Département des Sciences Agronomiques

Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Aménagement hydro agricole

Thème

**Relation entre les fractions granulométrique et la
conductivité électrique cas de Sebket Melloul
Willaya de Sétif**

Présenté par : Zitouni Roumaissa
Meguedmi Djazia

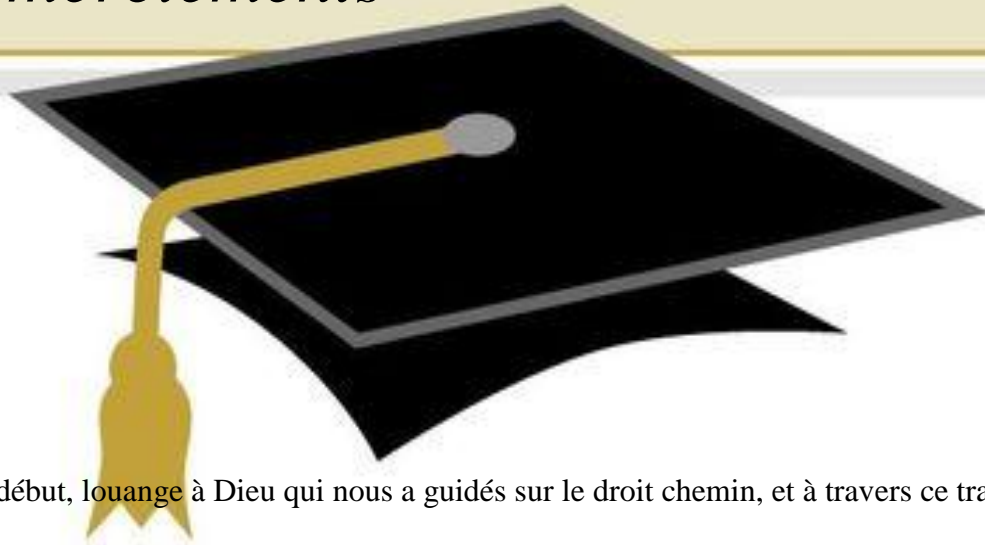
Soutenu le : 11/10/2021

Devant le jury :

Président : Mme Salamani A. (M.C.B) Université El Bachir El Ibrahimi BBA
Encadrant : Mr Bibak M. (M.A.A) Université El Bachir El Ibrahimi BBA
Examineur : Mme Laoufi H. (M.A.A) Université El Bachir El Ibrahimi BBA
Co-Encadreur : Mr Ait Mehdal M. (M.C.B) Université El Bachir El Ibrahimi BBA

Année universitaire : 2020/2021

Remerciements



Au début, louange à Dieu qui nous a guidés sur le droit chemin, et à travers ce travail il nous a inspirés à faire de bonnes actions et de bonnes réactions et nous a donné de la volonté et du courage.

Nous exprimons nos sincères remerciements et notre gratitude à tous les membres du jury pour l'évaluation de ce travail, notre encadrant **Mr. Bibak Mohammed**, pour sa patience à nos égard et de nous avoir dirigée et orientée avec ses précieux conseils, tout au long de notre travail.

Nous remercions également **Mr. Ait Mechdal Mouloud**, son support et les orientations durant toute la réalisation de ce mémoire par ses conseils qui nous ont appris la patience.

Nous remercions le président **Salamani**, et l'examinatrice **Mme. Laoufi H.**


Nous remercions sincèrement **Mr. Rebai Khalil**, pour son aide, ses conseils, sa disponibilité, sa patience, ces encouragements et ces orientations.

Un grand remerciement à nos camarades de deuxième année Master Aménagement hydro agricole, nous sommes honorés de vous accompagner tout au long d'un voyage éducatif plein de souvenirs et de situations merveilleuses et inoubliables.

Nous devons également remercier tous ceux qui ont participé directement ou indirectement à la rédaction de ce mémoire.



Dédicace



*Je dédie ce modeste travail à toutes les personnes
que j'aime et en particulier :*

À ma mère NAANAA qui m'a toujours apporté d'amour

*À mon père YUCEF qui m'encourage avec ces conseils
qui sont le résumé de la vie qui rester toujours présent
dans mon cœur.*

À ma grande mère ZOHRRA.

À mes oncles DJEBRI ABDELKADER et MAHFOUD.

À mes sœurs : AMIRA, KENZA et ZAHRA.


À mes frères : MOUNIR, AKRAM, CHLALI et AYMEN.

*À tous mes amis et particulièrement (Rima Mechatia,
Moussa Soualem, Meguedmi Djazia et Siouda Zahra).*

À toute ma famille.

À tous mes enseignants

ROUMAÏSSA



*Je remercie **ALLAH** le Généreux pour m'avoir guidé vers
la lumière de la recherche du savoir et de la science*

Je dédie ce travail à mes chers parents

A mes chers frères

A mon cher oncle Amer

A mon grand-père Abdelkader MEGUEDMI رحمه الله

Et à ma grand-mère Garti Rebiha رحمه الله

A ma collègue Roumaissa

À toute ma famille

A tous mes amis

Et à tous ceux qui ont été crédités de mon éducation.

والحمد لله رب العالمين

DJAZIA

Table des matières

Remerciements	
Dédicace	
Table des matières	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
liste des abréviations	
Introduction générale	01
Chapitre I: RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE	
Le sol, la texture et la salinité	
Introduction	03
I.1.Définition du sol	03
I.2.Propriétés physique de sol	03
I .2 .1.La texture d'un sol	03
I.2.1.1.Définition de la texture d'un sol	04
I .2.1.2.Le triangle de texture	04
I.2.2.Structure	04
I.3.Définition des sols salés	05
I.4.Origine de la salinité des sols	05
I .5.La salinisation	05
I.6.Salinisation des sols dans les régions arides et semi-aride	06
Chapitre II :MATERIELS ET METHODES	
II. Matériels et méthodes	7
II.1. Localisation générale de la zone d'étude	7
II .2. Le cadre physique	7
II.2.1. Climat	7
II. 2. 2. Pédologie	8
II. 2. 3. La géologie	8
II. 2. 4. Végétation	8
II. 2.5. Hydrologie	9
II.3. Echantillonnage	9
II.4. Mesure de la conductivité	10
II.5. Analyses granulométrique	10

Chapitre III :RESULTATS ET DISCUSSION	
III. Résultats et discussion	11
III.1. Conductivité électrique	11
III.1.1. Classification des échantillons selon la CE	12
III.2.Résultats de l'analyse granulometrie	13
III.2.1. Les calasses texturales	15
III.3. Relation entre les fractions de la terre fine et la conductivité électrique	16
III.3.1. La Relation entre la fraction argile et conductivité électrique	16
III.3.2. La Relation entre la fraction limon et la conductivité électrique	17
III.3.3. La Relation entre la fraction sable et conductivité électrique	18
II.4. Discussion	19
Conclusion générale	20
Références bibliographiques	
Résumé, Summary, ملخص	

Liste des figures

N° de la figure	Titre de figure	Page de figure
Figure : 01	Diagramme de classification détaillée des textures (JAMAGNE, 1976)	4
Figure : 02	Localisation géographique de sebkha Melloul	7
Figure : 03	La végétation présentée dans la sebkha	8
Figure : 04	Le réseau hydrographique de la région de Sétif (Mouffok, 1997)	9
Figure : 05	prélèvement des échantillons sur terrain	9
Figure : 06	Résultats analytiques de la CE.	11
Figure : 07	L'histogramme des fréquences des classes de salinité	13
Figure : 08	Diagramme des textures	15
Figure : 09	Relation entre A et CE	16
Figure : 10	Relation entre L et CE	17
Figure : 11	Relation entre S et CE	18

Liste de tableaux

N° de tableau	Titre de tableau	Page de tableau
Tableau : II	Les classes de la salinité du sol.	12
Tableau : III	Résultats de l'analyse granulométrique (%).	13

Liste des abréviations

ABRIVIATION	SIGNIFICATION
CE	Conductivité électrique.
FAO	Food and Agriculture Organisation.
USSL	United States Salinity Laboratory.
%	Pourcentage.
ms/cm	unité de la conductivité électrique.
ms	Milli semence.
cm	Centimètre.
C°	Degré Celsius.
m	Mètre.
g	Gramme .
ml	milli litre.
A	Argile.
S	Sable.
L	Limon.
W	la teneur en eau.
mm	milli mètre.
h	Heures.
LF	Limon fin
LG	Limon grossier
SF	Sable fin
SG	Sable grossier



**Introduction
générale**

Introduction générale

Les sols salés sont ceux dont l'évolution est dominée par la présence de fortes quantités de sels solubles ou par la richesse de leur complexe absorbant en ions provenant de ces sels et susceptibles de dégrader leurs caractéristiques et propriétés physiques, en particulier leur texture.

