

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Ibn Khaldoun–Tiaret

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences Biologiques



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Ecosystème Steppique Et Saharienne

Présenté par :

Mr. BELDJILALI Abdelkader

Mr. HALIMI Mohamed Abdelghafour

Thème

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DES PEUPLEMENTS  
ARTIFICIELS D'*ATRIPLEX CANESCENS* DANS LA REGION  
DE RECHAIGUA**

Soutenu publiquement le 03/06/2019

Jury:		Grade
Président:	Mr. HASSANI .A	Pr
Encadrant:	Mr. BOURBATACHE. M	MAA
Examineur :	Mr. BENKHATTOU. A	MAA

Année universitaire 2018 – 2019

## *Remerciements*

*Nous remercions dieu qui nous a accordé la patience, le courage et surtout la volonté afin de réaliser ce travail que nous l'espérons utile et avantageux.*

*Nous tenons à exprimer nos sincères gratitudes et nos remerciements les plus vifs à notre encadreur Mr BOURBATACHE. M, qui nous a choisies pour effectuer ce travail et d'avoir accepté de nous encadrer.*

*Il était un père, il était très responsable.*

*Nous remercions aussi les jurys : Mr HASSANI et Mr BENKHATTOU. A, d'avoir accepté d'examiner notre travail.*

*Nous remercions nos professeurs de l'université pour leur contribution à notre formation scientifique.*

*Nous remercions tous ceux qui nous ont aidés à réaliser ce travail.*

*Nous remercions tous ceux qui nous ont apporté leur soutien à la fois scientifique et psychologique.*

## **TABLE DES MATIERES**

**Remerciements**

**Table des matières**

**Liste des abréviations**

**Liste des tableaux**

**Liste des figures**

**Liste des Photos**

**Introduction générale**

### **PARTIE N°I ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE**

#### **CHAPITRE N°I : DIAGNOSTIC GLOBALE DE L'ESPACE STEPPIQUE**

I.1	Présentation générale des zones steppiques .....	02
I.2	Etat actuel des parcours steppiques.....	05
I.3	Les espace de parcours.....	07
I.3.1	Principaux types de parcours .....	07
A.	Agricole.....	07
B.	Forestier .....	07
C.	Steppique.....	07
I.3.2	Importance de la zone steppique .....	08
I.3.3	La productivité des parcours .....	08
I.4	Causes de dégradation de la steppe.....	09
I.4.1	Causes naturelles.....	09
I.4.2	Causes anthropiques .....	10
I.5	Politique d'aménagements des zones steppiques.....	10
I.5.1	Les actions d'entreprises .....	10

**CHAPITRE N° II : MONOGRAPHIE DE L'ATRIPLEX**

I.1	Présentation générale des zones steppiques .....	02
I.2	Etat actuel des parcours steppiques.....	05
I.3	Les espace de parcours.....	07
I.3.1	Principaux types de parcours .....	07
A.	Agricole.....	07
B.	Forestier .....	07
C.	Steppique.....	07
I.3.2	Importance de la zone steppique .....	08
I.3.3	La productivité des parcours .....	08
I.4	Causes de dégradation de la steppe.....	09
I.4.1	Causes naturelles.....	09
I.4.2	Causes anthropiques .....	10
I.5	Politique d'aménagements des zones steppiques.....	10
I.5.1	Les actions d'entreprises .....	10

**CHAPITRE N° II : MONOGRAPHIE DE L'ATRIPLEX**

II-1	Présentation de l'Atriplex.....	12
II-2	Taxonomie de l'Atriplex dans le monde végétal .....	12
II-3	Origine .....	14
II-4	Mise en culture des A triplex .....	14
II-5	Caractéristiques botaniques et physiologiques .....	14
II-5-1	La Morphologie .....	14
II-5-2	Caractéristiques physiologiques de l'Atriplex .....	16
II-6	Répartition géographique .....	16
II-6-1	Dans le monde .....	16
II-6-2	En Algérie.....	17
II-7	Les exigences de l'Atriplex .....	18

II-7-1-Exigences climatiques .....	18
II-7-2-Exigences édaphiques.....	18
II-8-Intérêt des Atriplex .....	18
II-8-1- Intérêt fourrager .....	18
II-8-2- Intérêt écologique .....	18
II-8-3-Intérêt économique .....	18

## **Partie expérimentale**

### **Chapitre N° I : présentation de la zone d'étude**

I. Présentation de la zone d'étude.....	<u>19</u>
I.1 Situation géographique .....	<u>19</u>
I.2 Etude climatique .....	<u>20</u>
I.2.1 Les données brutes .....	<u>20</u>
I.2.1.1 Les précipitations.....	<u>20</u>
I.2.1.2 La Température.....	<u>21</u>
I.2.1.3 Les vents .....	<u>21</u>
I.3 Le cadre géologique.....	<u>22</u>
I.3.1 Le Trias .....	<u>22</u>
I.3.2 Le Jurassique .....	<u>22</u>
I.3.3 Le Crétacé .....	<u>22</u>
I.3.4 Le Néogène .....	<u>23</u>
I.3.5 Le Quaternaire.....	<u>23</u>
I.4 Le Cadre géomorphologique .....	<u>23</u>
I.5 Les ressources naturelles .....	<u>23</u>
I.5.1 Les Sols .....	<u>23</u>
I.5.2 Hydrogéologie.....	<u>24</u>
I.5.3 La végétation .....	<u>25</u>

I.6	Cadre socio –économique.....	26
-----	------------------------------	----

**Chapitre N° II : matériel et méthode**

II.1	Présentation de l'étude.....	27
II.2	Localisation du travail .....	27
II.3	Méthodes d'étude des peuplements d'Atriplex .....	30
II.3.1	Méthodes d'étude des sols.....	30
II-3-1-1	-Analyses physiques .....	31
II-3-1-2	-Analyses chimiques .....	31
II-3-2	-Etude morphométriques .....	33

**Chapitre N° III : résultat et discussion**

III-1	-ANALYSE DE LA VARIABILITE INTER-TRANSECT POUR LES PARAMETRES EDAPHIQUES.....	35
III-1-1	-Le PH.....	35
III-1-2	-La Matière organique .....	35
III-1-3	-Calcaire total .....	36
III-1-4	-Calcaire actif .....	37
III-1-5	-La conductivité électrique .....	38
III-2	-ANALYSE DE LA VARIABILITE INTER-TRANSECT POUR LES PARAMETRES MORPHOMETRIQUES .....	39
III-2-1	-La hauteur totale.....	39
III-2-2	-Le nombre des rameaux .....	39
III-2-3	-Diamètre de la touffe .....	40
III-3	-CORRELATIONS ENTRE LES PARAMETRES EDAPHIQUES ET LES PARAMETRES MORPHOMETRIQUES DANS LA STATION D'ETUDE .....	41
III-3-1	-Corrélation entre le PH et les paramètres morphométriques (Diamètre, Nombre de rameaux, Hauteur).....	41
III-3-2	-Corrélation entre la matière organique et les paramètres morphométriques (Diamètre, Nombre de rameaux, Hauteur) .....	42

## TABLE DES MATIERES

---

III-3-3-Corrélation entre Le calcaire total et les paramètres morphométriques (Diamètre, Nombre de rameaux, Hauteur) .....	43
III-3-4-Corrélation entre Le calcaire actif et les paramètres morphométriques (Diamètre, Nombre de rameaux, Hauteur) .....	44
III-3-5-Corrélation entre la conductivité électrique et les paramètres morphométriques (Diamètre, Nombre de rameaux, Hauteur) .....	45

### **CONCLUSION Générale**

### **Référence bibliographique**

### **Résumé**

## LISTE DES ABREVIATIONS

- **HCDS** : Haut-commissariat du développement de la steppe ;
- **INCT** : Institut national de cartographie et de télédétection ;
- **O.N.M** : Office nationale de météorologie ;
- **MS** : Matière sèche ;
- **AFNOR** : Association Française de Normalisation ;
- **UF** : Unité fourragère ;
- **MO** : Matière organique ;
- **CE** : Conductivité électrique ;
- **CaCo3** : Calcaire totale ;
- **DMT** : Diamètre de la touffe ;
- **H** : hauteur de la touffe ;
- **N°RM** : Nombre des rameaux ;
- **μS/CM** : Micro siemens par centimètre ;
- **ANRH** : Agence nationale des ressources hydraulique ;
- **P** : Point de bornage ;
- **Roselt** : Réseau d'observatoire de Suivi Ecologique à Long Terme.

**Liste des Tableaux**

- **Tableau 01** : Taux de répartition du cheptel dans l'espace steppique ..... P5
- **Tableau 02** : Situation des parcours dans l'espace steppique ..... P5
- **Tableau 03** : Productivité, charge et modalité d'utilisation des différents espaces..... P8
- **Tableau 04** : Systématique de *l'Atriplex canescens* ..... P11
- **Tableau 05** : Liste approximative des halophytes méditerranéennes ..... P12
- **Tableau 06** : Liste approximative des halophytes méditerranéennes ..... P15
- **Tableau 07** : Répartition des différentes espèces *d'Atriplex* dans l'Algérie ..... P16
- **Tableau 08** : Les précipitations annuelles ..... p20
- **Tableau 09** : Les températures moyennes annuelles..... P21
- **Tableau 10** : Les vents moyens annuels ..... P21
- **Tableau 11** : La répartition des quatre types de végétations dominantes..... P25
- **Tableau 12** : Paramètres, analyses faites dans l'expérimentation ..... P31
- **Tableau 13** : Echelle de la classification des sols..... P32
- **Tableau 14** : Echelle d'interprétation des taux de carbonates ..... P33
- **Tableau 15** : Echelle d'interprétation des taux de la matière organique..... P33

## Liste des figures

<b>Figure 01</b> : Limites de la steppe Algérienne .....	P2
<b>Figure 02</b> : Morphologie externe de ( <i>Atriplex canescens</i> ) .....	P14
<b>Figure 03</b> : Carte de localisation de la zone d'étude .....	P18
<b>Figure 04</b> : Carte Hydrogéologique de la zone d'étude .....	P23
<b>Figure 05</b> : Carte d'emplacement de la Zone d'étude .....	P26
<b>Figure 06</b> : Croquis d'emplacement des Transects, et de placettes de prélèvements <i>d'Atriplex Canessens</i> .....	P29
<b>Figure 07</b> : Diagramme des séquences opératoire des mesures morphométriques et édaphique effectuées sur le terrain .....	P33
<b>Figure 08</b> : Comparaison entre les valeurs du PH pour les (04) transect dans la station d'étude .....	P34
<b>Figure 09</b> : Comparaison entre les valeurs de la Matière organique pour les (04) transect dans la station d'étude .....	P35
<b>Figure 10</b> : Comparaison entre les valeurs du calcaire total pour les (04) transect dans la station d'étude .....	P35
<b>Figure 11</b> : Comparaison entre les valeurs du calcaire actif pour les (04) transect dans la station d'étude .....	P36
<b>Figure 12</b> : Comparaison entre les valeurs de la conductivité électrique pour les (04) Transects dans la station d'étude.....	P37
<b>Figure 13</b> : Comparaison entre les valeurs de la hauteur pour les (04) Transects dans la station d'étude .....	P38
<b>Figure 14</b> : Comparaison entre les valeurs de nombre des rameaux pour les (04) transect dans la station d'étude .....	P38
<b>Figure 15</b> : Comparaison entre les valeurs de diamètre de la touffe pour les (04) Transects dans la station d'étude.....	P39
<b>Figure 16</b> : Influence du PH sur : (La hauteur Totale; Le nombre des rameaux et le..... diamètre de la touffe).....	P40
<b>Figure 17</b> : Influence de la matière organique sur : (La hauteur Totale; Le nombre des rameaux et le diamètre de la touffe).....	P41
<b>Figure 18</b> : Influence du calcaire total sur : (La hauteur totale; le nombre des rameaux et le diamètre de la touffe).....	P42
<b>Figure 19</b> : Influence calcaire actif sur : (La hauteur Totale; Le nombre des rameaux et le diamètre de la touffe). .....	P43
<b>Figure 20</b> : Influence de la conductivité électrique sur : (La hauteur Totale; Le nombre des rameaux et le diamètre de la touffe).....	P44

**Liste des photos**

<b>Photo 01 :</b>	Steppe à Alfa ( <i>Stipa tenacissima</i> ) .....	P3
<b>Photo 02 :</b>	La steppe à chamaephytes ( <i>Artemisia herba alba</i> ) .....	P3
<b>Photo 03</b>	La steppe à halophytes ( <i>Atriplex canescens</i> ).....	P4
<b>Photo 04 :</b>	Formation ( <i>d'Atriplex canescens</i> ) bien venante .....	P31
<b>Photo 05 :</b>	Formation ( <i>d'Atriplex canescens</i> ) moyennement dégradé.....	P31
<b>Photo 06 :</b>	Formation ( <i>d'Atriplex canescens</i> ) faiblement dégradés .....	P32
<b>Photo 07 :</b>	Formation ( <i>d'Atriplex canescens</i> ), très dégradés .....	P32

# INTRODUCTION

## Introduction

L'équilibre des écosystèmes naturels et surtout l'écosystème steppique a été fortement perturbé par l'homme au cours des récentes décennies dans la plupart des régions arides et semi-arides, à cause de la transformation des conditions socio-économiques et de l'évolution des techniques de production et par conséquent l'installation de la désertification.

En Algérie, ce phénomène a provoqué la diminution de façon continue de la production fourragère qui est passé de 70% en 1978 à 40% en 1986. (**Houmani, 1997**)

Dans les zones arides et semi-arides qui couvrent une grande partie de la steppe algérienne, la salinité de l'eau associée à celle des sols, (selon **Hamdy, 1999** il y a environ 03.2 millions hectares des sols salés en Algérie) ; Sont parmi les contraintes dominantes pour la croissance et le développement des végétaux. (**Zid et Grignon, 1991**).

Parmi ces espèces halophytes les plus ou moins vulgarisées, qui présentent un réel intérêt pratique : *Atriplex halimus*, *Atriplex canescens*, *Atriplex mollis*, *Atriplex glauca*, *Atriplex nummularia*.

L'*Atriplex canescens* est une espèce rustique qui présente une vaste variété climatique et édaphique. Il ressort que les plantations expérimentales réalisées par le HCDS à base d'*Atriplex canescens*, ont un rôle prédominant dans la restauration et la réhabilitation d'espaces dégradés, grâce à leur capacité de résister à la sécheresse. (**Mameche et Hamidi 2016**).

### Plan du travail

Dans une première partie, nous ferons à une série d'étude bibliographique. Nous nous limiterons aux travaux dont l'objectif était analogue au notre travail. Nous présenterons ensuite une partie expérimentale en premier lieu une description détaillée de notre zone d'étude suivie par un chapitre matériel et méthodes pour atteindre notre objectif ; Le troisième chapitre sera consacré à la présentation et la discussion des résultats ; au cours de ce chapitre nous traitons principalement :

- La variabilité des paramètres édaphiques par station de prélèvements, et les paramètres morphométriques.
- Des corrélations inter éléments, afin d'élaborer à partir de ces connaissances qui peuvent servir de guide de comparaisons dans les prochains études.

**Partie N°01**

**Etude**

**Bibliographique**

**Chapitre N°I :**  
**Diagnostic Globale de**  
**L'espace Steppique**

## I-1-Présentation générale des zones steppiques

La steppe est soumise à des fortes dégradations ; En premier lieu sa localisation continentale qui s'éloigne des surfaces aquatiques source de vapeur d'eau et génératrices de pluie et de l'humidité atmosphérique. **(Le Houerou, 2001)**.

Et aussi selon la même référence, la position tropicale ayant pour effet l'exposition au soleil et la haute température de l'air. Tout ceci favorise l'aridité du milieu, en limitant ses isohyètes entre 100 et 400 mm /an, qui correspondent respectivement à des valeurs de P/ETP de 0,065 et 0,28. Les steppes algériennes, situées entre l'Atlas Tellien au Nord et l'Atlas Saharien au Sud (Figure N°01), couvrent une superficie globale de 20 millions d'hectares **(Hellal, T et al. 2014)**.

Elles sont limitées au Nord par l'isohyète 400 mm qui coïncide avec l'extension des cultures céréalières en sec, et au Sud par l'isohyète 100 mm qui représente la limite méridionale de l'extension de l'alfa *Stipa tenacissima*.

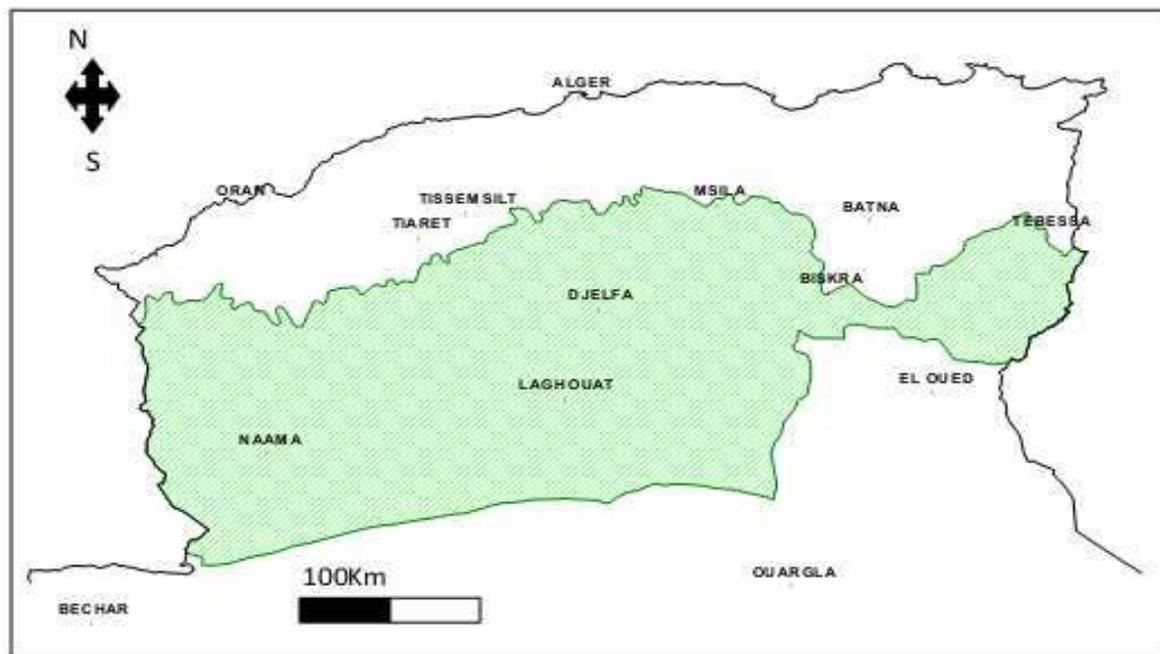
Les étages bioclimatiques s'étalent du semi-aride inférieur frais au aride supérieur frais **(Nedjraoui et al, 2008)**.

