



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE



MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ MOHAMED KHIDER BISKRA

FACULTÉ DES SCIENCES EXACTES ET DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

DÉPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES

## MÉMOIRE

De Fin d'Etude pour l'Obtention du Diplôme de Master

Option : production et nutrition animale

Réf : .....

## THEME

Présenté par : Tari Mohamed

Le : mercredi 3 juin 2019

**Etude comparative entre  
( Medicaga sativa et Medicaga arboria.) Sur le Plan  
composition chimique**

Soutenue devant :

**Président :** M<sup>r</sup>. MESSAI AHMED.

MCA Univ. Biskra

**Promoteur :** M<sup>r</sup>. ACHORA Ammar.

MCA Univ. Biskra

**Examineur :** M<sup>r</sup>. BACHAR Med farouk.

MCA Univ. Biskra

Année universitaire : 2018-2019

# *Dédicace*

*Je remercie dieu pour le courage et la volonte qui m'ont servi  
pour élaborer ce modeste travail*

*Je remercie infiniment MR AMAAR ACHOURA pour tous les  
conseils et l'aide qui m'a prodigé ainsi que son expérience  
et sa compétence qui mérite respect et reconnaissance à  
monsieur bechar mohamed farouk l'exemple type de la  
simplicité et de sagesse ainsi que Mr messai ahmed qui mérite  
respect et reconnaissance.*

*Je tiens a remercier mon épouse qui est docteur en sociologie  
pour son soutien morale et pour son aide technique  
Sans oublier khdiya, larbi, abdelatif, salim ainsi que mes sœurs  
Je tiens en dernier à rendre un grand hommage à mes défunts  
parents*

## *Remerciements*

A Mon Encadreur

Mr ACHOURA Ammar

J'ai eu l'honneur d'être parmi vos étudiants et de  
bénéficier de votre riche  
Enseignement. Vos qualités pédagogiques et humaines  
sont pour moi un  
Modèle. Votre gentillesse, et votre disponibilité  
permanente ont toujours suscité  
Mon admiration.

Veuillez bien monsieur recevoir mes remerciements  
pour le grand honneur que  
Vous m'avez fait d'accepter l'encadrement de ce  
travail

*t. mohamed*

## Liste des Figures

Numéro	Titre	Page
<b>Fig.1</b>	<i>Précipitations moyennes mensuelles (mm)</i>	<b>26</b>
<b>Fig.2</b>	Répartition saisonnière des précipitations	<b>27</b>
<b>Fig.3</b>	Températures <i>moyennes mensuelles</i> (C°)	<b>27</b>
<b>Fig.4</b>	Vitesse <i>moyennes mensuelles du vent (m /s)</i>	28
<b>Fig.5</b>	Humidité relative <i>moyennes mensuelles (%)</i>	28
<b>Fig.6</b>	Insolation <i>moyennes mensuelles (heures)</i>	29
<b>Fig.7</b>	Diagramme ombrothermique de GAUSSEN	30
<b>Fig.8</b>	Localisation de région de Biskra sur le climagramme d'emberger	31
<b>Fig.9</b>	Teneurs matière sèche en (%) chez les deux espèces fourragères	38
<b>Fig.10</b>	Teneurs matière minéral en (%) chez les deux espèces fourragères	39
<b>Fig.11</b>	Teneurs matière organique en (%) chez les deux espèces fourragères	40
<b>Fig.12</b>	Teneurs en élément minéraux Na <sup>+</sup> ,K <sup>+</sup> en (mg/kg) chez les deux espèces fourragères	41
<b>Fig.13</b>	Teneurs en élément minéraux Ca <sup>+</sup> ,Mg <sup>+</sup> en (meq/l) et P en(mg /kg) chez les deux espèces fourragères	41
<b>Fig.14</b>	Teneurs en élément minéraux Zn,Cu Fe en (mg/kg) chez les deux espèces fourragères	42

## Liste des tableaux

<b>Numéro</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	Superficies occupées par la luzerne <i>Medicago sativa</i> .là travers le monde	20
<b>02</b>	<i>Composition nutritionnelle de Medicago sativa.L(1mg=167µmER)</i>	22
<b>03</b>	Les différents géniens des saponines de luzerne	22
<b>04</b>	Moyennes,écart-types ,coefficients de variation, ranges des teneurs en matière	<b>37</b>

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

<b>INRA</b>	Institut national de la recherche agronomique
<b>I.T.D.A.S</b>	Institut Technique de Développement de l'Agriculture Saharienne
<b>D.S.A</b>	Direction des Services Agricoles
<b>MS</b>	matière sèche, ,
<b>MF</b>	Matière Frais
<b>MM</b>	matière minéral,
<b>MO</b>	matière organique
<b>A.N.A.T</b>	Agence Nationale de l'Aménagement du Territoire
<b>A.N.D.I</b>	Agence Nationale de Développement de l'Investissement

# Sommaire

Liste des figures.