En Algérie, les sols salés occupent de grandes étendues (**Halitim, 1985**). Selon **Le Houerou (1993)**, les sols salés occupent de vastes superficies (3.2 millions d'hectares de la superficie totale). Près de 10-15 % de terres irriguées, sont concernées par ces problèmes. Bien que le problème d'alcalinisation, selon **Daoud et Halitim (1994)** ne se pose plus, on estime que les terres salinisées seront difficilement récupérables

Très répartis dans les régions arides à semi-arides, La présence de ces sels et l'élévation de la pression osmotique de la solution du sol, ou une toxicité ionique spécifique, entraînent la formation de paysages particuliers, soit occupés par une végétation naturelle spécialisée dite halophyte, soit présentant une absence totale de végétation (chotts, sebkhas, etc.), selon le degré de salinité atteint. Cette dernière provoquant une dégradation des propriétés physiques chimiques, et biologiques des sols en fonction du taux de la salinité du sol, c'est-à-dire de sa texture et structure.

Le bassin hydrographique de Sebket Melloul, localisé dans le Nord-est de l'Algérie, servira de terrain expérimental pour notre investigation et échantillonnages.

L'objectif de notre travail est d'étudier l'action de la salinité sur la texture du sol. Pour cela, les démarches adoptées reposent, sur la collecte des échantillons, le traitement et l'analyse au laboratoire portant sur la salinité et la granulométrie.

Le présent document est structuré en quatre parties :

- La première partie est une synthèse bibliographique sur le sol, la texture et la salinité.
- La deuxième partie explicite la méthodologie adoptée pour la réalisation de ce travail ainsi que le matériel utilisé.

Introduction générale

- Les résultats obtenus sont présentés et discutés dans la troisième partie.
- En fin nous terminons ce travail par une conclusion générale dans laquelle nous présentons l'essentiel des résultats et les recommandations pour l'avenir.



**RECHERCHE
BIBLIOGRAPHIQUE**

Introduction

Les sols sont des systèmes multiphasiques complexes et hétérogènes, composés d'air, d'eau et de solide (sable, limon, argile, matière organique (MO), nutriments, écosystèmes, etc.) en outre, les sols sont des médias ouverts et dynamiques, échangeant de la matière et de l'énergie avec l'atmosphère, la biosphère et l'hydrosphère (**Sahnoune, 2014**).

I.1.Définition du sol

Le sol est la couche superficielle meuble de la lithosphère terrestre, présentant une épaisseur variable de quelques centimètres à plusieurs mètres. Il est constitué par un mélange de matériaux minéraux et organiques, qui sert de support et milieu naturel pour la croissance des plantes ; Qui est dénommée couverture pédologique, est la résultante au cours du temps de plusieurs facteurs génétiques :

- ✓ La roche-mère sur laquelle s'est développé ;
- ✓ Environnementaux tels que le climat, le relief et la végétation (**Sahnoune, 2014**).

I.2.Propriétés physique de sol

I .2 .1. La texture d'un sol :

I.2.1.1. Définition de la texture d'un sol :

La texture d'un sol est l'ensemble des propriétés qui découlent de la composition granulométrique du sol (teneur en pourcentage de sables grossiers et fins, de limons, d'argile, d'humus et de calcaire), elle est déterminée par l'analyse granulométrique (**Halitim, 1988**).

D'après (**Heller et al., 1993 ; Delaunois et al., 2009**), la texture est le diamètre moyen des particules du sol, ou la composition granulométrique.

Selon (**Halitim, 1988**), On peut définir le texteur comme un facteur déterminant de la fertilité des sols puisqu' elle influence les propriétés physiques (économie en eau et en air, structure, perméabilité, résistance à l'érosion etc. ...) et chimiques (capacité des échanges) des sols.

I .2.1.2. Le triangle de texture

Le triangle de référence ou le triangle équilatéral est représenté de la manière suivante :

- ✓ Chaque côté du triangle est divisé en 10 parties égale. Un coté du triangle attribué à l'argile, un autre aux limons et le troisième aux sables, la somme de leurs pourcentage respectifs est égale à 100.

- ✓ L'intérieur du triangle est divisé en cases, chacune d'elles représentant un type granulométrique de sol caractérisé par les proportions d'un ou deux éléments dominants (voir figure .1.).
- ✓ L'emplacement du point représentatif d'un sol dans le triangle ne donne qu'une indication simple (Halitim, 1988).

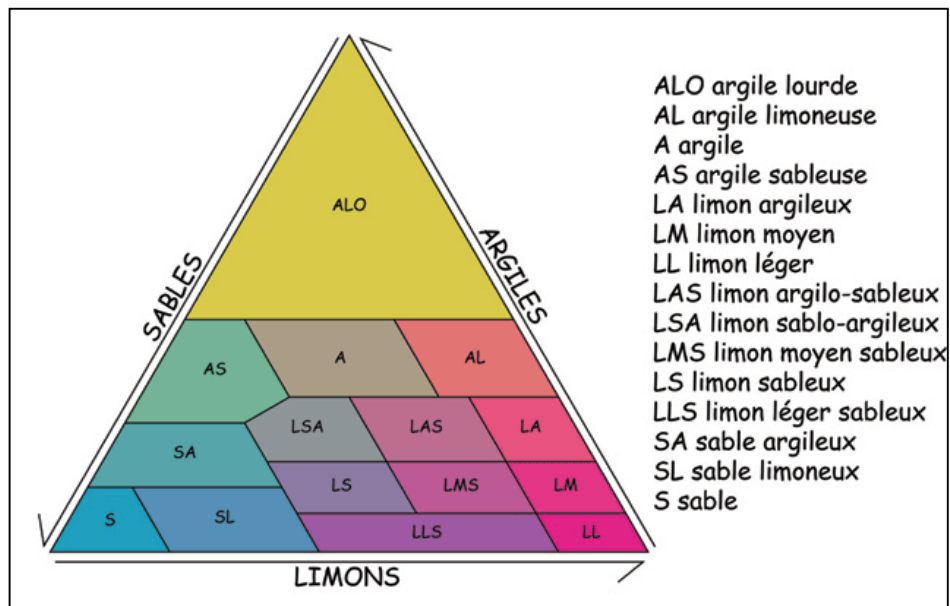


Figure1. Diagramme de classification détaillée des textures (JAMAGNE, 1976).

I.2.2. Structure

La structure d'un sol est l'assemblage, a un moment donné, de ses constituants solides. La stabilité structurale dépend de la matière organique des sols.

Le complexe argilo-humique joue un rôle structural, ce rôle est plus ou moins important selon les teneurs en eau du sol et varie en fonction du type d'argile. La matière organique augmente la stabilité des agrégats. Une mauvaise structure peut donc empêcher l'écoulement des eaux dans le sol, les échanges gazeux entre le sol et l'atmosphère. Une bonne structure va assurer une grande facilité de circulation d'eau, donc laisse s'écouler l'excès, assure une bonne aération des racines, une bonne germination, une pénétration profonde des racines et une bonne exploration par les racines des ressources nutritives du sol. (Sahnoune, 2014).

I.3. Définition des sols salés

Les sols salés ou sols halomorphes sont caractérisés par leur teneur élevée en sels solubles dans l'ensemble ou dans une partie du profil ou par la dégradation de la structure de

l'un de leurs horizons sous l'influence de l'un des ions, provenant de ces sels en particulier du sodium (**Aubert, 1975**). D'après (**Calvet, 2003**), un sol est dit salé quand la conductivité électrique CE, est supérieure à 4 dS /m. Cependant la salinité d'un sol s'apprécie plus par le comportement des plantes de sorte, que cette limite peut être très différente selon la sensibilité des espèces végétales.

I.4.Origine de la salinité des sols

L'origine des sels responsables de cette salinité est diverse :

- ✓ Naturel : géologique, marine actuelle ou ancienne, pétrographique due aux ions libérés par l'altération de certaines roches sédimentaire, volcanique, hydrothermale, dynamique des eaux, éolienne apportée par des embruns (**Rechidi, 2018**).
- ✓ Anthropique induite par la mise en valeur hydro agricole et autres aménagements (eaux d'irrigation, remontées de nappes phréatiques, engrais, solutions nutritives des serres et des cultures hors sol, effluents urbains, etc.) (**Rechidi, 2018**).

I .5. La salinisation

Le processus de salinisation des sols se produit lorsque la minéralisation de la solution du sol dépasse un certain seuil sous l'influence de l'évaporation, du drainage insuffisant, ou de l'altération des minéraux et l'accumulation du complexe d'altération. Au-delà de ce seuil, les végétaux subissent une sécheresse physiologique due à une forte pression osmotique, et une toxicité en certains éléments (**Montoroi, 2005**).