La végétation steppique est de très inégale valeur, tant pour sa composition floristique que par sa densité.

Si on estime que les zones de cultures, les forêts et les zones improductives ; Il nous reste 15 millions d'hectares de végétation steppique qu'occupent les parcours steppiques.

**Selon Nedjraoui, 2002 ;** La végétation steppique est dominée par l'Alfa *Stipa tenacissima* qui occupe 04 millions d'hectares, suivie par le Chih *Artemisea herba alba* avec 03 millions d'hectares, puis le Sennagh *Lygeum spartum* et le Guettaf *Atriplex halimus* en association, respectivement 02 et 01 million d'hectares.

Le reste est occupé par des associations diverses *Aristida pungens*, *Thymelaea microphylla*, *Retama retam*, *Artemisia campestris*, *Arthrophytum scoparium* et *Peganum harmala*.



**Figure N°01 : Limites de la steppe Algérienne (Nedjraoui et al, 2008).**

Selon **Djbaili, 1984** ; La combinaison des facteurs pédoclimatiques et la répartition spatiale de la végétation fait ressortir trois types de steppes :

- La steppe graminéenne à base d'Alfa (*Stipa tenacissima*) (photo N°01) et/ou de Sparte (*Lygeum spartum*) que nous trouvons dans les sols argileux à texture plus fine. Sur les sols sableux, nous trouvons la steppe à Drinn (*Aristida pungens*);
- La steppe à chamaephytes représentées par l'armoise blanche (*Artemisia herba alba*) (photo N°02) qui occupe les sols à texture fine ;
- La steppe à halophytes ou crassuléscentes qui occupe les terrains salés ; On y trouve (*Atriplex halimus*), (*Salsola vermiculata*) et (*Suaeda fruticosa*) (photo N°03).



**Photo N°01** : Steppe à Alfa (*Stipa tenacissima*) ; Mise en défens d'Ain F'kah, Djelfa

**(Photo édité Nedjimi, 2007).**



**Photo N°02** : La steppe à chamaephytes (*Artemisia herba alba*) d'après: **(Roselt, Algerie, (2005).**



**Photo N°03** : La steppe à halophytes (*Atriplex canescens*) (photo prise dans la zone d'étude).

## **I-2-Etat actuel des parcours steppiques**

**Aidoud en 1994**, souligne que l'état actuel des parcours steppiques est alarmant ; Le processus de dégradation a pris de l'ampleur sans précédent durant ces deux dernières décennies.

Selon **Bedrani, 1995** ; Comme la terre appartient à tout le monde, elle est exploitée anarchiquement et il n'y a plus de lien entre l'exploitant et la terre ; Finalement personne ne veut investir dans la préservation de l'écosystème ni même accepter d'imposer la discipline qui exige une gestion rationnelle.

De nombreux auteurs indiquent que l'équilibre des écosystèmes a été fortement perturbé au cours des récentes décennies sous l'effet de la modification des systèmes d'exploitation.

D'après **Le Houerou, 1992** ; La notion de parcours désigne des terres recouvertes de milieu liés à la transformation des conditions socio-économiques et l'évolution des techniques de production.

Par ailleurs, **Floret et al, 1981** ; Soulignent que le couvert végétal naturel y est soumis en permanence à un double impact, celui des sols (trop secs et légers) et du climat de faibles précipitations, d'une part et anthropogène sous l'action de l'homme et de l'animal.

A l'origine de cette situation, de graves risques à l'écosystème steppique, ou il y a une conjonction de facteurs naturels ou provoqués imputables essentiellement à l'exploitation anarchique des parcours pour la survie d'une activité pastorale devenue désormais aléatoire aussi qu'aux aléas climatiques (**Moulay, 2002**).

De sa part, **Benabdeli en 2008** ; Signale que l'organisation spatiale de l'Algérie a tout le temps été imposée par des considérations politiques et surtout historiques où les aménagements réalisés se sont imposés aux divers espaces.

Selon le même auteur ; Il est difficile de protéger les espaces naturels s'ils ne sont pas identifiés ou classés et une parfaite typologie arrêté tel est le cas des terrains de parcours en algérie qui sont très limités tant en qualité qu'en quantité.

C'est l'espace steppique qui devient le principal espace de parcours par sa superficie et l'offre en ressource pastorale.

**Tableau N°01** : Taux de répartition du cheptel dans l'espace steppique selon le HCDS en 2008.

Type de l'animal	Taux %	Surface totale des parcours steppiques	Surface globale palatable
Ovin ;	87,13	20 millions d'hectares	15 millions d'hectares
Caprin ;	10,76		
Bovin ;	1,58		
Camelin ;	0,20		
Equin.	0,33		

**Tableau N°02** : Situation des parcours dans l'espace steppique selon le HCDS en 2008 :

Situation des parcours	Taux en millions d'hectares	Surface totale des parcours steppiques
Bon état ;	03	20 millions d'hectares
Moyennement dégradés ;	5,5	
Très dégradés ;	6,5	
Terres de cultures ;	1,1	
Forêts et maquis ;	1,4	
Terres Improductives.	2.5	

### I-3-Les espaces de parcours

#### I-3-1-Principaux types de parcours

Il faut distinguer dans la région deux types, les parcours de pâturages temporaires et les parcours permanents qui sont les plus utilisés.

La nature du climat et surtout la faiblesse des précipitations et leur irrégularités font que les terrains de parcours au sens strict du terme et selon la terminologie sont quasiment absents de notre pays à quelques exceptions.

Cependant on continue à distinguer trois types d'espaces de parcours ou de terres utilisées comme terrain de parcours pour être plus précis. (Yerou ,2013).

#### A-Agricole

Il est temporaire et se limite à une exploitation des terres à vocation agricole par les troupeaux après la récolte ; C'est la céréaliculture qui domine ce type de parcours dont les pailles et les chaumes fournissent environ 100 unités fourragères mais ne retiennent les troupeaux que (03) mois au maximum (entre juillet et septembre).

Selon **Yakhlef, 2003** ; Les jachères occupent près de (40%) de la surface agricole utile constituent des « prairies », mis à la disposition des troupeaux pendant quelques mois, elles sont en liaison directe avec la céréaliculture dans le cadre de la rotation et n'offrent qu'une faible production pour les propriétaires de terrain seulement et ils ne représentent qu'à peine (10%) du nombre total d'éleveurs.

#### B-Forestier

C'est toutes les formations forestières généralement très dégradées et ne représentent qu'une très faible superficie, inférieure à (02%) de la surface totale, qui sont intéressées et qui doivent répondre en partie au déficit en aliment du cheptel durant plus de (08) mois de novembre à juin.

#### C-Steppique

C'est le principal espace de parcours par sa superficie et l'offre en biomasse verte et sèche, c'est le domaine de la steppe à (*Stipa tenacissima*) qui est utilisée durant toute l'année. Le parcours est intense durant les mois de mars à juin pour les strates herbacées colonisant les micro-dépressions entre les touffes d'alfa et durant toute l'année sur les plantes dominantes que sont (*Stipa tenacissima*) ou (*Artemisia herba alba*). (Yerou, 2013).

Ces trois types de terrain de parcours sont imposés par l'élevage et le pastoralisme propres à l'Algérie et quelque pays maghrébins qui se distingue par une pratique d'un élevage sans disposer de la moindre parcelle de terre.

Ainsi tout espace qui produit une biomasse verte est considéré malheureusement comme terrain de parcours avec toutes les conséquences qui en découlent. (Yerou, 2013)

### **I-3-2-Importance de la zone steppique**

La caractérisation écologique de l'espace steppique montre toute son utilité tant écologique qu'économique.

Généralement cet espace est défini comme une bande s'étendant de l'est vers l'ouest et séparant le Tell de l'Atlas saharien. Le climat est du type méditerranéen, connu par une longue période de sécheresse estivale avec des pluies concentrées sur le semestre hivernal.

Les précipitations sont peu fréquentes, avec une grande variabilité annuelle et mensuelle, ainsi qu'une nette sécheresse estivale. (Djellouli, 1981).

### **I-3-3-La productivité des parcours**

Selon le (Madr,2008), trois grands types de systèmes de production sont pratiqués : l'élevage extensif, l'agro-élevage et l'élevage hors-parcours.

#### **A-Elevage extensif**

Ce type d'élevage fait appel quasi-exclusivement aux parcours naturels pour satisfaire les besoins nutritifs du troupeau, ce qui suppose des déplacements dont l'amplitude est fonction des moyens dont dispose l'éleveur (à pied ou à l'aide des camions).

#### **B-Agro-élevage**

En complément à l'élevage, une large proportion d'éleveurs pratique la céréaliculture, principalement l'orge et accessoirement les blés dur et tendre. (01,5) millions d'ha sont concernés par cette pratique qui en 1985 ne touchait que 540 000 ha.

#### **C-Elevage hors parcours**

Ce type d'élevage concerne les petits éleveurs sédentaires qui font pâturer leurs troupeaux dans un rayon de (02 à 05) Km autour de leur résidence, dégradant inexorablement le couvert végétal à force de pacage répété.

**Tableau N°03:** Productivité, charge et modalité d'utilisation des différents espaces (Benabdeli, 2008) :

Espace productif	Période utilisée	Nombre d'UF/ha	Charge réelle	Charge théorique
Formation forestière dégradée	08 mois	100-150	5	0,5
Céréales vertes	04 mois	300-350	5	2,0
Chaume et paille de céréales	02 mois	100-150	6	0,5
Steppe à Armoise	11 mois	150-200	5	1,0
Steppe à Alfa	08 mois	100-150	10	0,5
Steppe mise en valeur	06 mois	200-300	10	1,5

#### I-4-Causes de dégradation de la steppe

##### I-4-1-Causes naturelles

##### A-Érosion hydrique et éolienne

Les facteurs naturels qui sont à l'origine de la dégradation des parcours steppiques sont fortement liés à la fragilité de l'écosystème de ces zones. L'action combinée des facteurs climatiques et édaphiques font que les parcours sont soumis à une dégradation accentuée par le phénomène de l'érosion. (Le Houerou, 1995)

##### B- La sécheresse

Les écosystèmes steppiques sont marqués par une grande variabilité interannuelle des précipitations. Les dernières décennies ont connu une diminution notable de la pluviosité annuelle, avec parfois plusieurs années consécutives de sécheresse persistante.

L'action de l'érosion éolienne accentue le processus de désertification. Elle varie en fonction de l'importance du couvert végétal. (Aïdoud et al, 2006)

##### C-Problème de salinité des sols

Plus de (95%) des sols des régions arides sont soit calcaires, gypseux ou salsodiques.

Selon Halitim, 1988 ; Du fait des hautes températures qui sévissent pendant une longue période de l'année, les précipitations subissent après leur infiltration, une forte évaporation entraînant la remontée vers la surface du sol, des particules dissoutes qui se concentrent en croûtes et stérilisent le sol.

## **I-4-2-Causes anthropiques**

Le **Houerou en 2002** ; affirme que l'équilibre des écosystèmes naturels a été fortement perturbé au cours des récentes décennies dans la plupart des région arides et semi-arides sous l'effet de la modification des systèmes d'exploitation du milieu liée à la transformation des conditions socio-économiques et à l'évolution des techniques de production.

En effet, suite à l'accroissement démographique et à la sédentarisation d'une partie croissante de la population, on assiste à une extension rapide à l'agriculture au détriment des meilleures zones pastorales dont la végétation naturelle est détruite par des moyens mécaniques de plus en plus puissantes. (**Floret et al, 1992**).

### **A-Surpâturage**

Le surpâturage est définit comme étant un prélèvement d'une quantité de végétal supérieur à la production annuelle des parcours. (**Soto, 1997**).

Cette sur exploitation est aggravé par l'utilisation des moyens de transport puissants et rapides qui permettent la concentration d'effectifs importants du cheptel au niveau des zones fraîchement arrosée sans laisser pour cela le temps nécessaire à la végétation de se développer (piétinements, surcharge...).

### **B-Défrichement des parcours et pratiques culturales**

D'après le **Madr ,2008** ; La superficie labourée en milieu steppique est estimée à plus de (02) millions d'hectares, la plus grande partie de ces terres se situe sur des sols fragiles en dehors des terres favorables des fonds d'oueds ou de Dayates.

## **I-5-Politique d'aménagements des zones steppiques**

### **I-5-1-Les actions d'entreprises**

Selon (**Yerou, 2013**); Parmi toutes les actions d'aménagement il y a lieu de mettre la régénération des grands espaces de parcours par la « mise en défens » et l'aménagement de périmètres fourragers par la plantation de trois groupes de végétaux méritent de retenir l'attention pour le milieu considéré :

- Les arbustes fourragers destinés à une exploitation du système foliaire (branches, brindilles, feuilles) ;

- Les cactées dont on peut exploiter les raquettes, en étant ou après enlèvement des épines, selon qu'elles sont internes ou non ;
- Les légumineuses arbustives, produisant un fruit (gousses+graines) qui est exploitables en alimentation animale.

Dans le premier groupe, le genre *Atriplex* ont suscité beaucoup d'intérêt dans le monde ces dernières années.

En Algérie trois types d'*Atriplex*, ont été testés :

(*Atriplex halimu*, (*Atriplex canescen*)s, et (*Atriplex nummularia*) ; Ces plantes peuvent se développer dans les dépressions à sols profonds de la steppe, dès que la pluviométrie dépasse 200 mm ; elles résistent bien à la chaleur et au froid et supportent les sols salés.

Le genre *Atriplex* est connu pour sa forte production de biomasse verte pouvant être exploitée comme fourrage ; ce qui explique le développement de plantation son aucune étude test sur les conséquences qui en découlent de l'introduction de ces espèces dans les différentes formations steppique.

Considéré à tort comme une solution miracle, les plantations d'*Atriplex* ne constituent pas une solution à la dégradation des formations végétales steppiques.

En effet, **Benabdeli, 2011** ; Précise que l'utilisation du genre *Atriplex* à travers ses variétés *Nummularia* et *Halimus*, en Algérie reste cantonnée depuis une trentaine d'années dans la mise en valeur des terrains de parcours.

**Chapitre N°II :**  
**Monographie de**  
**l'Atriplex**

## II-1 Présentation de l'*Atriplex*

Les *Atriplex* sont des plantes halophytes dotées d'une série de caractères écologiques et physiologiques permettant la croissance et la reproduction dans un environnement salin

Ainsi qu'elles sont des arbustes fourragers résistants à l'aridité et l'un des moyens utilisés pour la valorisation des sols dégradés. (**Haddioui et al, 2001**).

Parmi les espèces halophytes les plus ou moins vulgarisées, qui présentent un intérêt réel et pratique : (*Atriplex halimus*), (*Atriplex canescens*), (*Atriplex mollis*), (*Atriplex glauca*), (*Atriplex nummularia*)

En Algérie, les *Atriplexaies* couvrent une superficie de près d'un millions d'hectares plus ou moins dégradés

Les *Atriplex* semblent actuellement les plantes les mieux adaptées pour stabiliser et augmenter la production fourragère en climat semi-aride et aride. Ils sont susceptibles de mettre en valeur des terres où la végétation naturelle est profondément dégradée et la production agricole très irrégulière; ou encore des terres chargés en sels sur les quelles peu d'espèces peuvent se développer. (**Dutuit et al, 1991**).

Leur production fourragère, bien qu'ayant un maximum en fin de printemps, peut être exploitée dans certains milieux presque, toute l'année (**Froment, 1972**).

Ce sont des espèces très appréciées par les camélidés, supportent bien les conditions climatiques et pédologiques des régions arides et semi-arides mais leur aire de répartition se réduit de plus en plus, par suite de surpâturage et de manque de stratégie de gestions de ces parcours (**Benchaabane, 1997**).

## II-2-Taxonomie de l'*Atriplex* dans le monde végétal

Tableau N°04 : Systématique de l'*Atriplex canescens* selon (**Benabid,2000**)

<b>Règne</b>	Végétal
<b>Embranchement</b>	Spermaphyte
<b>Sous-embranchement</b>	Angiosperme
<b>Classe</b>	Dicotylédones
<b>Sous classe</b>	Caryophyllidées
<b>Ordre</b>	Centrospermale
<b>Famille</b>	Amaranthaceae
<b>Genre</b>	<i>Atriplex</i>
<b>Espèce</b>	<i>Canescens</i>
<b>Nom commun</b>	Chamiza
<b>Nom arabe</b>	Guettaf (القطف)

Tableau N° 05 : Liste approximative des halophytes méditerranéennes (Le Houerou, 1993)

familles	genres	Nombre de genres	Nombre d'espèces
Plumbaginacées		7	301
	Limonium		280
	Limoniastrum		5
	Armeria		5
	Acantholimon		4
	Goniolimon		3
	Phylliostachys		3
Chénopodiacées	Limonopsis	45	1
			262
	Salsola		75
	Atriplex (incl. Halimione Cremnophyton et Blackiella)		50
	Suaeda		25
	Bassia (incl. Chenolea)		16
	Salicornia		11
	Anabasis (incl. Fredolia)		9
	Hammada		6
	Agathophora		5
	Climacoptera		5
	Corispermum		5
	Cornulaca		4
	Camphorosoma		3
	Halotis		3
	Halothamnus (incl. Aellenia)		3
	Sarcocornia		3
	Gamanthus		2
	Halocharis		2
	Halogeton		2
	Halopeplis		2
	Haloxylon		2
	Kochia		2
	Petrosimonia		2
	Polycnemum		2
	Traganum		2
	Arthrocnemum		1
	Beta		1
	cyathobasis		1
	Cyclocoma		1
	Girgensohnia		1
	Halanthium		1
	Halimocnemis		1
Halocnemum	1		
Halostachis	1		
Halotis	1		
Kalidium	1		
Krascheninnikovia	1		
Maireana	1		
Microcnemum	1		
Nucularia	1		
Ophaiston	1		

### II-3-Origine

L'air d'origine *d'Atriplex Canescens* s'étend du Mexique central au Canada (Amérique du nord). Espèce originaire du nord et Ouest américain, on la trouve au Colorado, Utah, Wyoming, Nevada, New Mexico, Ouest du Texas et le Nord du Mexique. (**Gougue, 2005**).

Elle est introduite en Afrique du nord à partir des états unis (Nouveau Mexique, Arizona), et à partir de la Tunisie vers l'Algérie pour être utilisée dans les projets de fixation des dunes

### II-4-Mise en culture des Atriplex

Les *Atriplex* sont des plantes qui préfèrent les sols frais, riches en humus. La multiplication se fait par semis sur sable, au printemps de mars à mai (**Achour, 2005**).

La température de la germination varie selon l'espèce et son origine, elle est de (20 à 25) C<sup>0</sup> pour (*Atriplex halimus*) cité par (**Belkhodja et Bidai, 2004**) ; et de (16 à 24) C<sup>0</sup> pour (*Atriplex canescens*).