Liste des tableaux.

Liste des abréviations.

Introduction

## Partie I : Synthèse bibliographique

<b>Chapitre I : La Luzerne</b> .....	<b>11</b>
1-1 La luzerne a travers l'histoire.....	12
1-2 La luzerne comme aliment nutritionnel	
1-3 Les dix bonnes raisons qui font de la luzerne un pionnier	
1-4 Intérêt de <i>Medicago sativa</i> .L	
1-5 La luzerne en questions (cas pratique).....	14
<b>Chapitre 2: Généralités sur <i>Medicago Sativa</i></b> .....	<b>18</b>
2-3-1. Caractères botaniques et position systématique de <i>Medicago sativa</i> .L	
2-4. Superficies consacrées à la culture de la luzerne	
2-5. Exigences environnementales de <i>Medicago sativa</i> .L.....	20
2-5-1 Le sol	
2-5-2 La température	
2-5-3 L'hydratation	
2-5-4 La luminosité	
2-6 Composition chimique de <i>Medicago sativa</i> .	
2-6-1 Composition nutritionnelle	
2-6-1-1 Composition en protéines et acides aminés	
2-6-1-2 Les lipides	
Les hydrates de carbone.....	21
Les fibres	
Les vitamines	
Les éléments minéraux	
<b>Chapitre :3 Généralité sur <i>Medicago sativa</i></b> .....	<b>23</b>

## Partie II : Etude expérimentale

<b>Chapitre 4 : Présentation de la région d'étude</b> .....	<b>25</b>
Introduction	
4-1. Caractéristiques Géologiques	
4-2 Caractéristiques Pédologiques	
4-3 Caractéristiques Climatiques .....	26
4-4 Caractéristique Hydrologique .....	31
4-5 Caractéristiques Hydrogéologiques	
4-6 Couvert végétal .....	32
4-7 Potentialités agricoles	
5-8 Présentation du site crista de Loutaya .....	33

## **Chapitre 5 : Matériel et méthode**

<b>5-1 Méthodes de travail .....</b>	<b>34</b>
<b>5-2 Objectif du travail</b>	
<b>5-3 Matériel végétal</b>	
<b>5-4 Matériels utilisés</b>	
<b>5-5 Analyses chimiques .....</b>	<b>35</b>
<b>5-6 Détermination des teneurs en élément minéraux .....</b>	<b>36</b>
<b>5-7 Analyses statistiques des données</b>	

## **Chapitre 6 : Résultat et discussion**

<b>6-1 Matière sèche .....</b>	<b>37</b>
<b>6-2 Matière minérale .....</b>	<b>38</b>
<b>6-3 Matière organique .....</b>	<b>39</b>
<b>6-4 Les éléments minéraux .....</b>	<b>40</b>
<b>Conclusions .....</b>	<b>43</b>
<b>Références bibliographique .....</b>	<b>44</b>
<b>Résumé .....</b>	<b>47</b>

## Introduction

Les satisfactions des besoins sans cesse croissante en produits alimentaires nécessitent une mobilisation et une exploitation rationnelle et intensive de toutes les potentialités agricoles nationale (**Chaabna 2001**)

Mais malgré la richesse dont dispose notre pays il figure toujours parmi les plus grands importateurs mondiaux des produits agricoles et alimentaires ses importations s'élevèrent en 2000 à 2.4 milliards de dollars et en 2001 à 2.4 milliard de dollars (**Caci 2003**) les céréales le lait et les aliments pour animaux représentent plus de 50% de ces importations en produits alimentaires (**Ciheam2003**)

(**Hammadouche 1997**) estime que la production nationale du lait cru par exemple ne couvre que 10 à 20% des besoins de la population ce déficit chronique en lait dont souffre l'Algérie est du essentiellement à une mauvaise alimentation du troupeau (**Zatout al 1989**)