La salinisation du sol est estimée par la salinité qui correspond à la teneur en sels solubles préjudiciable à la production végétale. La salinisation est le processus pédogénétique qui nécessite l'existence d'une source de sels solubles sous un climat évaporant (**Cherbuy, 1991**). Dans les systèmes irrigués, un dysfonctionnement hydrologique est toujours à l'origine de la salinisation des terres. En effet un excès d'eau entraîne la remontée d'une nappe phréatique salée tandis qu'un manque d'eau provoque une lixiviation insuffisante des sels (**Boivin et al., 1998**).

I.6. Salinisation des sols dans les régions arides et semi-arides

En zones arides, la salinité des sols est quasiment tout le temps lié à l'irrigation des terres cultivables. Aborder le thème de la salinité dans ces zones c'est donc s'intéresser en particulier aux pratiques d'irrigation. La salinisation peut s'expliquer, entre autre par le fait que bien souvent en zones arides, les lieux d'implantation des périmètres irrigués se trouvent sur des zones où l'eau utilisée n'est pas de très bonne qualité (plus ou moins chargée en sels)

ou, si elle l'est, se trouve détournée pour la consommation courante et exponentielle des villes (**Bouchoukh, 2009**). Deux causes seront plus particulièrement responsables de la salinisation des sols dans la région aride et semi-aride : l'utilisation d'eau chargée en sels pour l'irrigation et le remonté de nappe par déversement excessif d'eau sur les terres à irriguer :

A- Utilisation d'eau trop chargée en sels : dans les régions arides, l'eau de pluie ne peut pas être considérée comme étant la source principale pour la plante, ses effets étant aléatoires. En raison de l'irrégularité du climat. La réussite des productions végétales dans ces régions dépend de l'eau souterraine (**Snoussi et Haliti, 1998**). Lorsque ce dernier est la seule source disponible pour l'irrigation, sa trop grande salinité peut causer une accumulation de sels dans la zone racinaire des cultures. Ce phénomène est généralement accentué lorsque le drainage interne du sol est restreint et que le lessivage (soit par les pluies, soit par les doses d'eau appliquées) est inadéquat.

B- Les quantités d'eau excessives déversées sur les cultures pour satisfaire leur besoin en évapotranspiration. Ces les quantités d'eau ajoutées en excès dans la nappe vont élever la hauteur de cette dernière où vont créer une nappe perchée. Dès que la hauteur de la nappe se trouve à un ou deux mètres de la surface du sol, elle peut contribuer activement à l'évaporation de l'eau du sol, et ainsi à la salinisation de la zone racinaire des cultures par accumulation de sels. Ces problèmes de salinisation peuvent être encore accentués lorsque la nappe est déjà relativement haute, ce qui est généralement le cas en zones arides (**Maillard, 2001**).



**MATERIELS ET
METHODES**

II. Matériels et méthodes

II.1. Localisation générale de la zone d'étude

Sebkhet Melloul est un grand lac d'eau salée située dans la municipalité de Guellal dans le district d'Ain Ouelman, de la wilaya de Sétif. Ce site occupe une superficie de 700 ha selon (ATLAS, 1998).

Ce plan d'eau est caractérisé par des sols alcalins dégradés se trouvent naturellement sur une nappe phréatique superficielle, actuellement sur exploitée par pompage d'eau. Ces sols sont utilisés principalement pour l'agriculture et l'élevage ovins et bovins. La sebkha est alimentée principalement par l'Oued Guellal (Baaziz *et al.*, 2011).

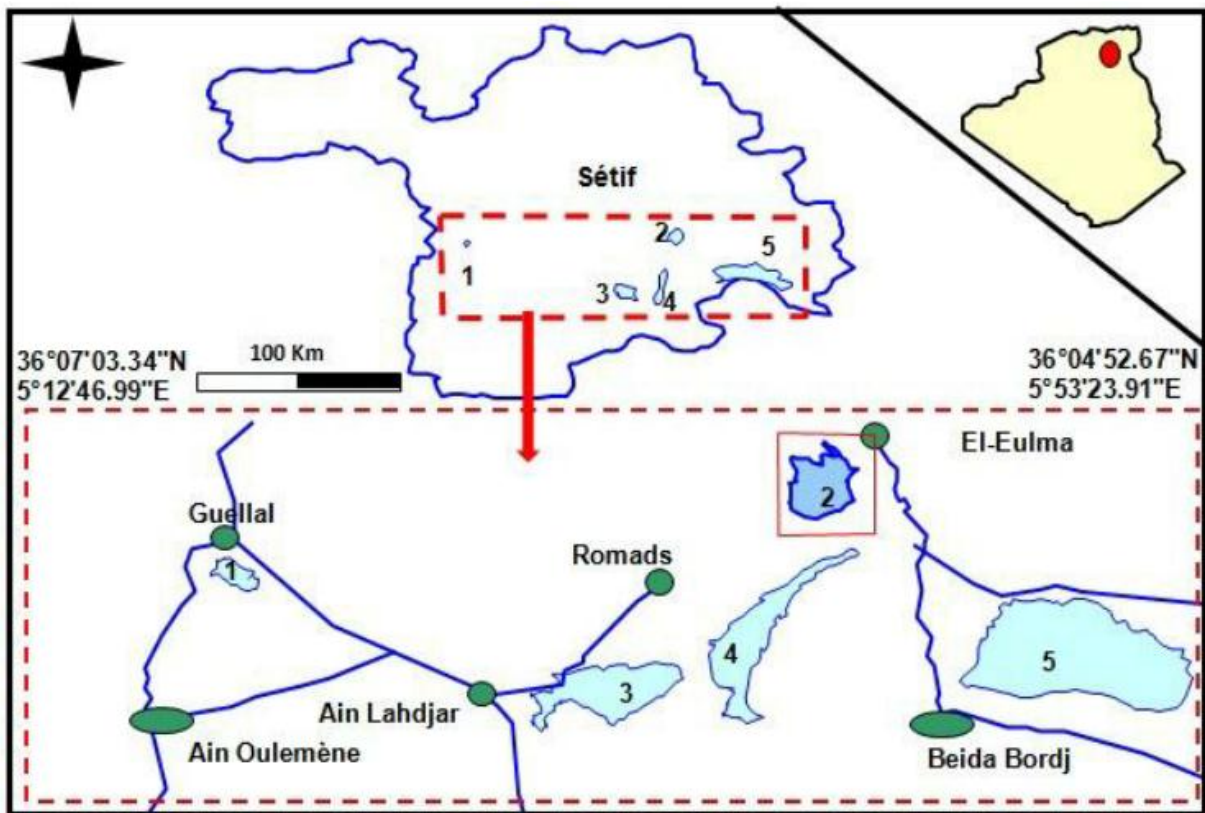


Figure 02 : Localisation géographique de Sebkh Melloul.

II .2. Le cadre physique

II.2.1. Climat

La sebkha se situe dans l'étage bioclimatique semi-aride (Boumezbeur,2005), avec un été chaud, sec et un hiver froid et rigoureux.

Les températures moyennes varient selon les saisons, L'examen de l'évolution des températures moyennes durant les 25 dernières années dans la zone des hautes plaines montre que le mois de janvier est le plus froid, alors que le mois de juillet est le plus chaud (Mouffok, 1997).

Il est à noter aussi que la région de Sétif est caractérisée par la longueur de la période de gelée qui peut aller jusqu'à 45 jours par an (Novembre jusqu'à Mai) et des vents de siroco pendant la saison estivale (**Mouffok, 1997**).

II. 2. 2. Pédologie

Les sols localisés dans la sebkha sont des sol sodique, avec des sols halomorphes à structure non dégradés et des sols halomorphes à structure dégradée (**Machane, 1990**).

Le site, d'origine naturel, occupe une basse dépression reposant sur un sol de sédiments non consolidés, il est relativement plat. Les terrains avoisinants ou limitrophes sont globalement salins (**DGF, 2005**).

II. 2. 3. La géologie

Le relief est relativement plat avec une pente qui ne dépasse pas 3% et formé exclusivement par des roches calcaires.

Les rives présentent parfois des pentes douces mamelonnées qui se relèvent pour former un bourrelet.

Le matériau constitutif provient de la déflation éolienne produite sous l'action des vents dominants.

Les sols sont des terrains sédimentaires du quaternaire, les formations sont peu ou pas tectonisées. La sebkha est composée de vases salées et l'origine du sel est attribuée au trias (**DGF, 2005**).

II. 2. 4. Végétation

La sebkha est entourée par une ceinture de végétation constituée principalement de plantes halophytes dont les principales sont *suaedafruticosa*, *salsola vermiculata* et *Artemisia pycnocyphala* (**Figure 3**). Les plantes caractéristiques des zones salées sont ainsi présentées durant toute l'année (**Baaziz, 2012**).



Salsola vermiculata *suaedafruticosa* *Artemisia pycnocyphala*

Figure 03 : la végétation présente dans la sebkha.