Cependant certaines variétés originaires d'Utah (USA) peuvent germer à (0- 3) C<sup>0</sup> (**Springfield, 1970**).

### II-5-Caractéristiques botaniques et physiologiques

#### II-5-1-La Morphologie

C'est un arbuste buissonneux ligneux, dressé robuste et très ramifié à hauteur de l'ordre de 01 à 03 m, formant des touffes de 01 à 03 m de diamètres (**Mc Arthur et al, 1999**).

- a) **Les Tiges** : La tige dressée est très rameuse. Les rameaux sont dressés puis étalés, arrondis, blanchâtres et souvent plus ou moins effilés (**Maire, 1962**).
- b) **Les feuilles** : sont simples, alternées, entières, linéaires à oblongues (**Daniel et Loren ,2005**) de couleur vert grisâtre et grise argentée à reflets dorés, pouvant atteindre 3 à 5 cm de longueur et 0,3 à 0,5 cm de largeur.
- c) **Fleurs** : (*L'Atriplex canescens*) est dioïque, avec des fleurs mâles et femelles sur des plantes séparées ; cependant, quelques plantes monoïques peuvent être trouvées dans une population (**Daniel et Loren ,2005**).
- d) **L'inflorescence** : en épis simples ou paniculés au sommet des rameaux pour les mâles, axillaires ou en épis subterminaux pour les femelles (**Francllet et le Houerou, 1971**).

- e) **Racine** : Le système racinaire est formé par une racine- principale de (50 à 90) cm de long, avec de rares racines secondaires de même longueur ou parfois plus longues sur lesquelles s'insèrent de nombreuses racines tertiaires fines et courtes (**Le Houerou, 1992**).
- f) **La croissance racinaire** : est souvent un indicateur de la capacité de la plante à s'adapter à la sécheresse (**Johnson et al, 1991**).
- g) **Fruit**: (*L'Atriplex canescens*) est dioïque, avec des fleurs mâles et femelles sur des plantes séparées ; cependant, quelques plantes monoïques peuvent être trouvées dans une population (**Daniel et Loren ,2005**).



**Figure N°02** : Morphologie externe de (*L'Atriplex canescens*) d'après (**Maire, 1962**).

## II-5-2-Caractéristiques physiologiques de l'*Atriplex*

Le genre *Atriplex*, caractérisé par une anatomie foliaire de type Kranz (présence d'une gaine de cellules de grandes dimensions qui entourent les tissus vasculaires) appartient au groupe des plantes C<sub>4</sub> (Mulas et Mulas, 2004).

Les feuilles des plantes en C<sub>4</sub> sont généralement plus minces que celle des plantes en C<sub>3</sub>

De nombreuses recherches ont démontré que ce type de plante est caractérisé par une grande productivité. (Smail, 2005 ; Ighilhariz, 2008).

Les plantes soumises aux contraintes engendrées par la salinité ou la sécheresse, réagissent par une modification de leur teneur en certains composés organiques appelés osmolytes ou osmoprotecteurs.

Ces réactions d'adaptation sont destinées à rétablir l'équilibre hydrique dans la plante.

## II-6-Répartition géographique

### II-6-1-Dans le monde

Les *Atriplex* se rencontrent de l'Alaska à la Patagonie, de la Bretagne à la Sibérie et de la Norvège à l'Afrique du sud (Francllet, et LE Houerou, 1971).

**Tableau N°06:** Répartition numérique des espèces d'*Atriplex* dans le monde (le Houerou, 1992).

Pays ou Origine	N° d'espèce	Pays ou Origine	N° d'espèce
Europe	40	Afrique du sud	20
Etats-Unis	110	Californie (Mexique)	20
Ex Urss	36	Afrique du nord	22
Australie	78	Texas	20
Bassin Méditerranéen	50	Syrie	18
Proche orient	36	Palestine & Jordanie	17
Mexique	35	<b>Algérie &amp; Tunisie</b>	<b>17</b>
Argentine	35	Bolivie & Pérou	16
Californie	32		
Chili	30		

## II-6-2-En Algérie

*L'Atriplex*, est spontané dans les étages bioclimatiques semi-aride et arides, les plus grandes superficies correspondent aux zones dites steppiques (Tébessa, Batna, M'sila, Boussaâda, Biskra, Djelfa, Tiaret et Saida).

Le genre *Atriplex*, se rencontre aussi sur le littoral et même au Sahara, particulièrement dans la région de Béchar où les nappes et les dépressions d'Oued (**Benrebiha, 1987**).

Il se développe aussi dans les zones littorales, à Mostaganem et aux alentours de la Sebkha d'Oran (**Ghezlaoui, 2001**).

**Tableau N°07:** Répartition des différentes espèces *d'Atriplex* dans l'Algérie (**Qezel et Santa, 1962**).

Espèces	Nom	Localisation
<b><u>Annuelles</u></b>  (Diffèrent généralement par la forme des feuilles, du port et des valves fructifères)	<i>A. Chenopodioides Batt.</i>	Bouhanifia (Mascara) (très rare)
	<i>A. littoralis L.</i>	Environ d'Alger (rare).
	<i>A. hastata L.</i>	Assez commune dans le Tell et très
	<i>A. patula L.</i>	Assez commune dans le Tell et très
	<i>A. tatarica L.</i>	Annaba et Sétif (très rare)
	<i>A. rosea L.</i>	Biskra et sur le littoral d'Alger et
	<i>A. dimorphostegia.</i>	Sahara septentrional (assez commune), Sahara central (rare).
	<i>A. tomabeni Tineo.</i>	Sahel d'Alger, Golfe d'Arzew (très rares)
<b><u>Vivaces</u></b>  (Diffèrent généralement par la forme des feuilles, la taille de	<i>A. portulacoides L.</i>	Assez commune dans le Tell
	<i>A. halimus L.</i>	Commune dans toutes l'Algérie.
	<i>A. mollis Desf.</i>	Biskra et Oued-el-Khir (très rare).
	<i>A. coriacea Forsk.</i>	
<i>A. glauca L.</i>	Commune en Algérie.	

## II-7-Les exigences de *Atriplex*

### II-7-1-Exigences climatiques

L'examen de la répartition du genre *Atriplex*, montre que la plupart des espèces se situent dans les régions où les précipitations varient entre 200 et 400 mm/an (**Francllet et le Houerou, 1971**).

L'*Atriplex* supporte des températures minimales de 05 à 10°C (**Froment., 1972**) et Cette espèce peut s'adapter à des milieux divers.

### II-7-2-Exigences édaphiques

- Selon **Killian, 1953** ; Les *Atriplex* prospèrent dans les sols sableux et limoneux ;
- Pour **Pouget, 1971** ; L'espèce *Atriplex halimus* s'accommode à divers types de sols, mais selon **Forment, 1972** ; Il préfère les sols limoneux ;
- Par contre *Atriplex canescens* se développe mieux dans les sols sableux et argileux.

## II-8-Intérêt des *Atriplex*

### II-8-1- Intérêt fourrager

Au vu de sa grande résistance à la sécheresse, à la salinité et à l'ensoleillement, les *Atriplex* constituent une réserve fourragère importante, utilisable par les ovins, les caprins et les camélidés (**Castroviejo et al, 1990**).

C'est une source de minéraux, vitamines et protéines pour le bétail ce qui permet de les utiliser comme une réserve fourragère en été et en automne, comblant la carence de fourrage qui se manifeste avant la croissance printanière des espèces fourragères herbacées (**Kessler, 1990**).

### II-8-2- Intérêt écologique

**Mulas et Mulas, 2004** ; Rapportèrent que l'association des cultures de céréales à des arbustes fourragers, grâce à la capacité de leurs racines de s'enfoncer dans le sol, ont des effets bénéfiques sur l'environnement et la réhabilitation de la fertilité de l'écosystème.

### II-8-3-Intérêt économique

Selon les mêmes références, nombreuses études ont mis en évidence le fait qu'en associant la culture des céréales aux arbustes fourragers appartenant au genre *Atriplex* ; La production des céréales a augmenté de 25%, de plus en été et en automne, le bétail peut éventuellement brouter les chaumes d'orge et les arbustes *d'Atriplex*.

**Partie N°02**

**Etude**

**Expérimentale**

**Chapitre N°I**  
**Présentation de la**  
**Zone d'Etude**

## I-1-Présentation de la zone d'étude

### I-1-1-Situation géographique

La Zone d'étude de beni Hammad se localise dans la région de rechaigua. Cette dernière est une ville algérienne, située dans le daïra de Hammadia et la wilaya de Tiaret. Compte une population de 19 830 habitants depuis le dernier recensement de la population. Le paysage reflète un environnement de type steppique dégradé entrecoupé de zone agricole intensive entretenu par des eaux souterraines initialement fossiles ou phréatique. (INCT, 2007)

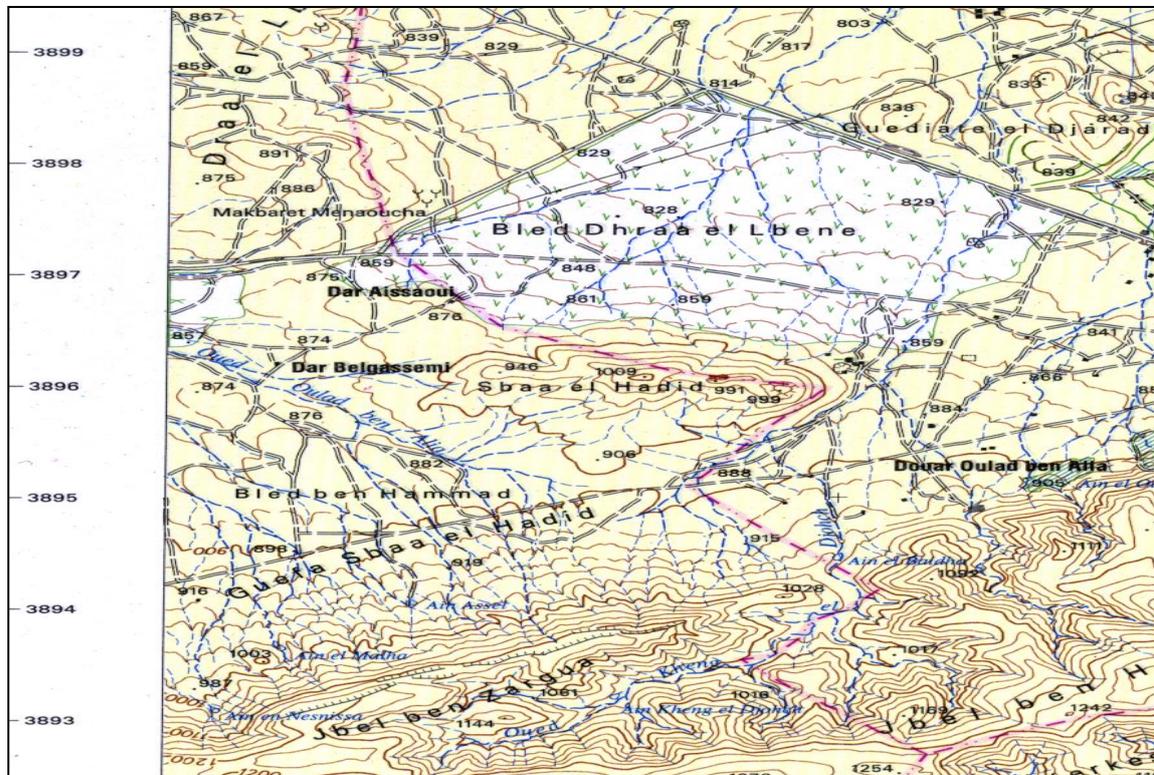
Le couvert végétal pastoral arborescent dégradé depuis quelques décennies peut être reconstitué par une mise en défens stricte.

Nous notons une quantité de précipitations variable au gré des saisons et des années d'environ 250 mm/moyenne.

Entourée par Hammadia, Nadorah et Hassi Fedoul, Rechaigua est située à 20 km au sud-est de Mahdia la plus grande ville des environs.

La ville de Rechaigua située à 839 mètres d'altitude, a pour coordonnées géographiques

**Latitude: 35° 24' 29" nord Longitude: 01° 58' 24" est.**



**Figure N°03 : Carte de localisation de la zone d'études (1/50 000) (INCT, 2007)**

## I-2-Etude climatique

Le climat est élément naturel primordial dans le phénomène pédogénétique d'une part, et dans le choix d'un système de production et de la conduite des cultures d'autre part.

Le climat est de type méditerranéen continental avec des pluies concentrées sur la période hivernale.

### I-2-1-Les données brutes

Les températures et les précipitations agissent d'une façon énergétique, l'intensité d'altération des roches surtout dans les régions arides et saharienne ou la végétation se fait rare pour caractériser le climat, nous utiliserons les résultats météorologiques de la station de Ksar-Chellala, qui se trouve à proximité de la zone d'étude.

#### I-2-1-1-Les précipitations

L'origine des pluies est double, d'une part, les pluies dues aux vents pluvieux d'ouest et Nord Est qui abordent le Maghreb par le littoral durant la Saison froide. Leur influence démunie au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la mer. L'atlas saharien bénéficie cependant d'avantage que les hautes plaines dont fait partie la zone d'étude en raison de son altitude plus élevée. D'autre part, les précipitations orageuses dues aux perturbations atmosphériques engendrées par les dépressions en provenance des régions sahariennes surtout à la fin du printemps et en même temps en période estivale.

La pluviométrie moyenne dans la zone d'étude est de 291 mm. Les pluies tombent 90 jours/an, et sont concentrées en majorité pendant la période hivernale.

Généralement les pluies de fin d'été proviennent des orages parfois plus violents qui sont à l'origine de processus d'érosion hydrique favorisant sans doute les migrations des sels solubles. Le régime pluviométrique du point de vue quantité demeure faible et l'irrégularité mensuelle et inter - annuelle influent sur la régénération de la végétation naturelle et sont très peu favorables aux cultures.

**Tableau N°08:** Les précipitations annuelles, période (2008-2018) d'après (Tutiempo, 2019)

Année	2008	2009	2010	2011	2012	2008	2013	2014	2015	2016	2017	2018
P(mm)	272.79	154.54	297.17	309.87	234.95	272.79	258.33	246.86	210.54	197,11	111,76	118.3

### I-2-1-2-La Température

La grande différence entre les températures moyennes de l'été et celles de l'hiver montre l'importance de la chaleur estivale qui traduit la continentalité du climat, par contre la correspondance entre les températures élevées et la faible pluviométrie révèle le caractère méditerranéen du climat.

Par ailleurs, la moyenne des minima détermine la période de la mise en place des cultures menées en intensif (Cultures maraîchères), allant du mois d'avril à la fin août coïncidant avec une évapotranspiration élevée.

Selon les données des températures du tableau N°09, pendant la période (2008-2018) .Les moyennes annuelle des températures de la région :

**Tableau N°09:** Les températures moyenne annuelle, période (2008-2018), d'après (**Tutiempo, 2019**).

Année	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
T(C°)	18,60	19,0	19,0	19,10	19,02	18,50	19,50	19,50	19,70	19,5	19,6

### I-2-1-3-Les vents

Les vents les plus redoutés sont ceux de fin de printemps et la période estivale, ils sont nuisibles pour végétation. Les vents jouent un rôle néfaste par accentuation des températures extrêmes (chaleur en été, froid en hiver) par évaporation et par l'érosion éolienne.

**Tableau N°10:** Les vents moyenne annuelle, période (2008-2018) d'après (**Tutiempo, 2019**)

Année	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
V (Km/h)	12,10	12,20	13,10	10,80	12,40	15,30	13,30	10,00	10,40	12,80	12,10

D'après le tableau N°10, la vitesse moyenne annuelle du vent pour cette région varié entre 10,00 et 15,30 km/h.

Au cours de la période estivale, on assiste à un vent sec et chaud sirocco qui vient du sud au sud-ouest.

### **I-3-Le cadre géologique**

Selon les données géologiques de cette région, on retrouve les systèmes géologiques appartenant aux différentes ères géologiques: Trias, Jurassique inférieur et supérieur, Crétacé, Néogène et etc.

#### **I-3-1-Le trias**

Dans les hautes plaines dont fait partie la zone d'étude, ce sont de petits massifs très érodés « coincés » dans des séries jurassiques notamment Djebel Nador ou le plus souvent isolés constituant djebel Rechaigua et Kef el Ez Zerga, Argiles rouge vivement colorées, plus ou moins gypseuses, associées à du gypse massif et emballant des dolomies noirâtres cargneules, roches « vertes ». Sels et gypse, sont caractéristiques du Trias.

Ces affleurements constituent une source principale des sels solubles que les eaux de ruissellement et les oueds se charge de véhiculer. On les trouve dans les sols et les nappes phréatiques d'aval.

#### **I-3-2-Le jurassique**

Jurassique inférieur: Epaisse série de dolomies et calcaire dolomitique formant les massifs montagneux de djebel Nador situé au Sud - Est de Tiaret. Jurassique moyen et supérieur: Il s'agit des hautes plaines ou la dominance de calcaire dur et dolomies alternant avec de minces bancs de marnes diversement colorées et localement des grés quartzeux (Djebel Nador, Djebel Rechaiga et Djebels au Sud de Ksar-Chellala,). Les affleurements donnent l'allure de plis monoclinaux plus ou moins complexes.

#### **I-3-3-Le crétacé**

Dans les hautes plaines de la région celle de Ksar Chellala et plus particulièrement djebel Rechaigua, le crétacé inférieur présente des faciès très variées à dominance de roches très calcaire tendre surtout au sommet:

- Série gréseuse en gros bancs avec à la base, dolomies plus ou moins gréseuse et argiles vertes à cristaux de gypse, localement calcaire coquilliers, (Néocomien à Barrémien).
- Série gréseuse (Albien): grés calcaire ocre, argiles gréseuses vertes à rouge dire dolomies gréseuses etc.

### **I-3-4-Le néogène**

Miocène supérieure et pliocène: Ce système comprend: Les argiles sableuses rouges à ocre plus ou moins salées et gypseuses, provenant d'altérations superficielles d'origine continentale, et des interactions de grés, de sables et de conglomérats hétérométriques.

Au niveau discontinu de calcaires lacustres vers le sommet. On le retrouve au niveau de Djebel Rechaigua, de Ksar Chellala et plus loin sur le plateau de Sersou oriental Tord -Est de la zone d'étude.

### **I-3-5-Le quaternaire**

L'étude du quaternaire est nécessaire puisqu'il recouvre les grandes surfaces dans les hautes plaines steppiques et que les caractères de ces formations se reflètent très souvent dans les propriétés des sols par la suite le système végétatif.