L'élevage constitue un élément indispensable à l'équilibre écologique sans négliger l'alimentation humaine l'élevage est aussi une source de fumure et dans certaines régions encore de travail (**Chaabna2001**) d'autant plus que l'élevage dans la zone méditerranéenne est une composante ancienne de l'agriculture de ces régions il peut permettre de valoriser les zones marginales en voie de désertification et d'abandon en les entretenant et en les maintenant dans un environnement favorable à d'autres activités pour maintenir l'élevage dans ces régions il faut disposer d'une gamme de variétés fourragères susceptibles de s'associer en terme de qualité et de répartition au cours de l'année aux autres ressources disponibles (**Prospérai et al 1993**) Parmi les facteurs qui ont accompagnés et servi l'évolutions de l'élevage de ces dernières décennies l'alimentation animale est sans conteste un des plus importants d'abord parce que le coût de l'alimentation représente selon les productions 55 à 75% du prix de revient ensuite parce que l'intensification n'a été disponible qu'on raison de considérables progrès techniques dans la conception la formulation et la réalisation des rations enfin parce que l'alimentation a une influence prépondérante tant sur la qualité des productions animales résultantes que sur la prévention des multiples pathologies (**Hentgen1997**) (**Abdelguerfi et Laouar2004**) indiquent que les parcours et les pâturages et les jachères occupent une place et jouent avec les sous produits de la céréaliculture un rôle important dans la l'amentation du cheptel

Les ressources fourragères particulièrement des légumineuses constituent une richesse énergétique importante dans la ration des animaux elles sont considérées comme indispensable pour le bétail (**Laouar1998**) par ailleurs les variétés fourragères doivent être pâturées avoir une bonne souplesse d'exploitation vitesse d'implantation rapide et une forte pérennité pour répondre à ces objectifs l'utilisation des ressources génétiques surtout ceux qui sont issue de la flore locale sont à la base de travail d'amélioration des Plantes (**Prosperi1993**)

Les ressources fourragères cultivées et naturelles sont assez réduite en Algérie si on exclue les jachères les superficies ne dépassent guère 7% de la surface totale utilisées les parts des fourrages naturels seuls sont qualifiés les jachères fauchées et les prairies est extrêmement faible et ne dépassent pas 2% (**Abbas et al2006**)

A cela s'ajoute les changements climatiques que connaît le monde et notamment le réchauffement climatique et la sécheresse qui envahissent de plus en plus les continents

en outre (**Nadjaoui 2000 et Abbas et al 2006**) indiquent que notre pays connaît une faible pluviométrie annuelle avec des valeurs qui peuvent être inférieures à 1000mm pour le Sahara et des valeurs qui peuvent aller à 1200 à 1800mm pour les régions les plus pluvieuses cela combine à une mauvaise répartition des pluies dans le temps et dans l'espace tout cela nous amène à chercher un matériel végétal qui s'adapte le plus à ces conditions

C'est pour cela que le développement et l'accroissement de la production fourragère sont devenus une nécessité ils doivent se baser sur un choix d'espèces fourragères plus

## Introduction



Diversifier et dynamiser la production des semences fourragère a l'échelle de pays (**Benyouness et Kriem1995**)

dans ce but le choix des légumineuses fourragères est indispensable car il ya une multitude d'espèces intéressante parmi eux deux espèces suscitent notre attention vu leur intérêt l'une pérenne (medicago sativa )ou luzerne cultivée et l'autre bisannuelle ou annuelle selon les conditions climatiques (medicago arborea)

A noter que medicago sativa est considérée comme étant la plante fourragère la plus répandue au monde et ca culture remonte à plus de 9000ans d'après (**Mauries1994**)

d'après (chaabna2006) confirme que cette espèce est la plus utilisée au Sahara notamment dans la région de ourgla et oued righ par contre la deuxième ou medicago arboria cultivée présente un intérêt dans la lutte contre l'érosion et dans la production du miel (**Abdelguerfi 2002**)

Dans ce contexte nous avons réalise cette étude comparative baser sur une analyse chimique des plantes pour déterminer la valeur nutritionnelle de chaque espèces

a noter que notre étude a été réalisé au niveau du (crstra) station de la commune de loutaya wilaya de biskra a signaler également que notre travail de recherche a été dispatché sur une séries de chapitre qui se résumant comme suite du premier au troisième chapitres traite le volet théorique ou bibliographique par contre les trois derniers chapitres résume le cote expir mental baser essentiellement sur une analyse chimique de ces deux variétés de plantes pour avoir en finalité une déduction sur l'aspect alimentaire de ce type de légumineuse et son intérêt dans la production animale