II. 2.5. Hydrologie :

Le réseau hydrographique est organisé autour du dispositif montagneux de la région. La moitié Nord envoie ses eaux de surface vers le bassin méditerranéen par les réseaux de l'Oued. Ces réseaux d'Oueds alimentent les barrages et autres retenues collinaires de la région. Le reste possède une hydrographie endoréique centrée sur les Chotts (**Figure4**). (**Kaabach et Mebrak, 2010**).



Figure 04 : Le réseau hydrographique de la région de Sétif (**Mouffok, 1997**).

II.3. Echantillonnage :

Nous avons prélevé 20 échantillons avec une tarière à une profondeur de 20cm.

(**Figure 5**). La distance entre deux prélèvements est de 50 m. L'échantillonnage a été effectué le 06/04/2021 sur un topo séquence à partir du centre de sebka en allant vers l'extérieur.



Figure 05 : prélèvement des échantillons sur terrain.

Méthodes d'étude

Les échantillons de sol prélevés sont d'abord séchés à l'air libre puis tamisés à 2 mm.

Les analyses suivantes sont réalisées sur les échantillons du sol :

II.4. Mesure de la conductivité électrique :

La mesure de la conductivité électrique permet d'estimer la concentration des sels solubles et donc de caractériser l'état de salinité du sol (**USSS, 1954**).

La mesure de la conductivité électrique est effectuée par la méthode suivante (**Mathieu, 2003**) :

- ✓ Peser 10 g de sol séché tamisé à 2 mm.
- ✓ Introduire dans un flacon bouché de 100 ml.
- ✓ Ajouter 50 ml d'eau déminéralisée.
- ✓ Agiter durant 2 heures par l'agitateur rotatif.
- ✓ Laisser reposer jusqu'à ce qu'il y ait sédimentation de la terre.
- ✓ Verser le liquide surnageant dans un bécher de 100 ml.
- ✓ Faire les mesures de la conductivité électriques.

II.5. Analyse granulométrique

L'analyse granulométrique a pour objectif de classer les particules minérales du sol par catégories de diamètre afin de déterminer sa texture (**Mahwachi, 2008**).

La méthode internationale à la pipette de robinson a été la méthode utilisée afin de déterminer la granulométrie des échantillons (**Baize, 2000**).

La destruction de matière organique a été réalisée sous l'effet conjugué de l'eau oxygéné (H₂O₂) et de la chaleur du bain de sable. Le sol a été ensuite dispersé par agitation associé à L'Hexamétaphosphate de sodium.

Des prélèvements sont ensuite réalisés pour isoler les éléments tamisés (sables grossiers et des sables fins) Puis, une séparation des argiles, limon fin est réalisée à l'aide d'un tamis au cours de la sédimentation à une profondeur et à des moments précis en tenant en compte de la température du liquide et de la vitesse de sédimentation des fractions fines.

Les limons grossiers (LG) sont estimés par une soustraction de la somme des pourcentages des fractions (A, LF, SF et SG) de la valeur 100.



**RESULTATS ET
DISCUSSION**

III. Résultats et discussion

Dans cette partie nous allons faire une :

- Caractérisation de l'état de salinité, par une mesure de la conductivité électrique (CE).
- Détermination de la texture.
- Et enfin une étude de la relation entre les fractions de la terre fine et la conductivité électrique (CE).

III.1. Conductivité électrique

La salinisation est le processus par lequel un sol s'enrichit en sels solubles. La salinité est la quantité de sels dans l'eau ou dans le sol. Elle peut être estimée en termes de conductivité électrique (CE) et exprimée en dS/m (**Chesworth, 2007**).

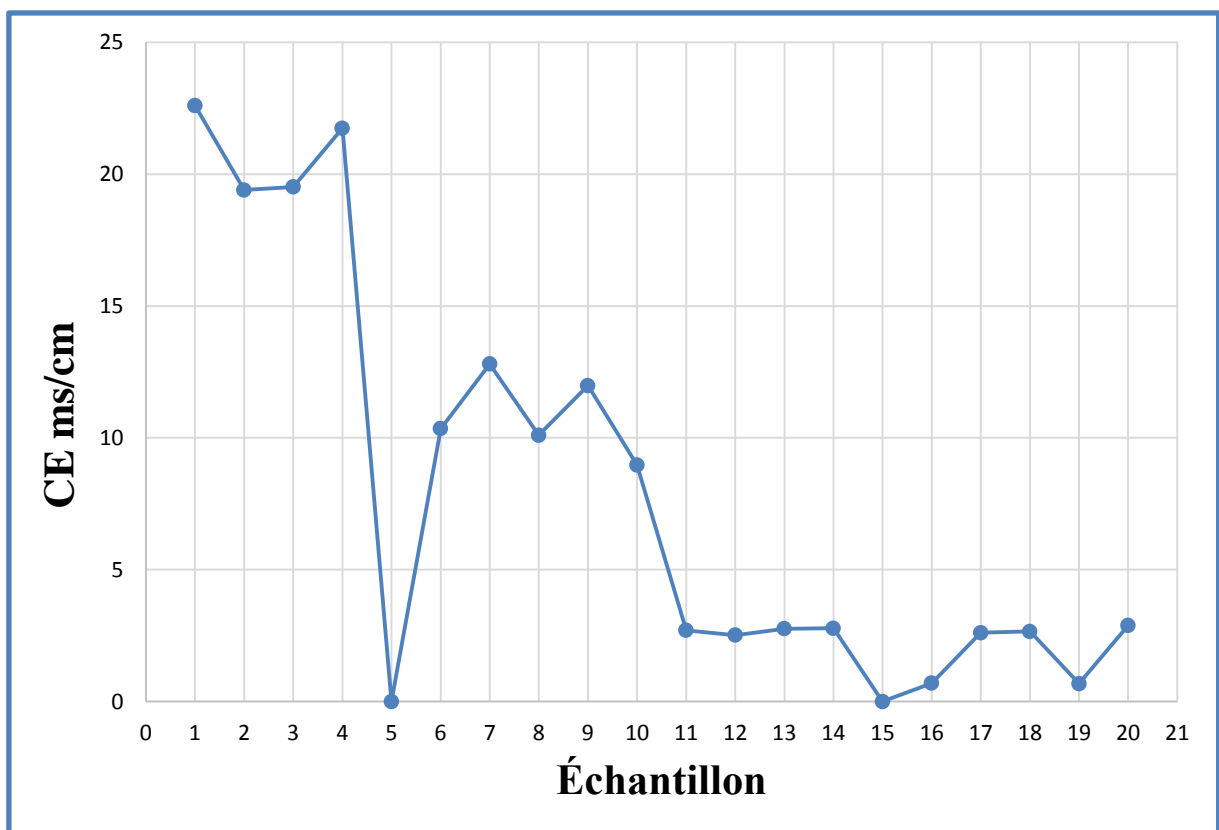


Figure 06: Résultats analytiques de la CE.

Les résultats obtenus montrent une large variation de la conductivité électrique (**Figure 06**). Les valeurs obtenues sont comprises entre 0.46 mS/cm pour l'échantillon 15 et 22.6 mS/cm pour l'échantillon 01.

La valeur moyenne obtenue est de 9,44 ms/cm, la médiane est égale à 8,97 mS/cm.

III.1.1. Classification des échantillons selon la CE

Selon Mathieu et Pieltain, (2003). Un seul échantillon est classé non salé ($0 < CE < 0,6$ mS/Cm), 2 échantillons sont légèrement salés (CE comprise entre 0,6 et 1 mS/cm), 7 échantillons sont considérés très salés (CE comprise entre 2 et 3 mS/cm) et 10 échantillons sont classés comme extrêmement salés ($CE > 4$ ms/cm) (**tableau I**).

Tableau I : Les classes de la salinité du sol par rapport à la conductivité électrique.

échantillons	CE mS/cm	Classe de la salinité
15	$0 < CE < 0,6$	Non salé
19-16	$0,6 < CE < 1$	Légèrement salé
/	$1 < CE < 2$	
12-17-18-11-14-20-13	$2 < CE < 3$	Très salé
/	$3 < CE < 4$	
10-8-5-9-7-2-3-6-4-1	> 4	Extrêmement salé

L'histogramme des fréquences des classes de salinité montre une dominance de la classe extrêmement salée avec 50 % des échantillons, elle est suivie par la classe très salée avec 35%. L'ensemble des échantillons légèrement salés représentent 10% et enfin 5% pour l'ensemble des échantillons non salins.

Ces résultats montrent une nette prédominance des échantillons extrêmement salés et très salés qui représentent 85 % des échantillons.