Les formations du Quaternaires se trouvent dans la zone d'étude et forment les surfaces plus ou moins encroûtées en glacis qui occupent des étendues considérables

### **I-3-6-Le cadre géomorphologique**

Dans la zone d'étude le relief se caractérise par les djebels de Rechaigua, de Nador au Nord- ouest et Djebels Zerga, Métalès et de Ksar Chellala qui forme sa limite Sud d'Ouest- Est.

Les surfaces plus ou moins planes localisées au pied des reliefs regroupant les glacis d'âge et les épandages alluviaux, les dépressions où se concentrent les eaux de ruissellement (Dayas), traversées par l'oued Smir qui rejoint plus loin oued Touil.

### **I-3-7-Les ressources naturelles**

#### **I-3-7-1-Les Sols**

D 'après la classification française, les sols de la zone d'étude appartiennent à la classe des sols iso-humiques qui sont caractérisés par une teneur en matière organique progressivement décroissante avec la profondeur. Ils font partie de la sous - classe de sols à pédo-climat frais pendant la saison froide, appartenant au groupe siérozème comportant trois sous - groupes:

- Modaux: composés de sables siliceux, d'alluvions calcaires à texture grossière à moyenne, d'alluvions anciennes plus ou moins noircies et de sables siliceux sur marne.
- A nodule ou granulés calcaire: constitués d'alluvions calcaire à texture moyenne à fine, d'argile sableuse rouge, alluvions plus ou moins noircies, de sables

siliceux sur marne et enfin d'alluvions, colluvion de piedmont plus ou moins caillouteux.

- Encroûtés (à encroûtement calcaire) : en plus des éléments qui se retrouvent dans le sous groupe précédant, il existe des alluvions et colluvions sur dalle Calcaire.

### I-3-7-2-Hydrogéologie

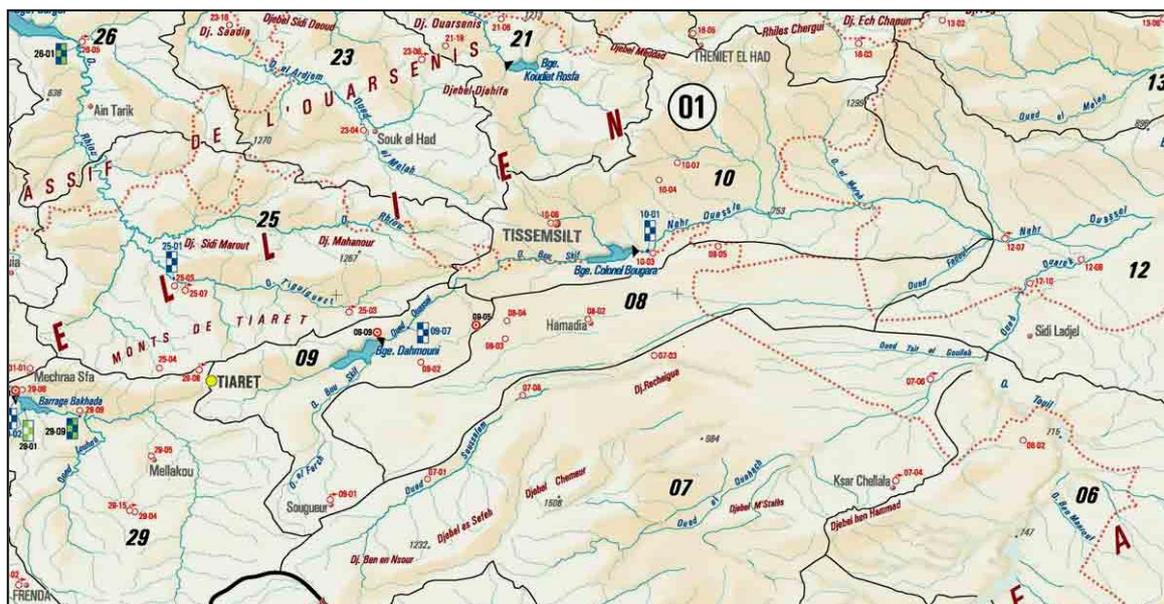
Selon la direction d'hydraulique de la wilaya de Tiaret, une nappe d'eau comme sous le nom nappe du Sersou, constitue la principale source hydraulique souterraine de la zone de Rechaigua. (ANRH, 2004).

Les cours d'eau qui traversent la zone d'étude ont une activité de courte durée (temporaire). Une proposition importante de la précipitation s'écoule et s'accumule au moyen de système de drainages locaux. Les facteurs qui y contribuent sont les suivantes:

- La prédominance d'orage de courte durée mais très violente.
- La tendance des sols à s'imperméabiliser et à former une croûte en surface.

Au cours de l'année, le niveau des eaux de la nappe phréatique varie aux alentours de 1,5 m étant à son maximum enfin mars - début avril et son minimum en mois d'octobre, novembre, la profondeur du gisement étant de 7 à 8m et plus.

A l'exception de différentes nappes superficielles, l'exploitation des eaux s'effectue par des forages au niveau des aquifères.



**Figure N°04:** Carte Hydrogéologique de la zone d'étude échelle : 1/500 000 (ANRH, 2004).

### I-3-7-3-La végétation

D'après une étude faite par **Roddin (1969)** dans le secteur de Ksar -Chellala montre la répartition suivante du couvert végétale.

- Au sud de la ville de KSAR- CHELLALA, se trouve une Association à :
- *Noea mucronata, Atractylis Sena atuloides, et poa bulbosa.*
- Au sud -Est se trouve la même association, mais elle est accompagnée D '*Anabasis orpediurum.*
- A l'Est se trouve une association à : *Noea mucronata, Atractylis sarratuloïdes, Thymelia hirsuta et peganum harmala.*
- Au Nord S'observe une Association d'*Atemisia - heba -halba* ,. *Noea mucronata et Anabasis orpediurum.*
- Sur les montagnes, Nous distinguons un mélange de quatre associations à *stipa tenacissima, Suffructiveta Petrophytica, bpheinerra, Musci.*

Des observations complémentaires au niveau des alluvions, nous ont permis de caractériser une végétation halophiles représentée par: *Atriplex halimus, Sueda fruticosa et Salsola vermiculata.*

D'après les investigations faites par les **australiens (1983)**, il existe quatre types de végétations définissables et par extension quatre classes du potentiel pastoral représentant des associations d'une ou plusieurs espèces dominantes, ces types d'espèces sont montrés dans le tableau N°12:

**Tableau N° 11:** La répartition des quatre types de végétations dominantes ; Source: Projet de développement agropastoral intégré de Ksar Chellala (**INSID, 1983**).

Association	% Total	Structure de végétation
<i>Artémisia herba – alba</i>	43	Steppe buissonneuse
<i>Stipa tenacissima</i>	17	Monticules herbeux
<i>Lygum Spartum</i>	28	Monticules herbeux
<i>Halophytes</i>	12	Bande Déboisée

#### **I-4-Cadre socio –économique**

La zone d'étude s'inscrit dans une région de parcours steppique située entre les régions désertiques au sud et les zones côtières céréalières au Nord.

Les conditions agro- écologiques sont caractérisées par l'irrégularité et l'insuffisance des pluies mensuelles, la faiblesse des rendements en céréales, la quasi-inexistante de l'arboriculture et la dominance du pastoralisme et de L 'élevage ovin, et la dégradation de certain parcours.

L'économie clé de l'agriculture de la région est l'élevage ovin. En raison des conditions défavorables, elle a un caractère extensif et dépend totalement de l'état du pâturage naturels dont les quels, se caractérisent par un rendement très faible variant notablement d'une année à l'autre et d'une saison à l'autre.

En ce qui concerne l'état des ressources végétales des pâturages, le problème s 'aggravera surtout en période estivale.

# **Chapitre N°II**

## **Matériels et Méthode**

## II-1-Présentation de l'étude

Pour approcher les aspects phytoécologiques des Atriplexaies et tenter d'apporter certains éléments de réponse du taux réussites de ces derniers par cette politique d'aménagement dans les zones steppiques.

L'étude est basée sur deux variantes écologiques ; Le sol et la végétation implantée : On à comparé, les paramètres morphométriques et édaphiques des peuplements introduites implantés dans un milieu qui n'est pas endémique dans la commune de Rechaigua daïra de Hammadia, Wilaya de Tiaret.

## II-2-Localisation du travail

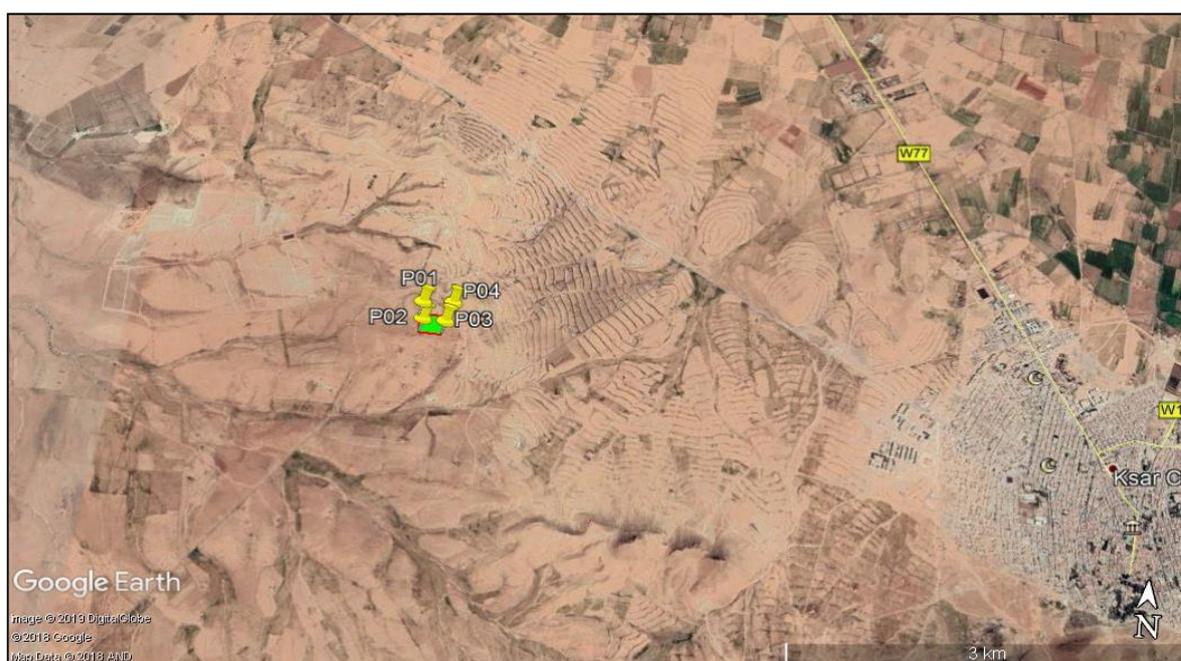
Le travail envisagé dans la zone d'étude se trouve dans la commune de Rechaigua daïra de Hammadia, Wilaya de Tiaret. Dont la superficie est de 03,85 Ha. Il est situé à environ (33) Km du Chef-lieu de la commune de Rechaigua, à 86 KM au sud-est du chef-lieu de la wilaya de Tiaret, dont les coordonnées géodésiques sont :

**P 01 : (X = 35°13'31.93"      Y = 2°15'11.99")**

**P 02 : (X = 35°13'26.71"      Y = 2°15'12.73")**

**P 03 : (X = 35°13'26.33"      Y = 2°15'20.32")**

**P 04 : (X = 35°13'32.3"      Y = 2°15'22.12")**



**Figure N°05 : Carte d'emplacement de la Zone d'étude (Image satellitaire, 2019).**

Le travail est basé sur le choix de (04) Transect au sein d'une même station avec une superficie de 03,85 Ha ; Les Transects choisis sont caractérisés par des conditions micro topographiques, et édaphiques très particulières (La pente, l'exposition, la nature du substrat, et surtout la couverture végétale.....etc);

Les échantillons sont prélevés dans les quatre (04) Transect dans la station de la zone d'étude ; Le taxon considéré présente un taux d'abondance très différents au niveau de notre station.

**Transect N°01** : Sol qui contient des formations *d'Atriplex Canescens*, bien venante (Photo N°04).



**Photo N°04** : Formation *d'Atriplex Canescens* ; Transect N°:01.

**Transect N°02**: Sol qui contient des formations *d'Atriplex Canescens*, moyennement dégradé (Photo N°05).



**Photo N°05** : Formation *d'Atriplex Canescens* ; Transect N°:02.

**Transect N°03:** Sol qui contient des formations *d'Atriplex Canescens*, faiblement dégradés (Photo N°06).



**Photo N°06:** Formation *d'Atriplex Canescens* ; Transect N°:03.

**Transect N°04:** Sol qui contient des formations *d'Atriplex Canescens*, très dégradés (Photo N°07).



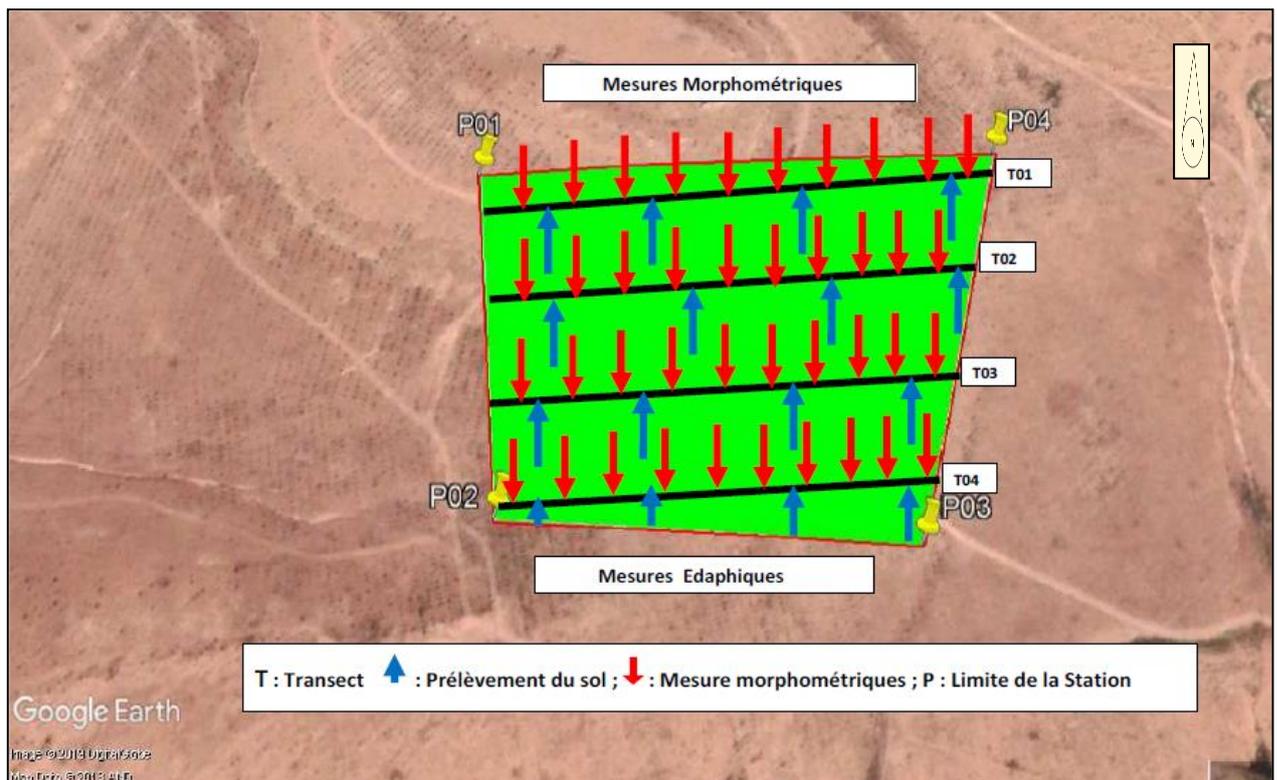
**Photo N°07 :** Formation *d'Atriplex Canescens* ; Transect N°:04.

L'étude de la structure spatiale adoptée pour l'étude morphométriques en fonction de quelques paramètres édaphiques de *l'Atriplex Canescens*, s'appuie sur la technique de l'échantillonnage Aléatoire.

Elle est basée sur (04) quatre Transects de placettes, d'orientation sud-nord, chacun séparé de (75) m.

Sur chaque Transect, (10) pied espacées également de (15) m les unes des autres, ont été matérialisées pour effectuer les mesures morphométriques.

Tan dis que pour les mesures édaphiques, (04) quatre emplacements ont été choisis pour chaque Transect, pour des raisons de similitudes et d'homogénéité de la nature du sol.



**Figure N°06:** Croquis d'emplacement des Transects, et des points de prélèvements *d'Atriplex Canessens*.

## II-3-Méthodes d'étude des peuplements d'*Atriplex*

### II-3-1-Méthodes d'étude des sols

Les échantillons sont prélevés dans quatre emplacements différents de la station d'étude: Au niveau de chaque emplacement, les échantillons du sol sont prélevés sur une profondeur de trente cm (30 cm). Ces échantillons sont mis dans des sachets en plastique et soigneusement numérotés en précisant la date et la localisation.

Les échantillons du sol sont mis à sécher à l'air libre pendant quelques jours. La terre séchée est tamisée par un tamis à mailles de (02) mm (**Afnor, 1987**) séparant les éléments grossiers de la terre fine inférieure à (02) mm.

Les méthodes d'analyses utilisées sont celles exposées par (**Aubert., 1978**) dans le manuel d'analyse des sols.

**Tableau N°12** : Paramètres, analyses faites dans l'expérimentation :

Analyses physiques	Analyses chimiques
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyses granulométrique ;</li> <li>• Détermination de la texture.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le pH ;</li> <li>• La conductivité électrique ;</li> <li>• Calcaire total ;</li> <li>• Calcaire actif ;</li> <li>• Matière organique.</li> </ul>

### II-3-1-1-Analyses physiques

#### A-Analyses granulométriques

Les analyses granulométriques nous ont permis de définir la texture d'un sol et sa composition granulométriques. La méthode utilisée est celle de (**Casagrande., 1934**) basée sur la vitesse de sédimentation d'après la loi de Stokes.

On sépare ces particules en trois classes distinctes soit :

- Le sable de : 2 à 0.05 mm ;
- Le limon de : 0.05 à 0.002 mm ;
- L'argile : 0,002 mm.

### II-3-1-2-Analyses chimiques

#### A-Le pH

Le **PH** permet de définir d'une manière approximative, l'état du complexe absorbant, notamment le taux de saturation.