**Partie I**  
**Synthèse bibliographique**

# **Chapitre1**

## **La Luzerne**

# La Luzerne

### 1.1 la luzerne a travers l'histoire

Lors de ces conquêtes en Iran Alexandre le grand aurait été impressionné par la beauté de bétail dans la région de Médie au moment où ces animaux broutaient la luzerne il l'aurait baptisée (medike) du nom de cette riche région ce qu'il lui vaudra par la suite le nom de (medicago)

Quand aux romains ils l'appelèrent (lucerna) qui signifie (lueur) en latin car elles représentaient une lueur de développement

Enfin chez les arabes ils nourrissaient leur fougueux à base de l'alfacacah qui signifie le père de tous les aliments

C'est pourquoi la luzerne est dite (alfalfa) dans les pays arabes et certains pays anglo-saxons

### 1.2 La luzerne comme aliment nutritionnel

Il faut savoir que la luzerne est consommée par les herbivores selon trois modes d'alimentations

1. Pâturée pour les animaux .
2. Donnée sous forme de foin à la ferme.
3. Ou granulée après avoir été déshydratée.

La luzerne peut constituer le tiers (1/3) de la ration alimentaire chez tous les animaux confondus notons que cette même luzerne peut être utilisée dans la nutrition des volailles dont elle colore la chair et le jaune d'œufs

Il faut mentionner que la luzerne est riche en acides gras essentiels surtout (omega3) donc nourrir ces animaux à base de luzerne revient à dire lait et viande riche en omega3

Utilisée depuis longtemps dans la médecine traditionnelle chinoise et indienne la luzerne est utilisée aujourd'hui en phytothérapie pour ces vertus reminéralisantes ainsi que pour ces propriétés antihémorragiques grâce à sa vitamine (K) Elle est également utilisée contre le diabète et le cholestérol et les soins antirides même comme produit alimentaire (minceur)

Il faut noter qu'un kilogramme de luzerne déshydratée contient 23 grammes de calcium 10 grammes d'omega3 33 grammes de phosphore 200 mg de vitamine E 100 à 125 mg de bêta-carotène (pro vit A)

### 1-3 les dix(10) bonnes raisons qui font de la luzerne un pionnier nutritionnel

Penser au temps qu'éleveurs et faire introduire la luzerne dans son système fourrager car

#### A. la luzerne est riche en protéines

La luzerne est la culture qui produit plus de protéines végétales à l'hectare bonne alternative aux tourteaux et aux concentrés azotés

#### B. la luzerne est riche en fibres digestibles

Les fibres de la luzerne favorisent l'ingestion et la rumination elle participe au bon fonctionnement du système digestif

#### C. la luzerne est ces vertus médicinales

Cela relève de sa composition chimique (vitamines ; minéraux ; AC aminées ; et bêta-carotène ainsi que omega3)

#### D. sa productivité

La production de la luzerne est bien répartie sur l'année avec une bonne pousse estivale

#### E. sa pérennité

Une fois implantée le cycle de la production de la luzerne est assuré pendant 3 à 5 ans

#### F. Son autonomie en azote

Fixateur de l'azote atmosphérique elle n'a pas besoin d'apport azoté durant sa culture

## **G. sa rusticité**

La luzerne résiste bien au froid et le chaud ainsi que la sécheresse elle exige peu d'intérêt lors de sa culture

## **H. intérêt agronomique**

La luzerne limite les risques d'érosions de sol elle le structure en piégeant les nitrates en favorisant la biodiversité

## **I. sa restitution**

Permet de restitue l'azote lors de la culture suivante source de rendement supplémentaire

## **J. son bilan**

Permet la réduction du cout alimentaire

Assure l approvisionnement en protéines

Sécurise le système fourrager

Respecte l'environnement.....que demandez plus !