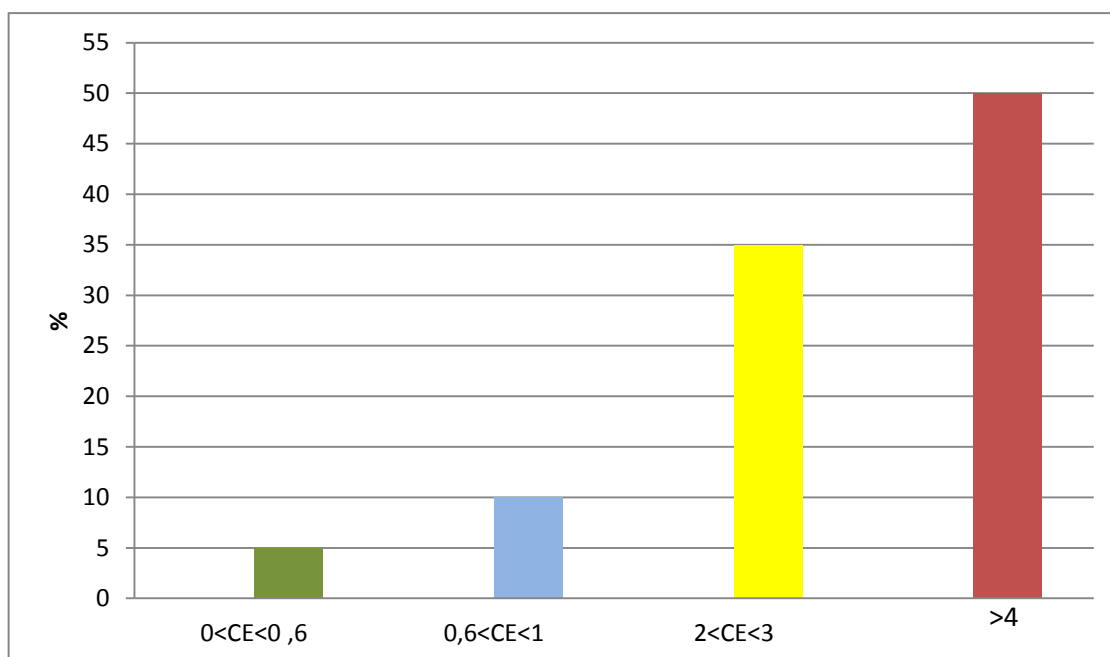


Figure 07 : L'histogramme des fréquences des classes de salinité.

III.2. Résultats de l'analyse granulométrique

Les résultats de l'analyse granulométrique (**tableau II**), montrent que les teneurs en argile varient entre 0.17 % et 18.56 %, les teneurs en limon varient entre 36.13 % et 58.44 % et les teneurs de sable varient entre 23% et 63.7 %.

Tableau II : distribution de la granulométrie (%) du sol

Les échantillons	Argile%	Limon%	Sable%
1	18.56	58.44	23
2	17.26	51.47	31.27
3	15.18	48.79	36.03
4	13.65	50.08	36.27
5	10.8	52.64	36.56
6	10.47	51.16	38.37
7	7.19	50.14	42.67

8	6.29	50.43	43.28
9	6.1	49.48	44.42
10	6.04	45.55	48.41
11	5.02	45.57	49.41
12	4.86	44.27	50.87
13	4.17	44.96	51.62
14	3.9	44.31	51.79
15	1.89	44.63	53.48
16	1.14	43.76	55.1
17	0.91	42.97	56.12
18	0.56	37.16	62.28
19	0.41	35.95	63.64
20	0.17	36.13	63.7

D'après les valeurs du **tableau II** nous remarquons que les teneurs en argile et de limon suivent un gradient descendant d'où les plus grandes valeurs sont enregistrées au niveau des premiers échantillons qui se situent à l'intérieure du Sebkha et les valeurs les plus faibles sont celles des derniers échantillons qui se situent à l'extérieure du Sebkha.

Par ailleurs les teneurs en sable contrairement aux teneurs d'argile et de limon suivent un gradient croissant en allant de l'intérieure vers l'extérieure de la sebkha.

III.2.1. Les classes texturales

Le pourcentage de chaque fraction a été schématisé sur le diagramme des textures selon la classification donnée par (Duchaufour, 1991). Ce diagramme nous permet de déterminer le type des textures suivantes (Figure 8) :

Les quatre échantillons (1,2,6,7) présentent une texture limoneuse fine ; les trois échantillons (3,4,5) sont de texture limoneuse et enfin les treize derniers échantillons (8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20) sont de texture limoneuse-sableuse.

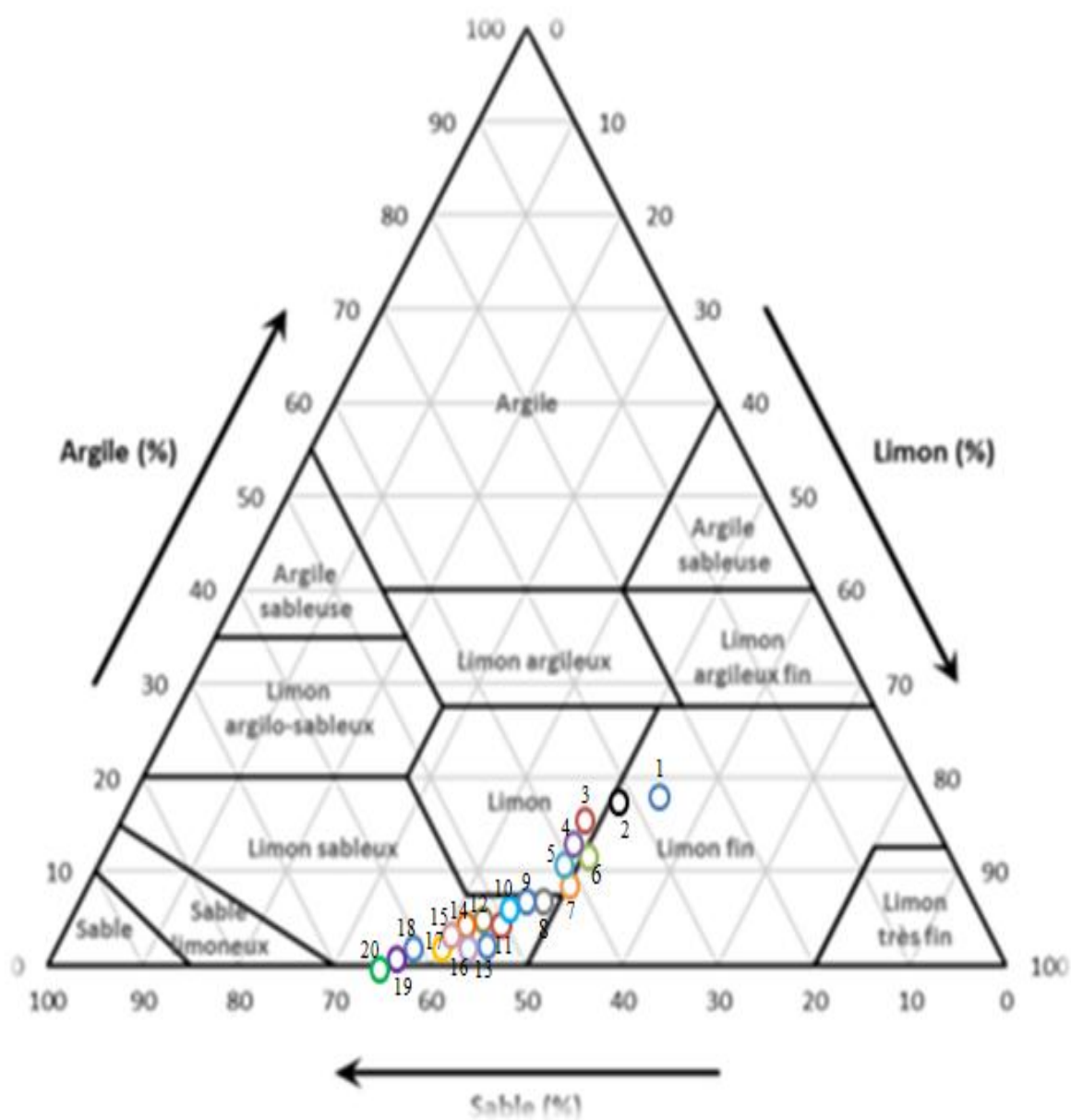


Figure 08 : Diagramme des textures.

III.3. Relation entre les fractions de la terre fine et la conductivité électrique

III.3.1. La Relation entre la fraction argile et la CE

L'équation de régression entre la fraction argileuse et la conductivité électrique est la suivante :

$$CE = 1,1605 A + 0,0786 \quad R^2 = 0,7437.$$

La corrélation est significative (r (observé)=0,8623 ; n (critique) =0,4437 pour $dll = 18$ et $\alpha=0,05$) (**Figure 9**). Cette relation statistique signifie que la teneur en argile varie dans le même sens que la variation de CE.