**Tableau N°13 :** Echelle de la classification des sols selon le PH (d'après P. Duchaufour, 1966).

<b>PH</b>	<b>04,9</b>	<b>06,9</b>	<b>07</b>	<b>07,1-08</b>	<b>09,4</b>
<b>Nature</b>	Très acide	Peu acide	Neutre	Peu alcalin	Alcalin

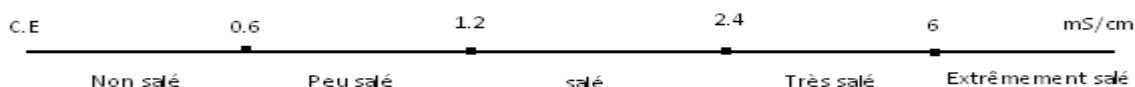
On a mesuré sur le terrain avec le **PH** mètre au laboratoire sur le mélange :

- 20g de sol + 50 ml d'eau distillée ;
- Agiter la solution pendant 30 minutes ;
- On laisse la solution se reposait 20 minutes ;
- Mesuré le pH à l'aide d'un pH mètre.

### B-La conductivité électrique

La salinité est mesuré par la conductivité électrique de l'extrait aqueux d'une solution dont le rapport eau/sol et la prise d'essai (20g de sol +100ml d'eau distillé) égale à 1/5.cette grandeur est exprimée en micro siemens par cm La conductivité est proportionnelle à la somme des ions en solution.

- 20g de sol + 100 ml d'eau distillée.
- Agiter la solution pendant 1 heure.
- Filtrer la solution et faire émerger la sonde dans le filtra.
- Lire les résultats.



### C-Calcaire total

Fondé sur la réaction caractérisée du carbonate de calcium( $\text{CaCO}_3$ ) avec l'acide Chlorhydrique (HCL), le dosage du calcaire total est réalisé à l'aide du Calcimètre de Bernard.

L'échelle d'interprétation des taux de carbonates (**Tableau N° 17**) permet de déterminer la quantité du  $\text{CaCO}_3$  comprise dans un échantillon du sol.

**Tableau N°14:** Echelle d'interprétation des taux de carbonates (Afnor ,2004)

Carbonates %	Charge en calcaire
< 1 %	Sol non calcaire
1 à 5 %	Sol peu calcaire
5 à 25 %	Sol modérément calcaire
25 à 50 %	Sol fortement calcaire
50 à 80 %	Sol très fortement calcaire
Supérieur à 80 %	Sol très fortement calcaire

### D-Matière organique

**Tableau N°15:** Echelle d'interprétation des taux de la matière organique selon (Lano, 2008)

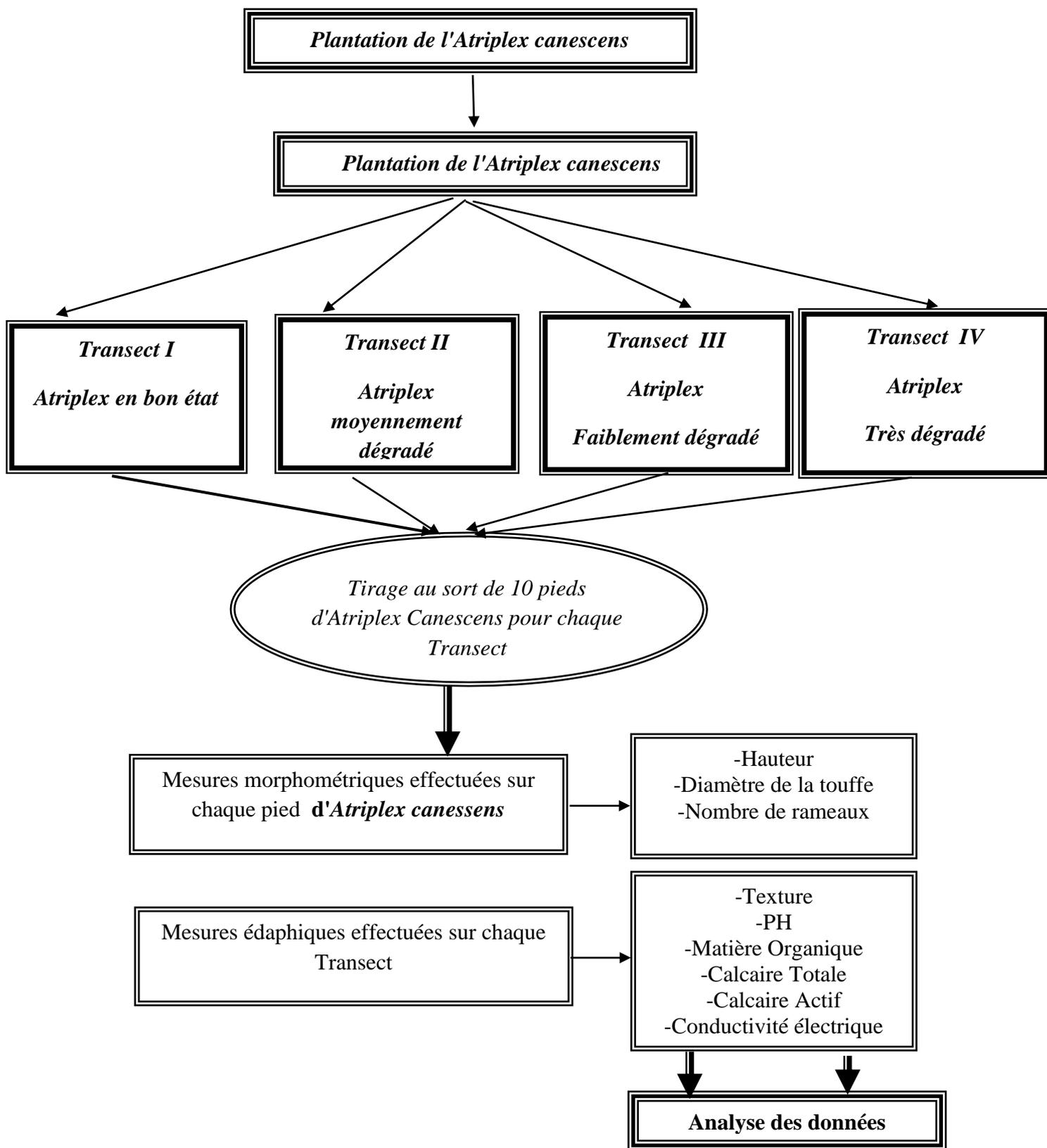
Teneur en mo	Interprétation	
MO < 14%	Sol très pauvre en MO	
14% <MO< 20%	Pauvre en MO	
20%<MO<30%	Argile<22%	Sol bien pourvu en MO
	22% < ARG <30% (ou Teneur en argile inconnue	Sol moyennement pourvu en MO
	Argile > 30%	Sol pauvre en matière organique
30% <MO< 40%	Sol bien pourvu en matière organique	30% <MO< 40%
MO > 40%	Teneur élevée en MO	MO > 40%

La détermination du taux de matière organique d'un sol est réalisée indirectement, à partir du dosage de la teneur en carbone organique, suivant la méthode normalisée internationale NF ISO 14 235. Le taux de matière organique est calculé en multipliant la teneur en carbone par un coefficient stable dans les sols cultivés régionaux, fixé à 1,72 ( $MO = C \times 1,72$ ).

### II-3-2-Etude morphométriques

L'analyse de la croissance s'effectue par la mesure des dimensions morphométriques (Hauteur, Diamètre de la touffe et nombre de rameaux).

Le protocole de l'étude morphométriques de l'*Atriplex canescens* dans les quatre transect est illustré dans la **Figure N°07**.



**Figure N°07** : Diagramme des séquences opératoires des mesures morphométriques et mesures édaphiques effectuées sur le terrain.

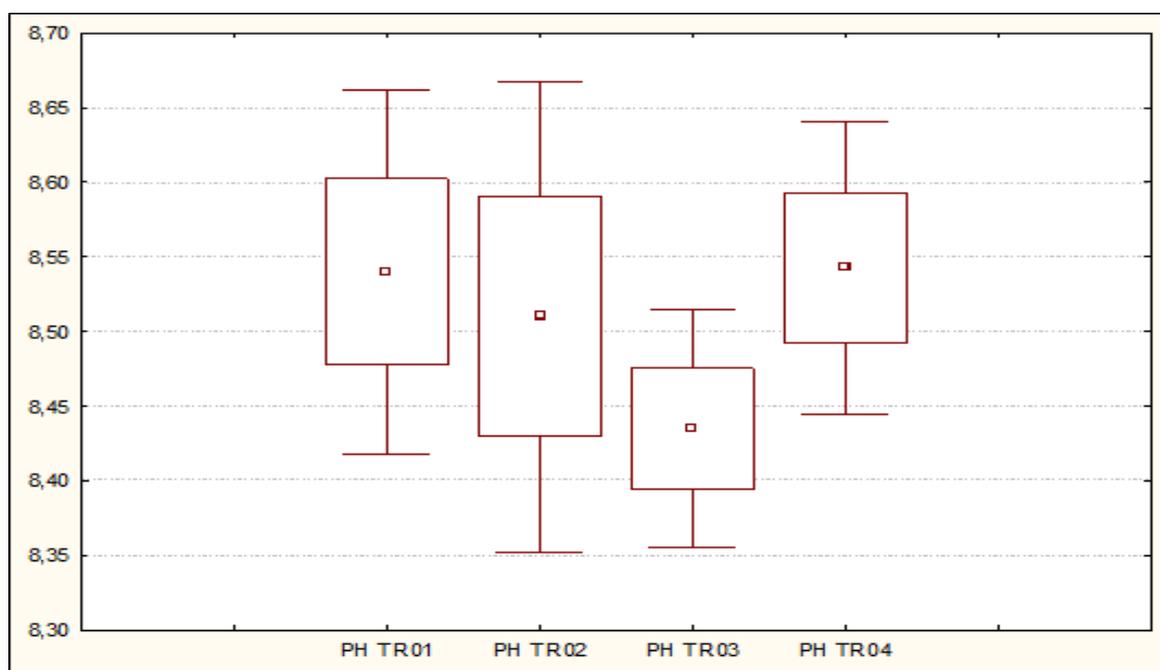
# **Chapitre N°III**

## **Résultats et**

## **Discussions**

### III-1-ANALYSE DE LA VARIABILITE INTER-TRANSECT POUR LES PARAMETRES EDAPHIQUES (PH, Matière Organique, Calcaire (Total et Actif) et la Conductivité électrique)

#### III-1-1-Le PH



**Figure N°08 :** Comparaison entre les valeurs du PH, pour les (04) transect dans la station d'étude.

L'examen de la figure N°08 : montre une description détaillée de la variabilité du PH entre les (04) Transects de prélèvement :

Une moyenne de  $(8,54 \pm 0,06)$  et  $(8,54 \pm 0,04)$ , pour les transect N°01 et 04 ; suivie par le transect N°02  $(8,51 \pm 0,08)$ , et le dernier Transect N°03  $(8,43 \pm 0,04)$ .

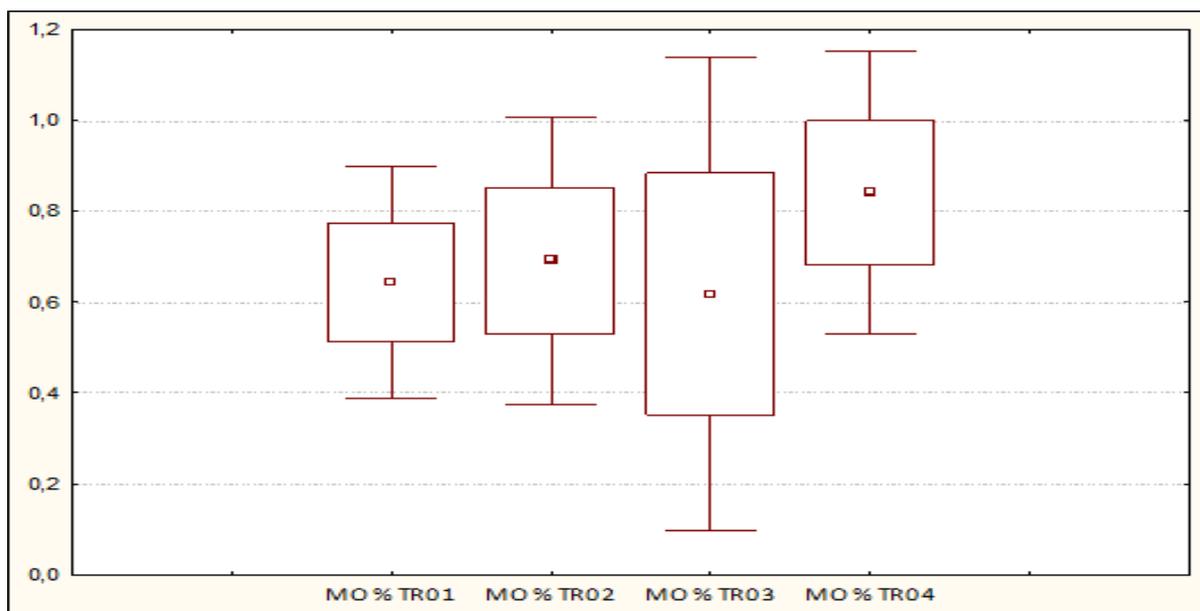
Selon l'examen de moyenne calculé du PH, les résultats obtenue montre un PH = 8,50 ; Donc le sol est peu alcalin.

#### III-1-2-La Matière organique

L'analyse de la figure N°09 suivante : Permet de nous faire une comparaison précise de la variabilité du pourcentage de la matière organique entre les (04) transect de prélèvement :

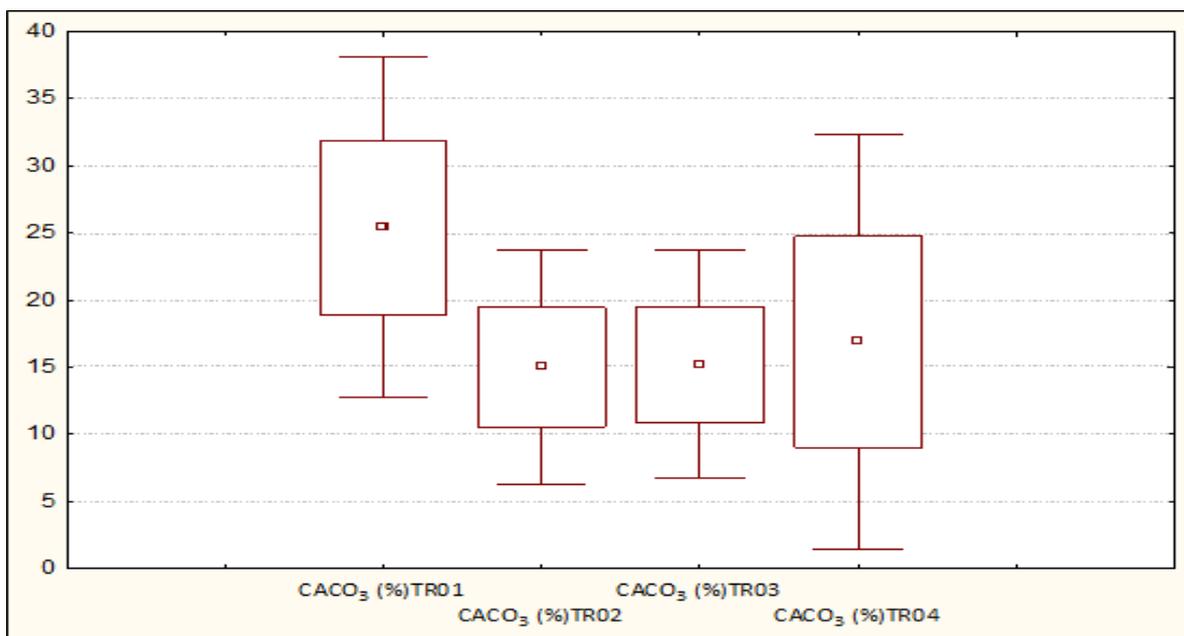
Une moyenne de  $(8,54 \pm 0,06)\%$  et  $(8,54 \pm 0,04)\%$ , pour les transect N°01 et 04 ; suivie par le transect N°02  $(8,51 \pm 0,08)\%$ , et le dernier Transect N°03  $(8,43 \pm 0,04)\%$ .

Cette description pour la matière organique indique que notre sol est très pauvre en matière organique.



**Figure N°09 :** Comparaison entre les valeurs de la Matière organique, pour les (04) transect dans la station d'étude.

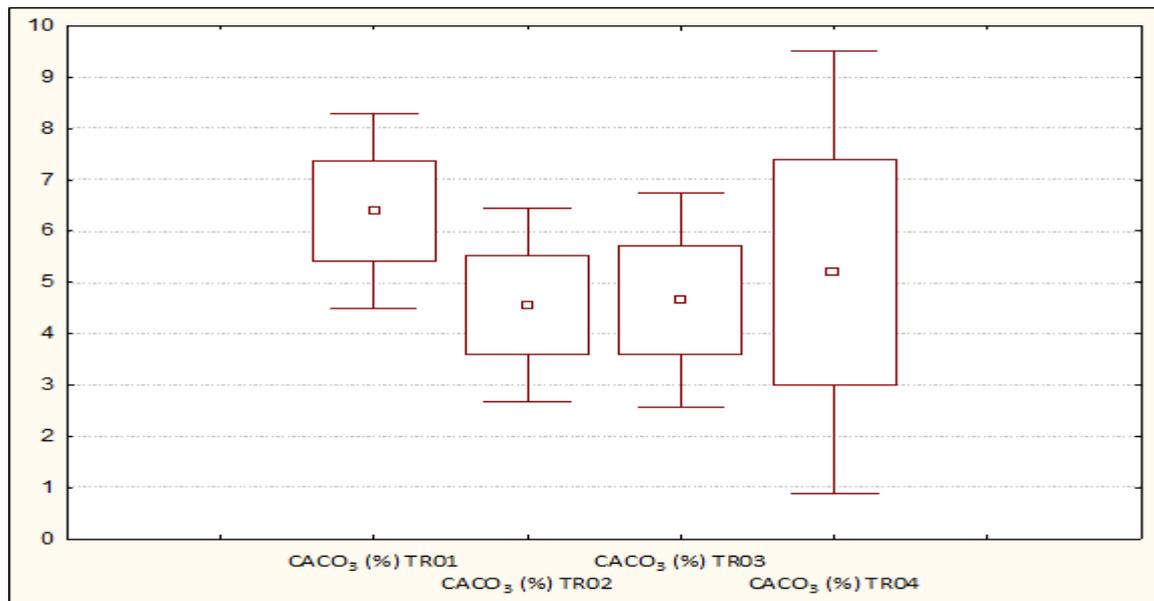
### III-1-3-Calcaire total



**Figure N°10 :** Comparaison entre les valeurs du calcaire total pour les (04) transect dans la station d'étude.

La figure N°10: Montre une description détaillée de la variabilité du calcaire total entre les (04) transect de prélèvement. Une moyenne de  $(25.41 \pm 6.47)\%$  et  $(16.87 \pm 7.86)\%$ , pour les transect N°01 et 04 ; Suivie par le transect N°03  $(15.20 \pm 4.32)\%$ . Le dernier Transect N°02  $(15 \pm 4.46)\%$ . Selon la classification des sols calcaire ; La moyenne globale du calcaire totale calculé à partir de nos résultats est de  $(8,12)\%$  ; Notre sol est modérément calcaire.