## **1.4 Intérêts de la luzerne**

### **1-4-1 intérêt écologique**

la luzerne est caractérisée par une teneur en matière azotée totale (MAT)impotente qui varie entre 14et 29%de la matière sèche (MS) selon le moment et le mode de récolte la luzerne fixe l'azote atmosphérique mais ,elle utilise préférentiellement l'azote nitrique du sol démunie d'année en année lors d'une culture de luzerne

La luzerne permis de récupérer et de soustraire au lessivage les surplus de nitrate présent dans le sol protégeant ainsi les nappes phréatiques (**Zanin1998**)

### **1-4-2 intérêt alimentaire**

La luzerne est riche en acides aminées qui lui confère une supériorité protéiques par rapport aux tourteaux de soja on plus on rencontre dans sa composition la rubiscon une protéine blanche extraite des feuilles de luzerne

elle comporte une combinaison particulière de minéraux et oligoéléments elle est riche en vitamines de groupes (b c d e et a) (Schouttet2004)

### **1-4-3 intérêt thérapeutique**

1\_ le noyau phénolique des phytoestrogenes qui sont des flavonoïdes présente des groupements OH (hydroxyles)il est semblable a celui de l'œstradiol

2\_ les saponines de la luzerne ont un effet significatif sur la diminution de l'absorption intestinale de cholestérol

3\_ la luzerne a été utilisée traditionnellement dans le traitement de diabète suite a l'action in vivo sur des modèles de souris diabétiques

La luzerne stimule l'incorporation du glucose sous forme de glycogène dans le muscle abdominale

Posséderait des propriétés similaires a celle de l'insuline (Mallinow1981 . Gray1997)et (HWANG 200

4\_ autres propriétés

Antibactérienne et antifongique\_

Antihémorragique

Régulateur métabolique

Hémostatique

### **1-4-4 intérêt fourrager**

La luzerne est une plante fourragère par excellence source de protéine et carotène (**Zanin 1998**)

## **1-5 // TOXICITE ET EFFETS SECONDAIRES**

La luzerne ne présente pas de danger aux doses recommandées à l'exception de quelques cas d'allergie (MALINOW 19981; GRAY1997 ; HWANG2001) et des rares cas de troubles gastro-intestinaux (diarrhées)

**1-6 La luzerne en questions (cas pratique).** ce qu'il faut retenir sur la culture de la luzerne (cas pratiques)

### Question 01

Faut il analyser le sol avant l'implantation ??

Oui ; pour une bonne production et une longue pérennité pour cela il faut effectuer une analyse complète pour déterminer la teneur des macroéléments et oligoéléments dans le sol pour lesquels la luzerne est très sensible aux éléments nutritifs majeurs (potasse ; calcium ; phosphore)

Pour une production optimale la luzerne exige les éléments secondaires et oligo-éléments

Le magnésium entre dans la composition de la chlorophylle

Le soufre élément constituant des protéines

Molybdène est indispensable au fonctionnement de rhizobiums

Le bore essentiel pour une meilleure fixation azotée

NB : un sol de nature calcaireux ou à PH supérieur à 7 est généralement dépourvu de bore

### CONSEIL

Respecter les résultats de l'analyse de sol

Ne jamais introduire le bore au semis (effet dépressive sur la germination)

Le bore peut être introduit (03) trois semaines avant la récolte

### Question 02

Peut-on cultiver la luzerne sur tous types de sol ?

Généralement elle s'adapte bien à condition qu'on respecte (03) points essentiels

1 - Choisir un terrain sain

2- Choisir un sol bien structure

3- Contrôler l'acidité du sol

Le sol doit être bien aérée et non asphyxiant pour qu'il puisse capter l'azote de l'air au profit du sol

Eviter les semelles de labour une bonne structure favorise l'implantation du pivot et la pérennité de la culture

La luzerne exige un sol à PH neutre ou peu acide PH supérieur à 6.5

NB : dans un sol où le PH est supérieur à 7.5 cela revient à dire qu'on a généralement en présence d'un sol calcaireux qui s'avère un terrain de choix pour la culture de lupin

### REMARQUE

En Algérie les terrains acides sont rares

### Conseil

Les terrains en Algérie sont de nature calcaireux veillez donc à

L'apport d'oligo-éléments (bore ; cuivre ; zinc)

### QUESTION 03

- Existe-t-il des moyens qui permettent de lutter contre les parasites ?

Le meilleur traitement est d'associer l'action préventive à l'action curative

Effectuer des rotations longues 7 à 8 ans sans luzerne

Préférer les variétés récentes

Utiliser des semences certifiées

Surveiller les insectes et limaces

REMARQUE

Les variétés GALAXIE et FELICIA résistent bien aux parasites

### QUESTION 04

- Comment irriguer la luzerne ?