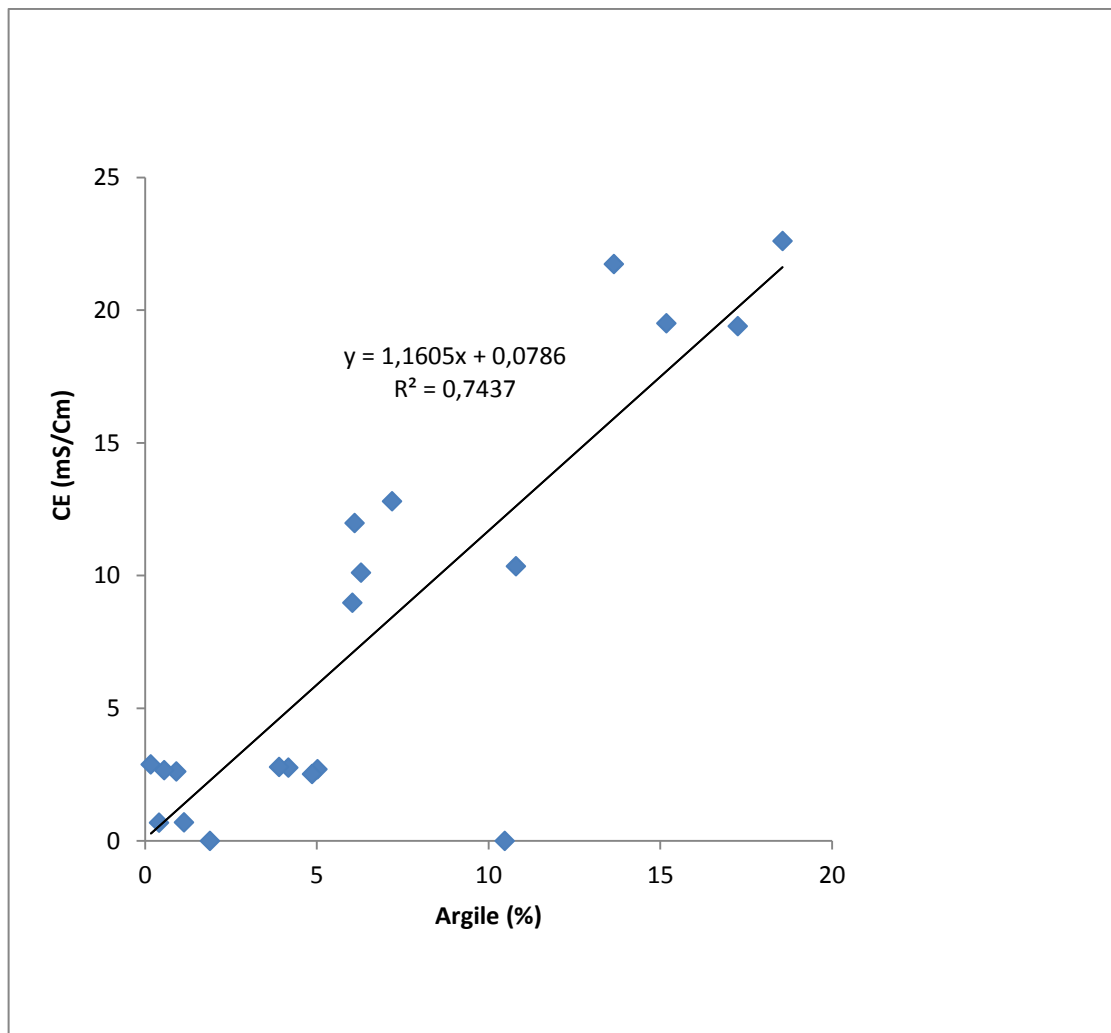


Figure 09 : Relation entre A et CE.

III.3.2. La Relation entre les teneurs en limon et la CE

L'équation de régression entre et les teneurs en limon et la CE est la suivante :

$$CE = 0,9447 L - 35,941 \quad R^2 = 0,4874.$$

La corrélation est significative (r (observé)=0,6981 ; n (critique) =0.4437 pour $dll = 18$ et $\alpha=0,05$) (**Figure 10**).

Les résultats effectués au laboratoire montrent l'existence d'une relation linéaire positive ($r=0,6981$) entre la fraction limon et la conductivité électrique (CE). Cette relation statistique signifie que les teneurs en limon évolue dans le même sens que la CE.

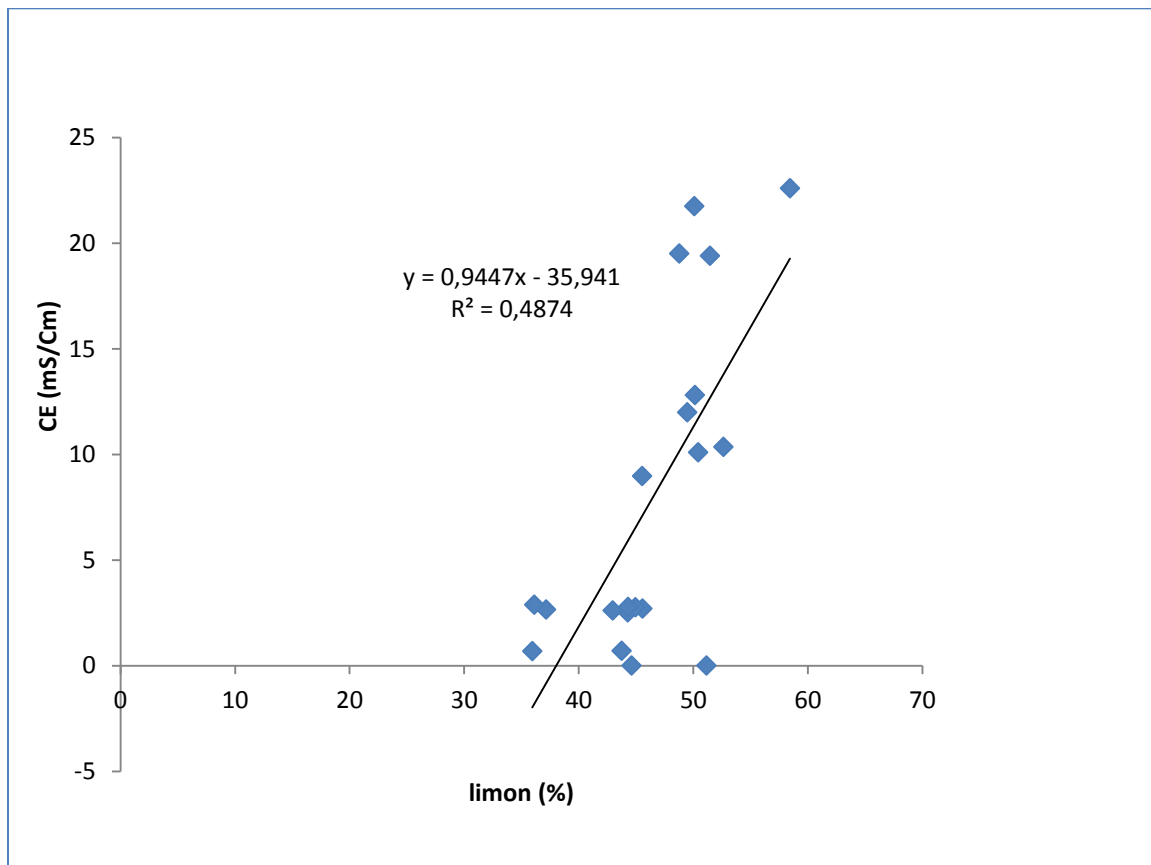


Figure 10 : Relation entre L et CE.

III.3.3. La Relation entre la fraction sable et CE

L'équation de régression entre la fraction sableuse et la conductivité électrique est la suivante :

$$CE = -1,0842 S + 19,271 \quad R^2=0,6825.$$

La corrélation est négative et significative (r (observé)=0,8261 ; n (critique) =0.4437 pour $dll = 18$ et $\alpha=0,05$) (**Figure 11**). Cette relation statistique signifie que CE évolue dans un sens contraire que la teneur en sable. L'augmentation de taux de sable entraîne une baisse salinité dans le sol.