### III-1-4-Calcaire actif



**Figure N°11 :** Comparaison entre les valeurs du calcaire actif, pour les (04) transect dans la d'étude.

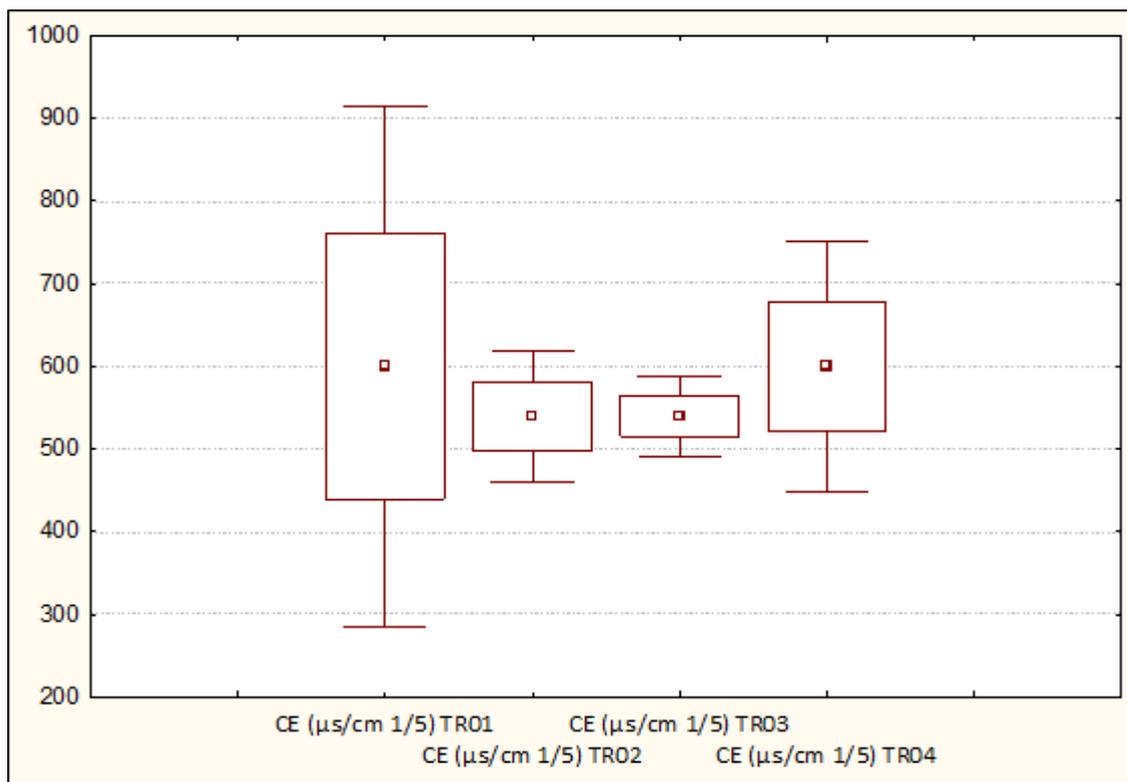
L'analyse de la figure N°11 : Confirme le traitement de comparaison pour le calcaire actif entre les (04) Transects de prélèvement :

Une moyenne de  $(06.38 \pm 0.97)\%$  et  $(05.2 \pm 0.2.2)\%$ , pour les transect N°01 et 04; et pour le transect N°03  $(04.65 \pm 1.06)\%$  ; Le dernier Transect est N°02 de  $(04.56 \pm 0.96)\%$ .

### III-1-5-La conductivité électrique

L'analyse de la figure N°12 : La variabilité de la conductivité électrique entre les (04) transect de prélèvement dans la zone d'étude les résultats montrent :

Une moyenne de  $(600.5 \pm 160.54) \mu\text{s/cm}$  et  $(599.5 \pm 77.39) \mu\text{s/cm}$  ; Pour les transect N°01 et 04 ; Le transect N°03 est de :  $(540 \pm 24.59) \mu\text{s/cm}$ , et le dernier Transect N°02:  $(539.5 \pm 40.92) \mu\text{s/cm}$ .



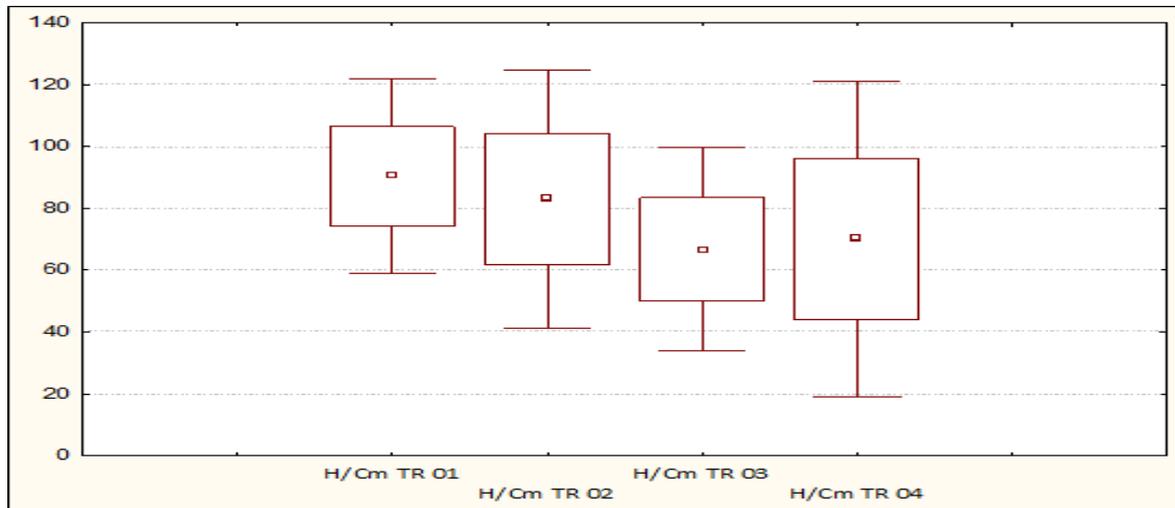
**Figure N°12 :** Comparaison entre les valeurs de la conductivité électrique, pour les (04) Transects dans la station d'étude.

Suivant l'échelle de graduation de la conductivité électrique et après le calcul de la moyenne globale dans les résultats obtenue dans la station d'étude (CE =0.570 ms/cm) ; Le sol est classé « **Non salé** ».

### III-2-ANALYSE DE LA VARIABILITE INTER-TRANSECT POUR LES PARAMETRES MORPHOMETRIQUES

(Hauteur, Nombre des Rameaux et Diamètre de la Touffe)

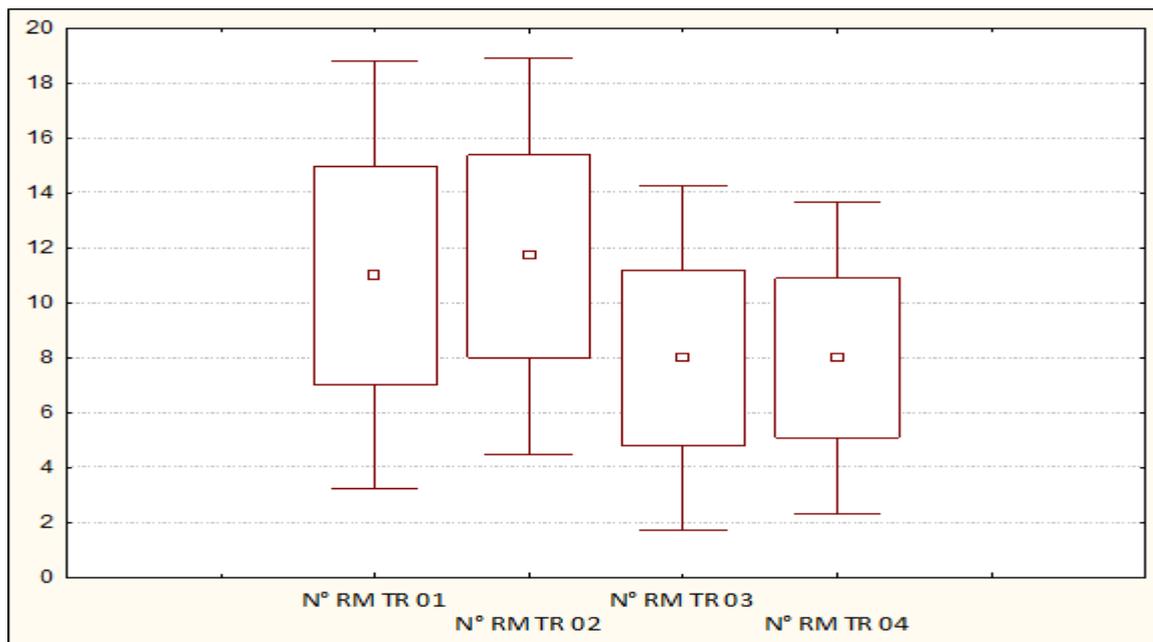
#### III-2-1-La hauteur totale



**Figure N°13 :** Comparaison entre les valeurs de la hauteur, pour les (04) Transects dans la station d'étude.

L'analyse de la figure N°13: Montre une moyenne de  $(90,40 \pm 15,96)$  cm et  $(21,28 \pm 0,04)$  cm, pour les transect N°01 et 02 ; suivie par le transect N°04  $(70,10 \pm 26,09)$  cm, et le dernier Transect N°03  $(66,70 \pm 16,72)$  cm.

#### III-2-2-Le nombre des rameaux



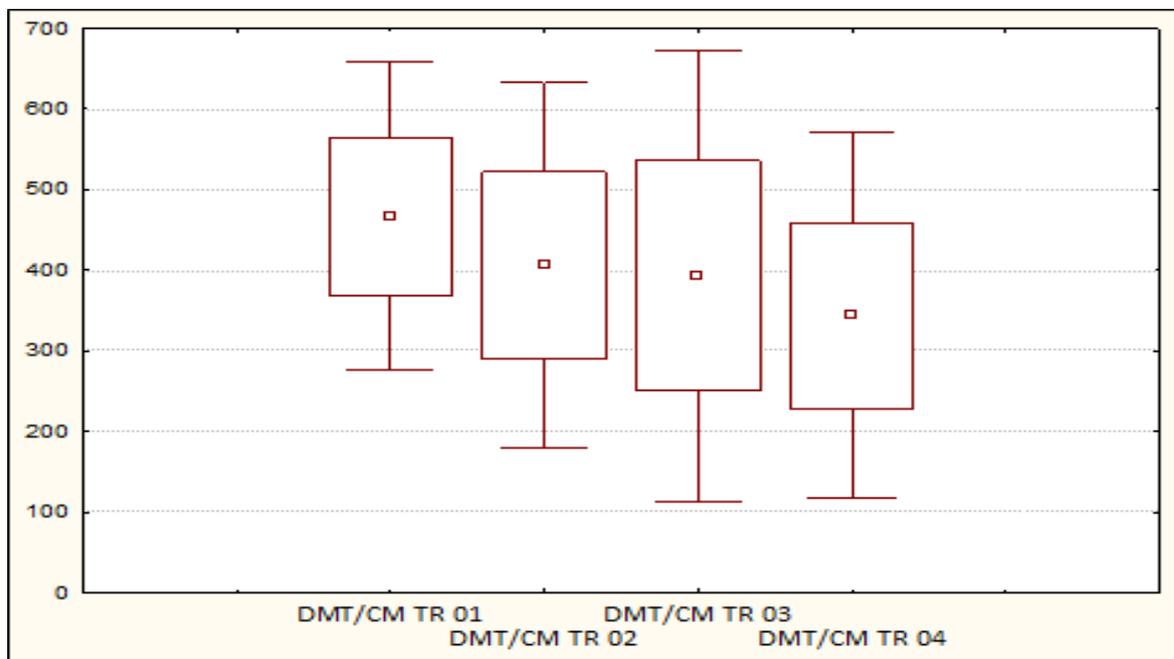
**Figure N° 14:** Comparaison entre les valeurs de nombre des rameaux, pour les (04) transect dans la station d'étude.

L'analyse du nombre des rameaux entre les (04) Transects de prélèvement :  
La moyenne de  $(11,7 \pm 3,68)$ , et  $(11,00 \pm 3,97)$ , pour les transect N°02 et 01 et une moyenne de  $(8,0 \pm 3,19)$  N°03, le dernier Transect N°04 est de  $(8,00 \pm 2,90)$ .

### III-2-3-Diamètre de la touffe

D'après l'examen de la figure N°15 : La variabilité pour le diamètre de la touffe des (04) transect montre :

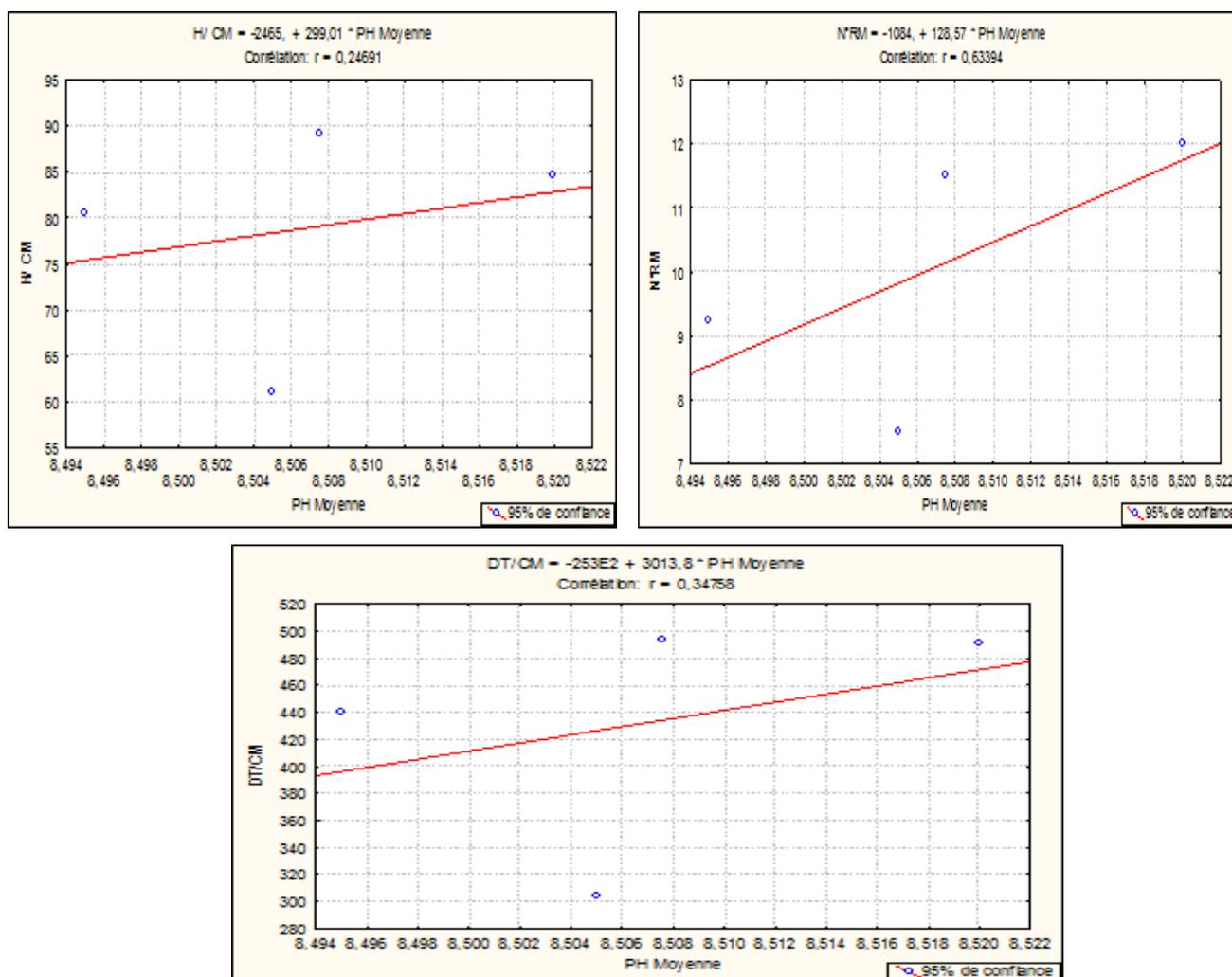
Une moyenne de  $(467,00 \pm 97,48)$  cm, et  $(405,9 \pm 115,81)$  cm, pour les transect N°01 et 02 ; suivie par le transect N°03  $(393,6 \pm 142,65)$  cm; Le Transect N°04 est de  $(343,8 \pm 115,41)$  cm.



**Figure N°15 :** Comparaison entre les valeurs de diamètre de la touffe, pour les (04) Transects dans la station d'étude.