La luzerne résiste bien à la sécheresse ; l'eau peut être un facteur limitant de production après la 2<sup>e</sup> ou la 3<sup>e</sup> coupe en été

Un stress hydrique marqué peut réduire la production en diminuant le nombre des tiges ; des feuilles ainsi que les réserves des pivots avec affaiblissement de rhizobiums

NB pour une production d'une tonne de matière sèche de luzerne cela exige un apport d'eau de 40 mm

Après une coupe il faut attendre quelques jours pour arroser afin de favoriser une bonne croissance et la cicatrisation des blessures et pour éviter toutes formes de maladie

### QUESTION 05

Combien de temps laisser entre deux cultures de luzerne ?

Un assolement de 7 à 8 ans est conseillé entre 2 luzernes

Comme d'autres cultures dicotylédones une rotation trop courte augmente le risque parasitaire

Une rotation céréalière cas de blé est excellente derrière une luzerne cela permet de bénéficier pleinement des réserves azotées pendant plusieurs années

### QUESTION 06

Peut-on faire pâturer de la luzerne ?

Oui ; le pâturage est possible il est d'ailleurs très pratique en USA le plus grand producteur de luzerne dans le monde

À condition d'avoir maîtrisé le risque de météorisations

Et pour cela il faut

1\_ faire pâturer sur des repousses moins volumineuses et plus riches en tiges 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> pousse

2\_ on complément donner un aliment fibreux

3\_ pratiquer un pâturage rotationnel et rationnel en délimitant les parcelles par l'utilisation de barrières

4\_ déplacer ces barrières régulièrement afin d'empêcher le troupeau de pâturer les jeunes herbes ou repousses qui sont riches en saponine

REMARQUE

Un mélange avec du graminé réduit considérablement le risque de météorisation (dactyle ; brome)

CONSEIL

En cas de symptômes procéder par anti-moussant ou pratiquer le traitement par troc cardage comme traitement de dernier recours

CONDUITE DE PATURAGE

1\_ éviter le piétinement pour préserver la structure de sol et les bourgeons de la base

2\_ après une pâture ; faucher les refus pour favoriser une repousse rapide

### QUESTION 07

Peut-on cultiver de la luzerne en zone semi-aride sans irrigation ?

Oui ; car elle possède une racine pivot qui lui permet de résister a la sécheresse

### QUESTION 08

PEUT-ON INCORPORER LA LUZERNE DANS LA RATION DE TOUT TES RUMINENTS ?

Oui ; elle peut être ingérer sous différentes formes dans l'alimentation des ruminant. La luzerne produit un fourrage riche en protéines et fibres et très apprécié chez les ruminant (BV .OV. Caprins ; et équine)

Elle vient compléter une ration riche en énergie a base de l'ensilage de maïs ou grains humides

BOVINS LAIT

Ensilée ou enrubannée

BOVINS VIANDE

Foin en brin long

CAPRINS

Sous forme foin de luzerne

**NB** : il est possible de retrouver la luzerne dans l'alimentation de volailles a hauteur de 5% comme substitue au soja pour une meilleur coloration de jaune d'œufs

**QUESTION 09** : Peut-on cultiver la luzerne en zone aride ?

Oui ; la luzerne est cultivée en présence de palmier dater dans les oasis du sud . Ces derniers fournissent de l'ombre et la luzerne enrichie le sol en azote et matières organiques sauf que la luzerne autant que plante ; elle exige beaucoup d'eau

Les eaux souterraines dans le sud peuvent ils combler ou assurer la durabilité de cette culture a travers le temps il faut savoir qu'il existe une piste qui mérite d'être exploiter dans le but d'assurer cette durabilité tant réclamer ; il faut

1\_ améliorer la capacité du sol un sol sableux a la possibilité de retenir l'eau donc il faut favoriser l'apport d'argiles et de boues d'épurations

2\_ interemp la culture durant les mois chauds

### QUESTION 10

Faut il faucher la luzerne le soir ou le matin ? contrairement a certains idées reçus ; il faut mieux faucher le matin juste après la levée de la rosée pour favoriser le séchage Car c'est totalement absurde pour ceux qui pensent qu'on a une meilleur conservation de la luzerne si elle est fauchée la nuit car cela revient a dire l'ouverture de l'andain et le fourrage reprend . Donc il est conseillé de faucher le matin pour fournir une journée pleine de séchage

### QUESTION 11

Existe-t-il différents types luzernes ?