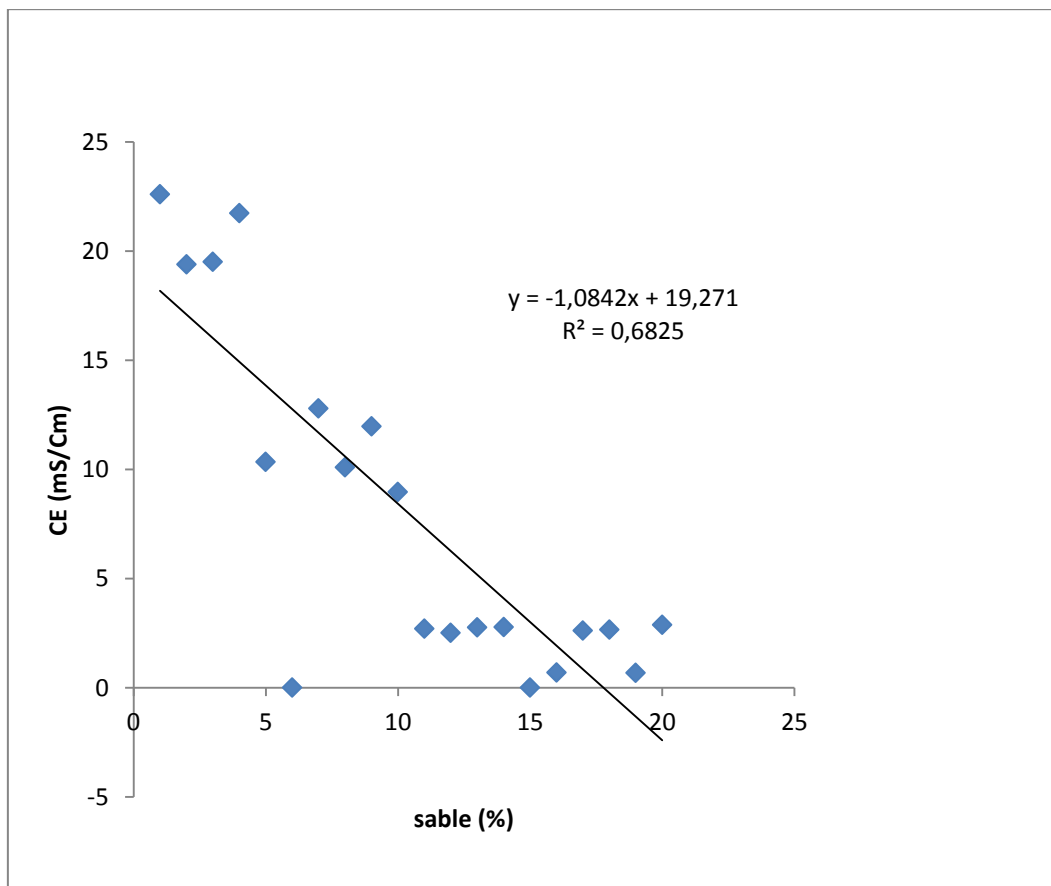


Figure 11 : Relation entre S et CE.

III.4. Discussion

La solution du sol est caractérisée par une conductivité électrique variable. Elle varie entre 0,46 ms/cm et 22,61 ms/cm. Cette dernière couvre une large gamme de salinité.

Les sols étudiés montrent une dominance de la classe extrêmement salée avec 50 % l'ensemble des échantillons, elle est suivie par la classe très salée avec 35%. Les échantillons légèrement salés représentent 10% et enfin 5% pour les échantillons non salins, ces résultats montrent une nette prédominance des échantillons extrêmement salés et très salés qui représentent 85 % des échantillons.

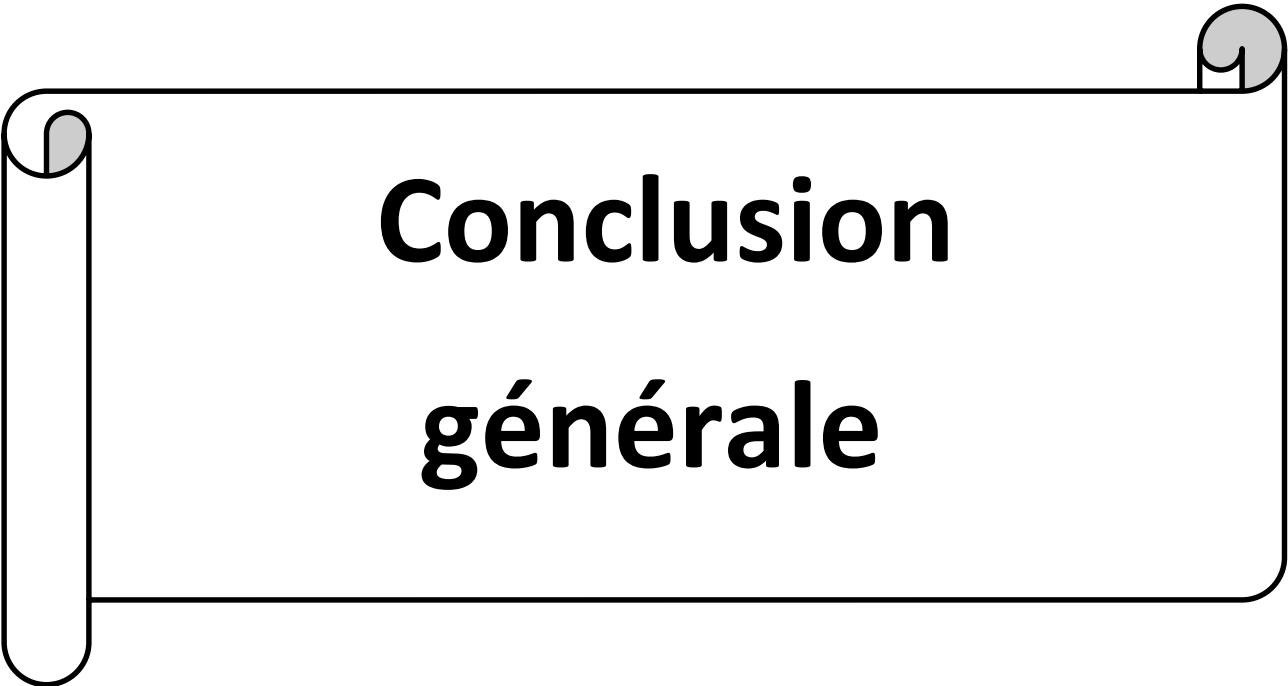
Ce résultat est confirmé par le contexte pédologique de notre étude qui est une Sebkhah. Le sol caractéristique de la sebkhah est un Solonchak, avec des sels hygroscopiques tels que CaCl_2 ou MgCl_2 , et NaCl (Chesworth, 2007).

L'analyse granulométrique de la zone d'étude a révélé une dominance d'une texture Limono-sableuse (65% des échantillons), selon des études réalisées par Guittoum, (2017), dans la même région, on trouve que les résultats sont semblables.

Les analyses statistiques révèlent la présence de la corrélation significative positive entre la fraction argileuse et la CE, aussi significative positive pour la fraction limoneuse et significative négative pour la fraction sableuse.

D'après les relations statistiques la CE évolue dans le même sens que la teneur en argile et en limon, par ailleurs, la CE évolue dans un sens contraire concernant l'augmentation de la teneur en sable.

Ces résultats peuvent être expliqués par la variation du mouvement de l'eau entre la fraction fine et le sable. La fraction fine est caractérisée par une porosité faible est un drainage lent, ce qui provoque une accumulation des sels solubles et une augmentation de CE. Cependant, les sels solubles sont lessivés vu la porosité importante du sable, c'est-à-dire l'augmentation de la teneur en sable entraîne une augmentation de la porosité ce qui provoque un drainage des sels solubles et une diminution de CE (période estivale) (Dekhinat, 2007).



**Conclusion
générale**

Conclusion générale

Conclusion générale :

Le thème de recherche de cette mémoire est une approche pour comprendre la relation entre les fractions granulométriques et conductivité électrique.

Ce travail est effectué de zone de sebkhet Melloul qu'est localisée dans le territoire de la commune de Guellal 23 km de la ville de Sétif et couvre une superficie de 700 ha.

Les principaux résultats montrent que la salinité des sols étudiés est variable. Elle couvre une large gamme de salinité variant entre 2,52 mS/Cm et 22,6 mS/Cm. Les échantillons salés (CE > 2 mS/Cm) représentent 85 % du total.

L'analyse granulométrique montre que 65% des échantillons ont une texture limoneuse-sableuse, et le reste des échantillons varient entre une texture limon (15%) et une texture limon fin (20%).

Les relations statistiques entre les fractions granulométriques de la terre fine et CE montrent que :

- La CE évolue dans le même sens que l'augmentation de la teneur en argile et en limon
- La CE évolue dans un sens contraire que l'augmentation de la teneur en sable.