### III-3-CORRELATIONS ENTRE LES PARAMETRES EDAPHIQUES ET LES PARAMETRES MORPHOMETRIQUES DANS LA STATION D'ETUDE

#### III-3-1-Corrélation entre le PH et les paramètres morphométriques (Diamètre, Nombre de rameaux, Hauteur)



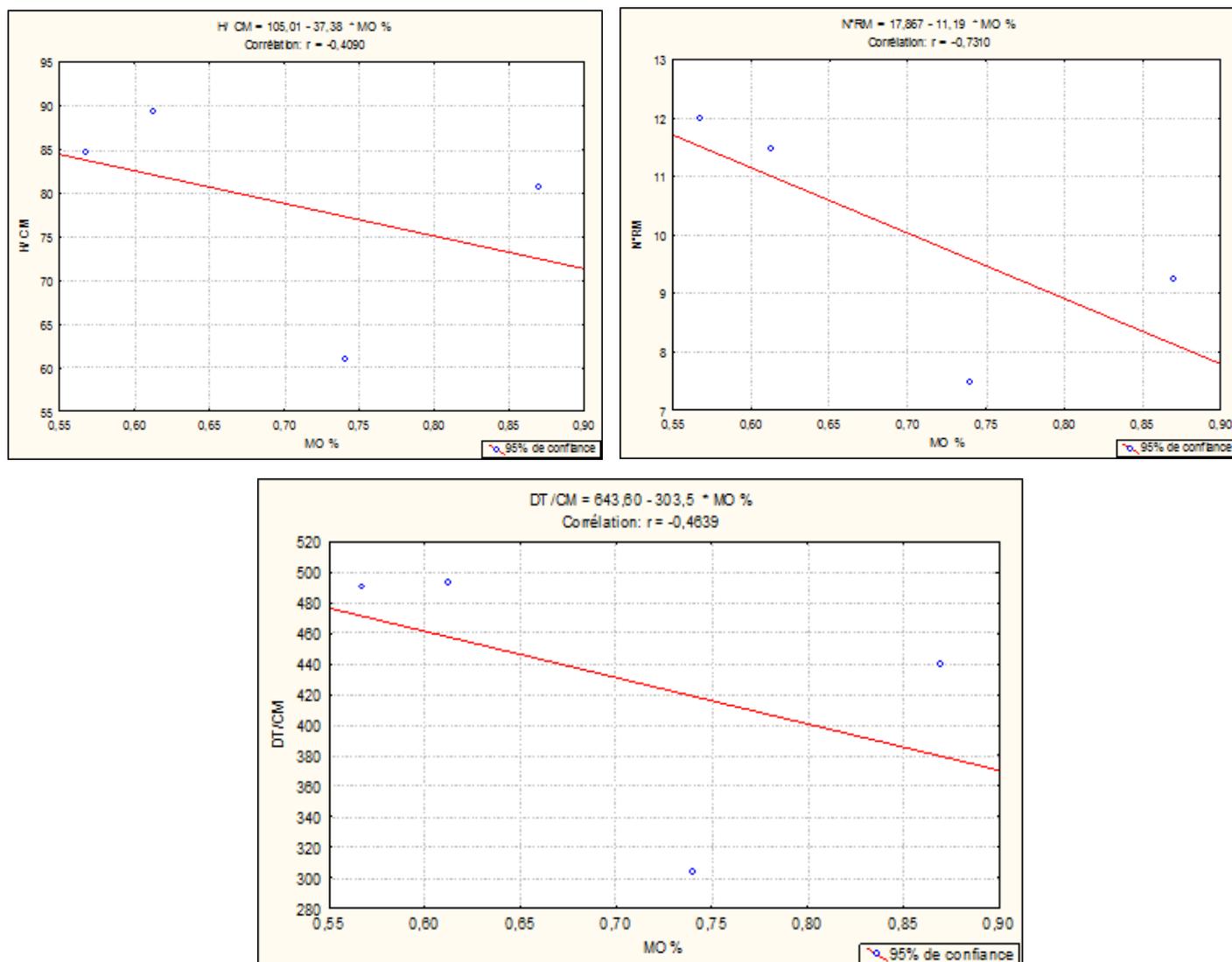
**Figure N°16 :** Influence du PH sur : (La hauteur Totale; Le nombre des rameaux et le diamètre de la touffe).

Nous avons relié les paramètres de la morphométrie (Hauteur, nombre des rameaux et diamètre de la touffe) en fonction du PH, on a obtenu les résultats suivants :

- Pour le cas de l'influence du PH sur la hauteur ; On notera que :  $R=0.246$
- Pour le cas de l'influence du PH sur le nombre des rameaux ; On notera que :  $R=0.633$
- Pour le cas de l'influence du PH sur le diamètre de la touffe ; On notera que :  $R=0.347$ .

**Donc : Le paramètre de la morphométrie (Nombre de rameaux) est en relation positive direct avec le PH, suivant cette analyse.**

### III-3-2-Corrélation entre la matière organique et les paramètres morphométriques (Diamètre, Nombre de rameaux, Hauteur)



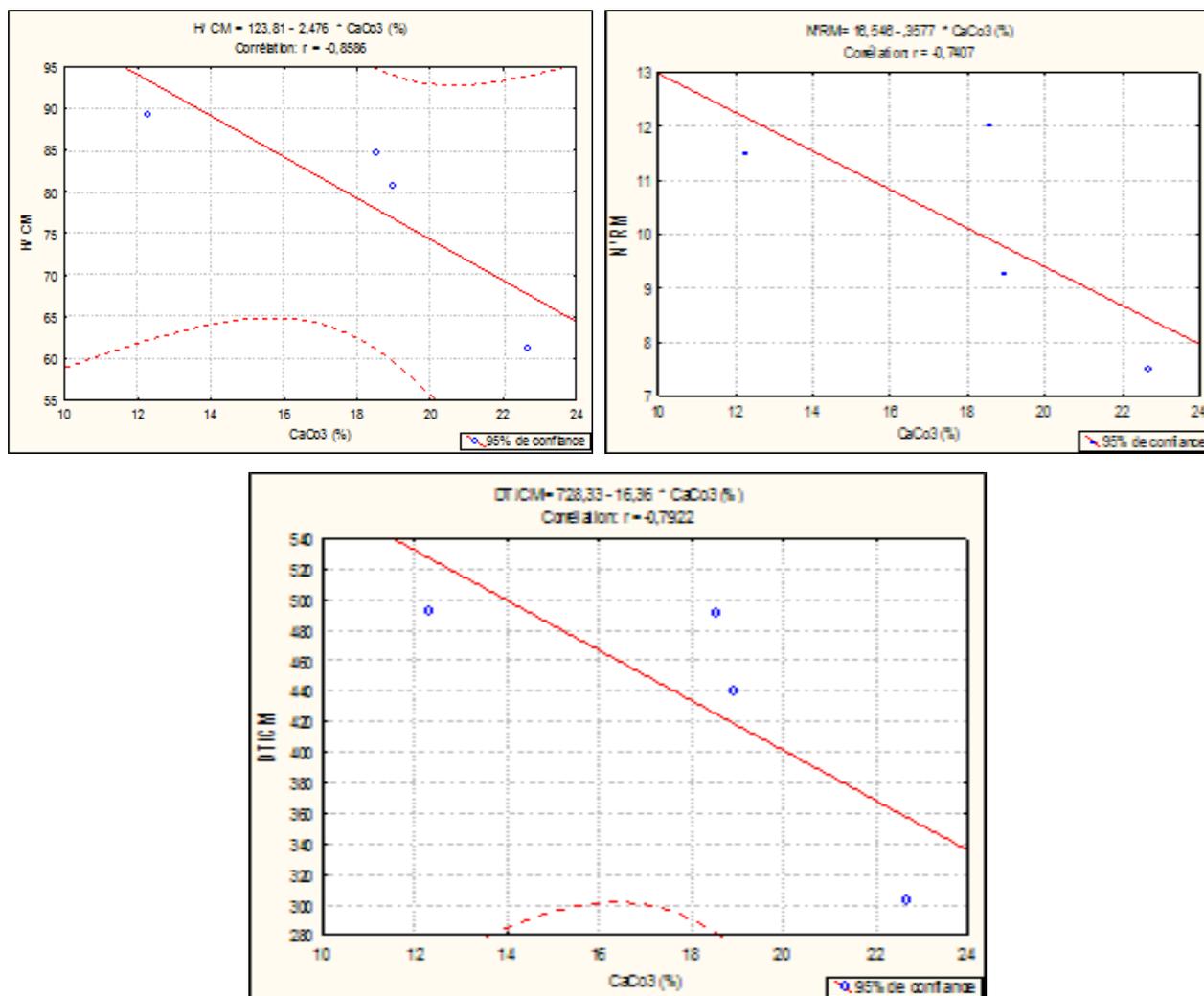
**Figure N°17 :** Influence de la matière organique sur : (La hauteur Totale; Le nombre des rameaux et le diamètre de la touffe).

Nous avons relié les paramètres de la morphométrie (Hauteur, nombre des rameaux et diamètre de la touffe) en fonction du Matière Organique :

- Pour le cas de l'influence du (MO%) sur la hauteur ; On notera:  $R = -0,409$
- Pour le cas de l'influence du (MO%) sur le nombre des rameaux ; On notera:  
 $R = -0,731$ .
- Pour le cas de l'influence du (MO%) sur le diamètre de la touffe ; On notera:  
 $R = -0,463$ .

**Donc : Le paramètre de la morphométrie (Nombre de rameaux) est en relation négative avec la matière organique, suivant cette analyse de corrélation.**

### III-3-3-Corrélation entre Le calcaire total et les paramètres morphométriques (Diamètre, Nombre de rameaux, Hauteur)



**Figure N°18 :** Influence du calcaire total sur : (La hauteur totale; le nombre des rameaux et le diamètre de la touffe).

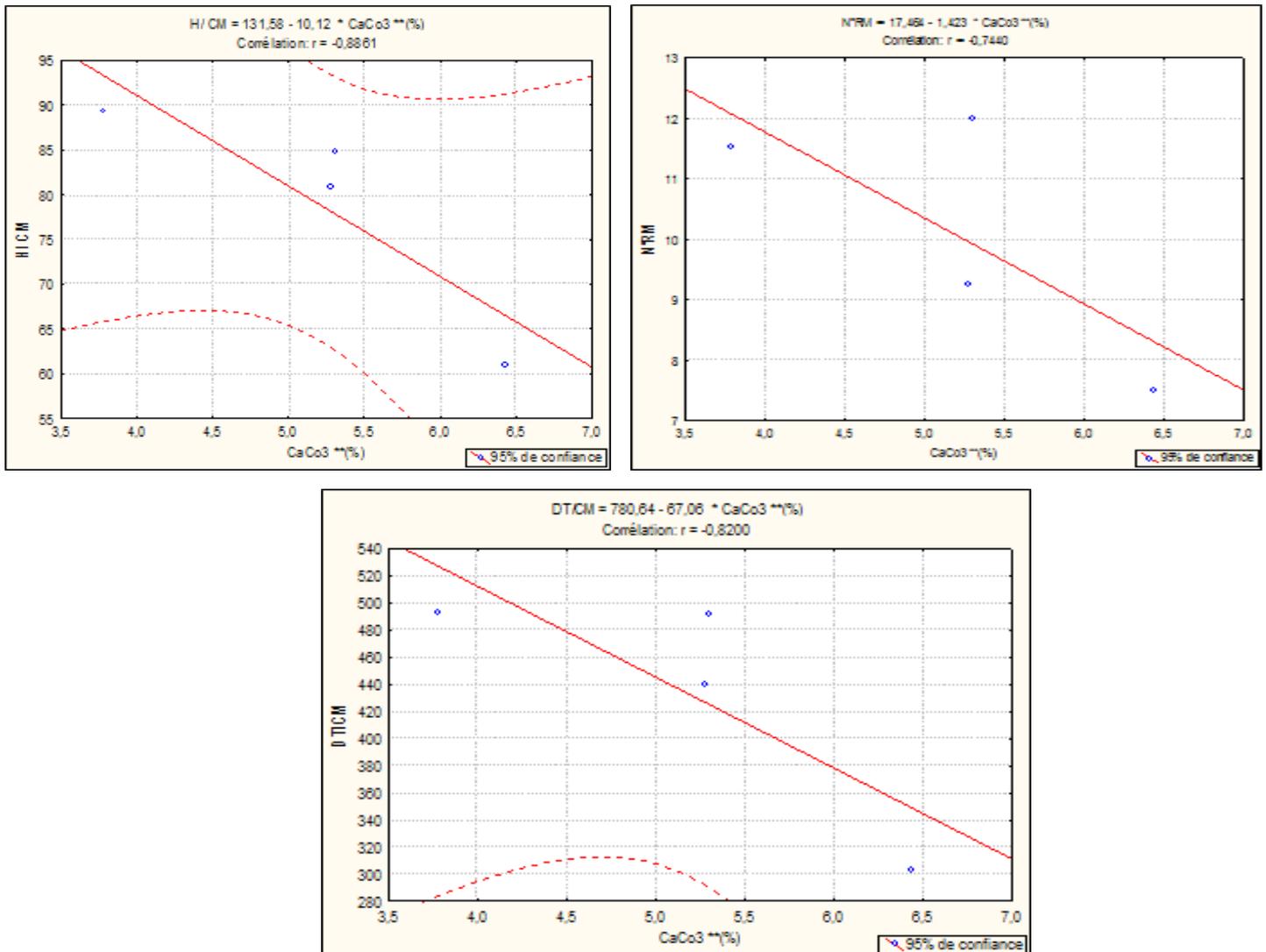
L'examen de corrélation a confirmé la relation entre les paramètres de la morphométrie (hauteur, nombre des rameaux et diamètre de la touffe) et le calcaire total :

- Pour le cas de l'influence du (CaCO<sub>3</sub>%) sur la hauteur ; Indique un coefficient de Corrélation :  $R = -0.858$ .
- Pour le cas de l'influence du (CaCO<sub>3</sub>%) sur le nombre des rameaux Indique un Coefficient de corrélation :  $R = -0.740$ .
- Pour le cas de l'influence du (CaCO<sub>3</sub>%) sur le diamètre de la touffe, Indique un Coefficient de corrélation :  $R = -0.792$ .

**Donc :** Le paramètre de la morphométrie (Hauteur Totale) est en relation négative avec le calcaire total, suivant un coefficient de corrélation égale à ( $R = -0,85$ ).

### III-3-4-Corrélation entre Le calcaire actif et les paramètres morphométriques

(Diamètre, Nombre de rameaux, Hauteur)



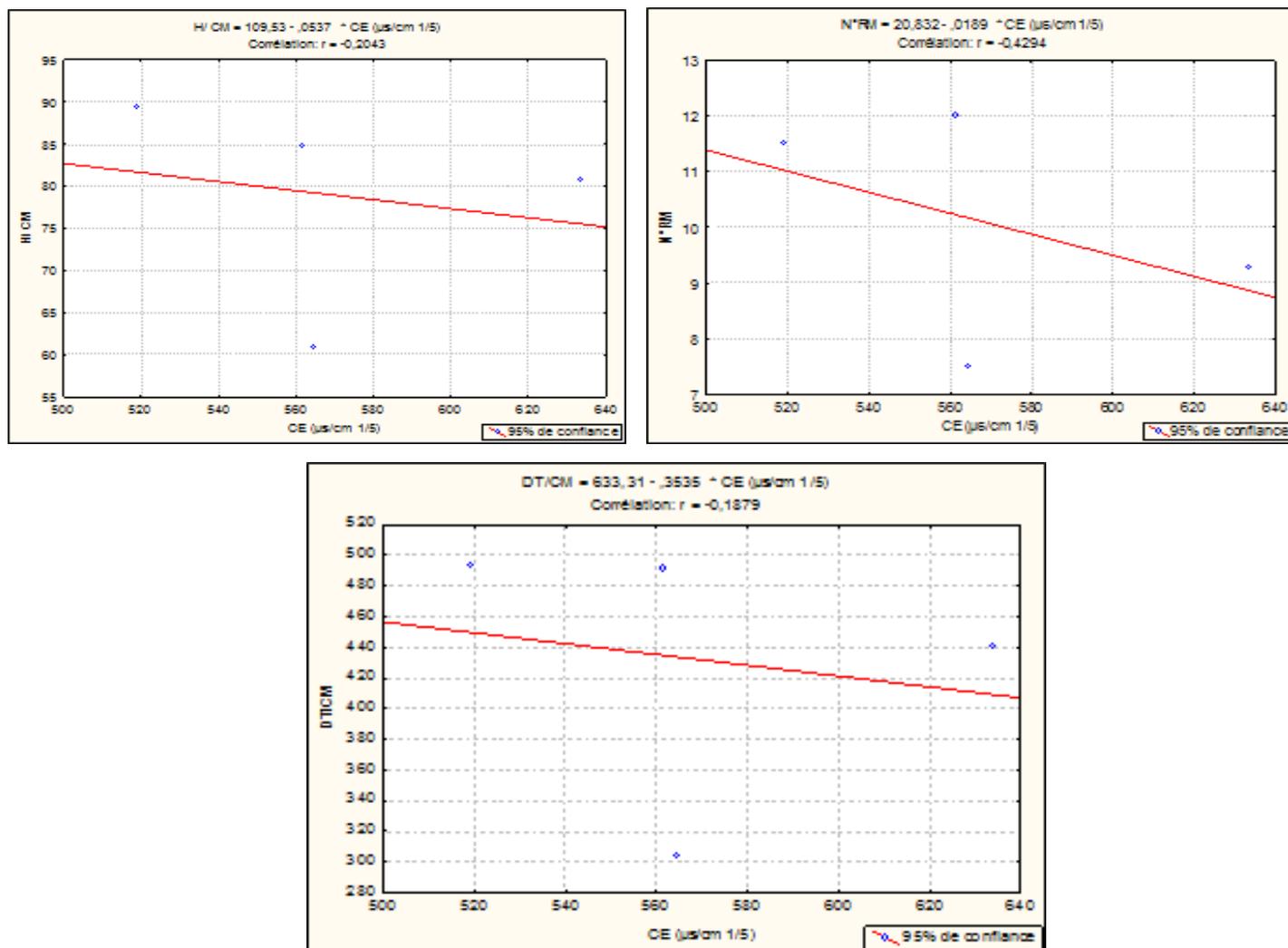
**Figure N° 19:** Influence calcaire actif sur : (La hauteur Totale; Le nombre des rameaux et le diamètre de la touffe).

Le test de corrélation entre (hauteur, nombre des rameaux et diamètre de la touffe) en fonction du calcaire actif :

- Pour le cas de l'influence du (CaCO<sub>3</sub>%) actif sur la hauteur ; On notera que :  $R = - 0,886$ .
- Pour le cas de l'influence du (CaCO<sub>3</sub>%) actif sur le nombre des rameaux ; On notera Que :  $R = -0,744$ .
- Pour le cas de l'influence du (CaCO<sub>3</sub>%) actif sur le diamètre de la touffe On notera que :  $R = - 0,820$ .

**Donc : Le paramètre morphométriques (Hauteur Totale) est en relation hautement négative, avec le calcaire actif ; Suivant un coefficient de corrélation égale à (R= - 0,88).**

### III-3-5-Corrélation entre la conductivité électrique et les paramètres morphométriques (Diamètre, Nombre de rameaux, Hauteur)



**Figure N° 20:** Influence de la conductivité électrique sur : (La hauteur Totale; Le nombre des rameaux et le diamètre de la touffe).

Les paramètres (hauteur, nombre des rameaux et diamètre de la touffe) en fonction de la conductivité électrique présente les résultats suivantes :

- Pour le cas de l'influence de la CE sur la hauteur ; On notera que :  $R = - 0,204$
- Pour le cas de l'influence de la CE sur le nombre des rameaux ; On notera que :  
 $R = - 0,429$ .
- Pour le cas de l'influence de la CE sur le diamètre de la touffe ; On notera que :  
 $R = - 0,187$ .

**Donc : Le paramètre morphométriques (Hauteur Totale) est en relation négative avec la conductivité électrique suivant un coefficient de corrélation faible égale à ( $R = -0,42$ ) se qui exprime un taux de salinité très faible et que le matériel végétatif à changer son comportement.**

# CONCLUSION

## Conclusion générale

L'examen de cette étude a montré des résultats semblent intéressantes dans une perspective, de trouver des solutions pour la réhabilitation des parcours steppiques, notamment avec la mise en valeur par des plans de reboisements de qualité endémiques et adaptable avec les exigences liées au sol.