Comme perspective de recherche dans l'avenir nous proposons :

- ✓ Un travail sur une superficie plus grande.
- ✓ Plusieurs campagnes durant les deux cycles saisonniers.
- ✓ Comparer avec des études similaires dans différents districts



**Références
bibliographiques**

Référence bibliographique

- **AIT Mechedal M, (2014).** Evolution temporelle de la salinité des sols du Bas-Chélif Ecole Nationale Supérieure Agronomique El Harrach –Alger.
- **Aubert G, (1975).** Les sols sodiques en Afrique du Nord. Annale de l'INA., Alger, pp 185-195.
- **Baaziz N, Mayache B, Sahe M, Bensaci E, Ounissi M, Metallaoui S, et Houhamdi M, (2011).** Statut phénologique et reproduction des peuplements d'oiseaux d'eau dans l'écosystème de zones humides de Sétif (Hauts plateaux, Est de l'Algérie). Bulletin de l'Institut Scientifique de Rabat. 32(2) : 77-87.
- **Boivin P, Maeght J. L, Hammecker C, Barbiero L, FAVRE F, Wopereis M, (1998).** Evolution of irrigated soils in the Senegal River valley: alkaline or neutral Salinization process. 16eme congrès mondial de science du sol, symposium 29, poster 1260, vol. II, p541.
- **Bouchoukh I, (2009).** Comportement écophysologique de deux Chénopodiacées des genres *Atriplex* et *Spinaciastrum* au stress salin, Thèse Magister, Univ Mentouri - Constantine, pp7-8.
- **Boumezbeur A, (2005).** Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar.
- **Calvet R, (2003).** Le sol, propriété et fonction, phénomènes physiques et chimiques. Tome 2. Ed. France. Agricole, 511 p.
- **Cherbuy B, (1991).** Les sols et leurs réhabilitations : Etude bibliographique. E.N.S.A Renne, 124p.
- **D G F, (2005).** Fiche descriptive sur les zones humides Ramassai Sebkhet El Hamiét (Wilaya de Sétif) pp 9.
- **Daoud Y, Halitim A, (1994).** Irrigation et salinisation au Sahara algérien. Sécheresse ; 5, 151-60.
- **Delaunoy A, Ferrie Y, Bouche M, Colin C et Rionde C, (2009).** Guide pour la description et l'évaluation de la fertilité des sols, Chambre d'agriculture. INRA. 37 p.
- **Duchaufour Ph, (1991).** Pédologie (Sol, Végétation, Environnement) Ed. Masson., Paris, Pp : 11-12.
- **Durand, J.H, (1983).** Les sols irrigables, étude pédologique. Edit. Presses Univ. De France. Pp 339.
- **Halitim A, (1988).** Les sols des régions arides d'Algérie. Ed. O. P. U, Alger. 384 p.
- **Halitim A, (1985).** Contribution a l'étude des sols des zones arides (hautes plaines steppiques de l'Algérie): morphologie, distribution et rôle des sels dans la genèse et le comportement des sols.
- **INSID, (2008).** Le point sur la salinité des sols dans les perimetres irrigués risques et recommandations, cas du périmètre irrigué du Bas Cheliff. Doc.INSID, 16p.
- **Jamagne M, (1976).** Bases et techniques d'une cartographie des sols, vol : 18, n° Hors-série. Ed. INRA. Paris, 142 p.
- **Kaabeche T, MEBRAK, (2010).** Contribution à l'étude des risques naturels (sismiques de terrain) dans la wilaya de Sétif. Mémoire de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en géologie, Université Ferhat Abbas Sétif1.83P.
- **Le Houerou. H. N, (1993).** Relation entre la variabilité des précipitations et celle de la production primaire et secondaire en zone aride. In : l'aridité une contrainte au développement. Ed O R S T O M. col. didactiques pp 197-220.
- **Machane Y, (1990).** Bilan d'étude sur les sols salés de Wilaya de Sétif et caractérisation des niveaux de salinité de la zone pilote (guelal) Mém. D'ing D'Etat univeu Sétif pp 75.
- **Mahwachi S.E, (2008).** Mémoire de fin d'étude : stage d'agriculture réalisé par technicien supérieur.

Référence bibliographique

- **Maillard J, (2001).** Le point sur l'Irrigation et la salinité des sols en zone sahélienne. Handicap International. Novembre 2001, 34 p.
- **Marlet, S, et J.O. JOB, (2006).** Processus et gestion de la salinité des sols. In : Tiercelin, J.R. Traité d'irrigation, seconde édition. Tec & Doc Lavoisier. ISBN-13. 978-2743009106.
- **Mathieu C, et Pieltain F, (2003).** Analyse chimique des sols, méthodes choisies. Ed. Tec et DOC, Lavoisier, Paris. 292p.
- **Mathieu C, et Pieltain F, (2003).** Analyse chimique des sols, méthodes choisies. Ed. Tec et DOC, Lavoisier, Paris. 146p.
- **Montoroi J.P, (2005).** Sols et environnement : sols salés et environnements. Dunod, Paris, 816p.
- **Mouffok, (1997).**Diversité des systèmes d'élevage bovin laitier et performances animales en région semi-aride de Sétif.Mém. Mag. Alger.107P.
- **N. Baaziz et al., (2011).** Oiseaux d'eau des zones humides de Sétif, Université de Bordj Bou-Arredj, Faculté des Sciences, Département de Biologie, Algérie n°33 (2), p. 77-87.
- **Rechidi F, (2018).**Effet combiné de la salinité et métaux lourds (cuivre et zinc) sur la germination de la fève (*vicia faba L.*). Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master en sciences, Université Abdelhamid Ibn Badis –Mostaganem P3-4. Recommandations. Cas du perimetre irrigue du Bas Cheliff. Doc. INSID, 16p.
- **Sahnoune R, (2014).** Analyse et caractérisation physico-chimique des sols d'Entreposage de la station de pétrole (Bejaia). Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master en Minse et géologie, Université ABDERAHMANE MIRA –Bejaia, P1-5.
- **Salim M, Tessier D, (1998).** Evolution des propriétés physiques et physico-chimiques de sols salés de la basse vallée de l'Euphrate (Syrie). Etudes et gestion des sols, n°3, pp. 277- 288.
- **Snoussi et Haliti, (1998).** Valorisation des eaux salines pour la nutrition minérale des plantes cultivées : cas de la tomate et du haricot. EGS. 5, 4, pp 289 – 298.
- **Tremblin G, (2000).** Comportement auto-écologique de *Halopeplis amplexicaulis* : Plante pionnière des Sebkhass de l'Ouest algérien. *Rev. Sèch.* Vol. 11 (2) : 109-117. Naâma (1997- 20007).

Résumé :

Le but de cette recherche est d'identifier la relation entre les fractions granulométrique et la conductivité électrique. L'expérience a été réalisée sur 20 échantillons (A1 ... A20) prélevés à Sebkh Melloul dans la commune de Guelal, district d'Ain Welman dans la wilaya de Sétif, à partir de 20 points distants du centre de la Sebkh, à 50 mètres l'un de l'autre.

Après avoir effectué des analyses physico chimique du sol, Les principaux résultats ont montré que les valeurs de la CE qui a été effectuée à l'aide du conductimètre varient entre (2,46 et 22,6 Millésimas/Centimètre), la salinité du sol varie en fonction du point d'échantillonnage. La texture du sol étudié est variable (limon, limon fin, limon sableux). Principalement des textures de limon sableux. Les propriétés physiques du sol évolue dans le même sens que l'augmentation des valeurs de salinité.

Mots clés : sebkha, salinité, texture du sol, échantillons.

المخلص :

الهدف من هذا البحث هو التعرف على العلاقة بين أجزاء حجم الجسيمات والتوصيل الكهربائي. أجريت التجربة على 20 عينة (A1 A20 ...) أخذت من قرية سبخة ملول ببلدية قلال ناحية عين ولما بولاية سطيف من مسافة 20 نقطة من مركز سبخة على بعد 50 مترا من كل منها آخر. بعد إجراء التحليلات الفيزيائية والكيميائية للتربة ، أوضحت النتائج الرئيسية أن قيم الموصلية الكهربائية التي تم إجراؤها باستخدام مقياس التوصيل تتراوح بين (2.46 و 22.6 ملليسيما / سنتيمتر) ، وتباين ملوحة التربة باختلاف درجة حرارة التربة نقطة أخذ العينات. قوام التربة المدروسة متغير (طمي ، طمي ناعم ، طمي رملي). معظمها من القوام الطميية الرملية. تتطور الخصائص الفيزيائية للتربة في نفس اتجاه زيادة قيم الملوحة.

الكلمات المفتاحية: السبخة ، الملوحة ، قوام التربة ، العينات.

Abstract :

The aim of this research is to identify the relationship between particle size fractions and electrical conductivity. The experiment was carried out on 20 samples (A1 ... A20) taken at Sebkh Melloul in the commune of Guelal, district of Ain Welman in the wilaya of Sétif, from 20 points distant from the center of Sebkh, at 50 meters from each other. After carrying out physico-chemical analyzes of the soil, the main results showed that the values of the EC which was carried out using the conductimeter vary between (2.46 and 22.6 Millésimas / Centimeter), the salinity of the soil varies depending on the sampling point. The texture of the soil studied is variable (silt, fine silt, sandy loam). Mostly sandy loam textures.

The physical properties of the soil evolve in the same direction as the increase in salinity values.

Key words: sebkha, salinity, soil texture, samples.