Pour cela, l'étude est basée sur deux principaux variables à savoir :

- 1-Le sol;
- 2 La végétation implantée;

On comparant les paramètres morphométriques (Hauteur, nombre des rameaux et diamètre de la touffe), avec les paramètres édaphiques (PH, calcaire (total et actif, conductivité électrique et matière organique), des peuplements artificiels implantés dans la commune de Rechaigua daïra de Hammadia, Wilaya de Tiaret.

Analyse de la variabilité inter-transects pour chaque paramètre lié au sol a montré:

- Pour les valeurs du PH, des (04) transects d'une moyenne de  $(8,54 \pm 0,06)$ , et  $(8,54 \pm 0,04)$ , pour les transect N°01 et 04 ; Suivie par le transect N°02  $(8,51 \pm 0,08)$ , et le dernier transect N°03  $(8,43 \pm 0,04)$  ; Selon l'examen de la moyenne calculé du PH, les résultats obtenues montrent un PH = 8,50 qui confirme un sol peu alcalin ;
- Pour les valeurs de la matière organique, La moyenne de  $(8,54 \pm 0,06)$  % et  $(8,54 \pm 0,04)$ %, pour les transect N°01 et 04 ; Suivie par le transect N°02  $(8,51 \pm 0,08)$ %, et le dernier transect N°03  $(8,43 \pm 0,04)$ %. Ce pourcentage indique un sol très pauvre en matière organique ;
- Pour les valeurs du calcaire total dans les (04) transects dans la station d'étude. Une moyenne de  $(25.41 \pm 6.47)$  % et  $(16.87 \pm 7.86)$ %, pour les transect N°01 et 04 ; Suivie par le transect N°03  $(15.20 \pm 4.32)$ %. Le dernier transect N°02  $(15 \pm 4.46)$ %. Selon la classification des sols calcaire ; La moyenne calculé à partir des résultats est de  $(08,12)$ % ; Le sol est modérément calcaire ;
- Pour les valeurs du calcaire actif pour le calcaire actif entre les (04) Transects de prélèvement ; La moyenne de  $(06.38 \pm 0.97)$ % et  $(05.2 \pm 0.2)$ %, pour les transect N°01 et 04; et pour le transect N°03  $(04.65 \pm 1.06)$ % ; Le dernier transect N°02 de  $(04.56 \pm 0.96)$ %.
- Pour les valeurs de la conductivité électrique dans les (04) Transects dans la station d'étude, une moyenne de  $(600,50 \pm 160.54)$   $\mu\text{s/cm}$  et  $(599.5 \pm 77.39)$   $\mu\text{s/cm}$  ; Pour les transect N°01 et 04 ; Le transect N°03 est de :  $(540 \pm 24.59)$   $\mu\text{s/cm}$ , et le dernier Transect N°02:  $(539.5 \pm 40.92)$   $\mu\text{s/cm}$ . Après le calcul de cette moyenne (CE = 0.570 ms/cm) ; Le sol est classé « Non salé ».

# **Référence**

# **Bibliographique**

1. A.F.N.O.R. (1996)-Sols : reconnaissance et essais, détermination de la teneur en carbonate méthode du calcimètre.7p.
2. Achour A. 2005. Bilan minéral et caractérisation des pectines chez l'Atriplex halimus L. stressée à la salinité. Thèse de magistère. Université d'Oran Es senia. P 82.
3. AIDOUD A., 1994 – Pâturage et désertification des steppes arides d'Algérie, cas des steppes d'alfa (Stipa tenacissima L.). Paralelo 37°, 16 : 33-42.
4. AIDOUD A., LE FLOC'H E., LE HOUEROU H. N., 2006. Les steppes arides du nord de l'Afrique. Sécheresse, 17: 19-30.
5. Ameche Nassim Hamid iMohamed Estimation de la production fourragère de la biomasse épicé de l'arbuste Atriplex canescens à différentes classes d'âge dans la commune d'Ain Chouhada (W.Djelfa) 2016
6. ANRH, 2004 Carte des ressources hydro climatologique et de la survivance de la qualité des eaux 2004
7. Aubert G., 1987. Marseille : C.R.D.P *Méthodes d'analyses des sols*.189P.
8. BEDRANI S.,1995 –les politiques maghrébines dans les zones arides et désertiques cours spécialisé sur le développement des zones arides et désertiques Montpellier ciheam IAM 122-155
9. BELKHODJA M., Bidai Y. 2004. Réponse des graines d'Atriplex halimus L. à la salinité au stade de la germination. Sécheresse, 4 vols 15. décembre 2004.
10. BENABDELI, K., 2007. identifications des principales contraintes entravant la préservation de la biodiversité de quelques espaces en Algérie. Conférence Muséum National d'Histoire Naturelle Paris, avril 2007.
11. BENABDELI, K., 2008. Spécificité des modes et identification des parcours et des terrains de parcours en zone aride algérienne et désertisation. Séminaire International, Université de Tiaret « Situation et valorisation de la steppe en Algérie », 11 et 12 novembre 2008.
12. BENABID A., 2000-Flore et écosystème du Maroc évaluation et préservation de la biodiversité. IbissPress.359p.
13. BENCHABAANE A.1997. Biotechnologie et sécurité alimentaire cas de l'Atriplex halimus dans la production de viande de camelins et de carpins dans la vallée du Draa (Maroc) dans : actualité scientifique : biotechnologie, amélioration des plantes et sécurité alimentaire. Collection universités francophones. Ed. ESTEM, paris, pp 169

14. BENREBIHA F Z., 1987: Contribution à l'étude de la germination de quelques espèces d'Atriplex locales et introduites. Mémoire de magister en sciences agronomiques, Institut National Agronomique, El-Harrach, Alger: 5- 20
15. CASTROVIEJO M., INBAR M., GOMEZ-VILLAR A., GARCIA-RUIZ J M., 1990: Cambios en el cauceaguasabajo de unaprsa de retention de sedimentos », I ReunionNacional de Geomorfologia, Teruel : 457-468.
16. DANIEL G.O, LOREN S. J., 2005- plant guide fourwing saltbush L'Atriplexcanescens (Pursh) Nutt. Plant Materials Program : 1-4
17. Djebaili S., 1984. Steppe algérienne phytosociologie et écologie. OPU, Alger, 178 P.
18. DJELLOULI Y, 1981: Etude climatique et bioclimatique des hauts plateaux du Sud Oranaise, wilaya de Saida. Comportement des espèces vis-à-vis du climat, Thèse, Alger, P272
19. Dutuit P., Pourrat Y., Dodeman V. L. 1991. Stratégie d'implantation d'un système d'espèces adaptées aux conditions d'aridité du pourtour méditerranéen. L'amélioration des plantes pour l'adaptation aux milieux arides. Ed. AUPELPUREF. John LibbeyEurotext. Paris, pp. 6.5-73.
20. FLORET C. (1981) - Effects of protection on steppic vegetation in the mediterranean
21. FLORET C., LE FLOC'HE. Et PONTANIER R., 1992. Perturbation anthropique et aridification en zone présaharienne In : Le Flic'h E., Grouzis M., Cornet A., Bille J. C. (EDS) L'aridité une contrainte de développement, caractérisation, réponses biologiques et stratégie de sociétés. Ed. Orostom , Paris : 449-463.
22. Franclet et Le Houérou, 1971,-. (1971) :Les Atriplex en Tunisie et en Afrique du Nord, Doc. Tech. N° 7, FAO, rome
23. FROMENT D., 1972: Etablissement des cultures fourragères d'Atriplex en Tunisie central. Bull recherche Agro.C.E.M.L.Vol extra: 590-600.
24. Ghezlaoui B.E., 2001- Contribution à l'étude phytoécologique des peuplements halophytes dans le Nord de l'Oranie (Algérie occidentale). Mém. Mag. Ecol. Vég. Univ. Tlemcen. 85p + annexes
25. Gougue – A, 2005- Impact de la salinité sur la germination et la croissance des halophytes, mémoire de d'ingénieur en agronomie pastorale. Ed université de Djelfa, 75 p.
26. Haddioui A & Baaziz M. 2001. Genetic diversity of natural populations of Atriplex halimus L. in Morocco: An isoenzyme-based overview. Euphytica 121: 99-106.

27. Halitim A., 1988. Sols des régions arides d'Algérie. OPU, Alger, 384 p.
28. Hamdy A. 1999. Saline irrigation assessment for a sustainable use. Saline irrigation. Halophyte production and utilization; Project N°IC 18 CT 960055, p.152-56.
29. Hamdy A. 1999. Saline irrigation assessment for a sustainable use. Saline irrigation. Halophyte production and utilization; Project N°IC 18 CT 960055, p.152-56.
30. HCDS, 2008. Problématique des zones steppiques et perspectives de développement. Rap. Synth., haut commissariat au développement de la steppe, 10 p
31. HellalBenchaben, AYAD Nadira, AYACHE Abassia, CHARIF hadidja et HELLA Tidjani (2014) Biomasse et taux de recouvrement de l'armoise blanche des parcours
32. Houmani M. 1997. Évolution des terres de parcours et bilan fourrager dans les zones arides Algériennes. Dans : *Actualité Scientifique : Biotechnologies, Amélioration des Plantes et Sécurité Alimentaire*. Collection Universités Francophones. Ed. ESTEM, Paris, pp. 175-176.
33. Houmani M. 1997. Évolution des terres de parcours et bilan fourrager dans les zones arides Algériennes. Dans : *Actualité Scientifique : Biotechnologies, Amélioration des Plantes et Sécurité Alimentaire*. Collection Universités Francophones. Ed. ESTEM, Paris, pp. 175-176.
34. Ighilhariz- Henna Z. 2008. Contribution à la valorisation d'Atriplexhalimus .L et Atriplexcanescens (Pursh) Nutt par la culture in vitro. Thèse de doctorat d'état. Université d'Oran Es-senia 143p
35. INCT, 2007, institut nationale de cartographie et de télédétection dépôt l'égalé 215 3em trimestre2004
36. JOHNSON J.W. et al, 1991-Breeding for improved rooting potential under stress condition I.N: Physiological environnement Montpellier, France 6Juil. 1989, Colloque INRA N°55: pp 307-317
37. Kessler J.J. 1990. Atriplex forage as a dry season supplementation feed for sheep in the Montane Plains of the Yemen Arab Republic. *J. Arid Environments*, 19: 225-234.
38. KILLIANE C; 1953- La végétation autour du Chott Hodna indicatrice des possibilités culturales et son milieu édaphique. *An. Inst. Agro. Tom VII*; p.125-137
39. Le Houérou H. N., 1992 - The rôle of saltbushes (Atriplex spp.) in arid land rehabilitation in the: Osmond C.B., Bjorkman O., et Anderson D.J., 1980 -

physiological process in plant ecology. Toward a semi arid lands. Ed. Academic press. INC, New York (U.S.A), pp: 601-642

40. LE HOUEROU H. N.,2011 -Désertisation: Méthodes d'études quantitatives. Mise en oeuvre d'un indice spatio-quantitatif basé sur le concept de l'Efficacité Pluviale (un cas d'étude en Algérie).DOC.
41. LE HOUEROU H.N (1992) – An overview of vegetation and land degradation in world arid lands. In: H.E. Dregne (ed). Degradation and restoration of arid lands. International centre for arid and semi-aride land studies, Texas technical University, Lubbok, pp. 127-163.
42. Le Houérou H.N., 1993- Salt tolerant plants for the arid regions of the Mediterranean isoclimatic zone. In: H. Lieh and A. El Masoom (eds), Towards the rational use of high salinity-tolerant plants. Vol1. Kluwer. Acad. Publ, Dordrecht, The Netherlands. pp: 403-442.
43. LE HOUEROU H.N., 2002. Man-made deserts: Desertization processes and threats.Arid Land Res. Manag., 16: 1-36.
44. Le Houérou., (1992).- - The rôle of saltbushes (*Atriplex* spp.) in arid land rehabilitation in the: Osmond C.B., Bjorkman O., et Anderson D.J., 1980 - physiological process in plant ecology. Toward a semi arid lands. Ed. Academic press. INC, New York (U.S.A), pp: 601-642.
45. LE HOUEROUH.N., 1995- considération biogéographique sur les steppes arides du nord de l'Afrique in sécheresse pp 104-15

#### LISTE DES REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

46. M.A.D.R., 2008. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural. Note sur la steppe 2. 7p
47. Maire.R., 1962 cartes phyto géologique de l'Algérie et de la Tunisie. Baconnier Alger 78p
48. Mameche Nassim Hamidi Mohamed Estimation de la production fourragère de la biomasse épigée de l'arbuste *Atriplex canescens* à différentes classes d'âge dans la commune d'Ain Chouhada (W.Djelfa) 2016
49. McARTHUR 1999- excavation at nadbury Camp, Warwickshire, SP390482. Transactions Birmingham and Warwick Rire Archaeological Society, 95, 1987-8,1999, P. 1-16.

50. MOULAY. (2002) -Etude struc[1].- Le Houérou H. N., 2006. Environmental constraints and limits to livestock husbandry in arid lands. *Sécheresse*, 17 (1-2): 10-18.
51. Mulas.M.,Mulas.G.2004.Potentialitésd'utilisationstratégiquedesplantesdesgenres*Atriplex* et *opuntia* dans la lutte contre la désertification. Short And Medium - TermPriorityEnvironmental Action Programme (SMAP). Université Des Etudes De Sassari Groupe De Recherche Sur La Désertification.112p
52. NEDJIMI B., SEBTI M., Naoui T. H., 2007. Le problème du foncier agricole en Algérie. *Revue Droit Sci. Hum.*, 1: 1-1 [
53. Nedjraoui, D. and Bédrani, S. (2008) 'La désertification dans les steppes algériennes :causes, impacts et actions de lutte', *VertigO: la revue électronique en science de l'environnement*, Vol. 6, No. 1
54. P. Duchaufour, 1966 Birot Pierre. Les nouvelles classifications des sols, d'après P. Duchaufour. In: *Annales de Géographie*, t. 75, n°410, 1966. pp. 448-453
55. POUGET M., 1971: Etudes agro pédologique du bassin de Zehrez El Gharb (feuille de roche de sel) R.A.D.P. Secrétariat d'état à l'hydraulique, Alger. 12 : 1261-1377
56. Quezel et Santa , Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, Tome 1 et 2,, CNRS, 1962-1963, p 1170 -3989
57. RoseltAlgirie Réseau d'observatoire de Suivi Ecologique à Long Terme.2005
58. ROSLET/OSS, 2005, utilisation des observations locales pour le suivie du programme d'action nationale de lutte contre la désertification
59. Smail-Saadoun. N. 2005. Anatomical adaptation of Algerian Sahara Chenopodiaceae to severe drought conditions. *Science et changements planétaires / Sécheresse*. Vol 16, Number 2 : 121-4
60. SOTO G., 1997 - *Atriplexnummularia*, espèce pionnière contre la désertification.FAO. XI Thèse de doctorat, Université Layon, 140 P.ThèseDoct. .Univ .Sc. Tech. De Languedoc Montpellier, OPU, Alger, 1984. 177 p.Travaux et document. OST ROM. N° 116. Paris. 555 P
61. Springfield. H. W. 1970. Germination and establishment of fourwing saltbush in the Southwest. Res. Pap. RM-55. Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station. 48 p. zone aride de Tunisie. *Rev : Pastoralisme et développement*, Montpellier, pp : 16- 23.

62. YAKHLEF, H., 2003. Approche systémique pour l'analyse du rôle de la paille traité à l'urée ou à l'ammoniac dans l'amélioration des systèmes alimentaire des ovins. Thèse d'état en Sciences Agronomiques. INA El-Harrach, 166 p
63. YEROU H 2013- Dynamique des systèmes d'élevage et leur impact sur l'écosystème steppique cas de la région de Naâma (Algérie occidentale) -Thèse de doctorat, Département des sciences agronomiques et forestières ; Université Abou Bakr-Belkaid-Tlemcen, 2013. 11p
64. Zid, E. et Grignon, C. (1991) Les tests de sélection précoce pour la résistance des plantes auxstress. Cas des stress salin et hydrique. L'amélioration des plantes pour l'adaptation aux milieuxarides. Ed. Apulf-Uref . John Libbey. Eurotext, Paris, pp. 91-108.
65. Zid, E. et Grignon, C. (1991) Les tests de sélection précoce pour la résistance des plantes auxstress. Cas des stress salin et hydrique. L'amélioration des plantes pour l'adaptation aux milieuxarides. Ed. Apulf-Uref . John Libbey. Eurotext, Paris, pp. 91-108.
66. <https://fr.tutiempo.net/climat/01-2008/ws-605140.html> consulté le10juin 2019

## Résumé

L'objectif de notre travail est de comparé les paramètres morphométriques avec les paramètres édaphiques des peuplements artificiels implantés dans la commune de Rechaigua daïra de Hammadia, Wilaya de Tiaret.

### **L'Analyse de la variabilité inter-transect pour chaque paramètre édaphique a montré :**

- Selon l'examen de moyenne calculé du PH, les résultats obtenue montre un PH = 8,50 ; Donc un sol peu alcalin ;
- La description pour la matière organique indique un sol très pauvre en matière organique ;
- La moyenne globale du calcaire totale calculé à est de (08,12)% ; qui indique un sol moyennement calcaire.
- Le calcul de la moyenne de la conductivité électrique (CE =0.570 ms/cm) ; Le sol est classé « Non salé ».

### **Analyse de la variabilité inter-transect pour chaque paramètre morphométriques**

- La hauteur totale moyenne est de (77.5) cm ;
- Le nombre des rameaux avec une moyenne de (3.67):
- Et pour le diamètre des touffes, une moyenne de (393.5) cm.

## Mots Clés

Atriplex canessens ; Morphométrie ; Sol ; Steppe ; Rechaigua.

**الملخص**

الهدف من هذه الدراسة هو مقارنة الخصائص المرفومترية مع خصائص التربة للنباتات المغروسة ببلدية الرشايقة دائرة الحمادية ولاية تيارت .

**تحليل تغيرات المقاطع لكل خاصية من خصائص التربة**

- وفقاً لفحص المعدل PH تظهر النتائج التي تم الحصول عليها  $PH = 8.50$  ان التربة قلوية
- يشير وصف المادة العضوية إلى تربة فقيرة من المادة العضوية
- المتوسط الكلي للكلس المحسوب هو  $(08,12)\%$  ؛ مما يدل على التربة المعتدلة
- حساب متوسط الموصلية الكهربائية ( $CE = 0.570$  مللي / سم) ؛ تصنف التربة على أنها "غير مملحة"

**تحليل تغيرات المقاطع لكل خاصية من خصائص مورفومترية**

- يبلغ متوسط الارتفاع الكلي (77.5) سم
- عدد الفروع بمتوسط (3.67)
- ولقطر الخصل ، بمتوسط (393.5) سم

**الكلمات المفتاحية**

القطف مورفومترية التربة سهوب رشايقة