Oui ; il existe de nombreuses variétés de luzerne et noter que cette variétés est fonction des conditions pédo-climatique . Cela revient a dire que chaque climat a sa propre luzerne . On distingue 02 grandes classes botanique différentes de luzerne

1\_ MEDICAGO SATIVA a fleur violette e originaire du Caucase au climat sec

2\_ MEDICAGO FALCATA a fleurs jaune originaire de steppe

D'Asie au climat froid

Ces deux variétés sont issues des hybrides spontanés et sont classes en 02 grands groupes

1 la luzerne méditerranéene

2la luzerne flamande (collection brochures agronomiques)

(Guide la culture de la luzerne en Algérie par ingénieur agronome djamel belaid)

## Chapitre 2:Généralités sur *Medicago sativa*.L

### 2-1 Présentation de la famille des Fabacées

La luzerne cultivée ou *Medicago sativa*.L appartient à la famille des Fabacées qui constituent la troisième famille la plus importante du monde végétal (environ 12000 espèces) Après les Astéracées et les Orchidacées.

Les Fabacées, au sens large, sont des plantes herbacées, des arbustes, des arbres ou des lianes. C'est une famille cosmopolite des zones froides à tropicales. Leurs feuilles sont alternes, composées, pennées ou palmées et en général pourvues de stipules formées d'un calice gamosépale souvent bilabié et d'une corolle dite papilionacée parce que sa forme rappelle celle d'un papillon, leurs fleurs hermaphrodites, sont surtout zygomorphes et en général pentamères. La corolle qui du reste ne présente pas ce type de structure dans l'ensemble de la famille est formée d'un grand pétale supérieur, l'étendard de deux pétales latéraux parallèles, les ailes et de deux pétales inférieurs recourbés vers le bas libres ou réunis par le bord inférieur de manière à former la carène qui renferme les étamines et le pistil. Les étamines sont au nombre de 10 (figure n°01). Le fruit issu d'un seul carpelle, est un fruit sec typique (**Gilbert et al., 1952 ; 1953; 1954**).

Les trois sous-familles des Fabacées sont :

- 1- Sous-famille Caesalpinioideae avec une fleur pseudo-papilionacée ;
- 2- Sous-famille Mimosoideae avec une fleur régulière ;
- 3- Sous-famille Faboideae ou Papilionoideae avec une fleur typique en papillon.

On observe normalement la présence de nodules fixateurs de l'azote atmosphérique sur les racines chez les Papilionoideae et les Mimosoideae alors qu'ils sont absents chez la plupart des Caesalpinioideae (Raven et al., 2000). Ces nodosités sont le résultat d'une symbiose entre des bactéries fixatrices d'azote, les Rhizobiums et ces différentes espèces de légumineuses. C'est pourquoi elles peuvent se développer sur des sols pauvres en azote et l'enrichir en engrais vert. Une particularité métabolique des Fabacées est la présence d'une hémoprotéine fixatrice de dioxygène, la leghémoglobine (ou LegHb), très proche de l'hémoglobine. Cette protéine se trouve dans les nodules des racines et permet de fixer l'oxygène pour former un milieu anaérobie favorable au développement de Rhizobium. Dans les applications pharmaceutiques, de très nombreuses préparations (baumes, gommes, sirops, insecticides) sont faits à partir de fabacées papilionacées (Harrier et al., 1995).

### 2-2 Origine et distribution géographique de la luzerne

La luzerne fut introduite en Europe vers 470 avant J.C avant les guerres médiques. Elle portait alors le nom de *Medica herbà* « l'herbe de Médie », devenu plus tard le nom de genre : *Medicago*. Toutefois, les tablettes Hittites mentionnent déjà son utilisation, comme nourriture hivernale pour les animaux, 1400 à 1200 ans av.J.C.

La luzerne proviendrait des hauts plateaux du Caucase de l'Iran et de Turquie où elle était appelée *Alfalfa* « le meilleur des fourrages ». A l'heure actuelle, la luzerne est la plante fourragère la plus cultivée dans le monde en raison de ses propriétés nutritives et médicinales (Brooker, 2007). Elle est notamment très répandue dans les zones tempérées chaudes subtropicales et en altitude (Mauries, 2003).

### 2-3 Caractères botaniques et position systématique de *Medicago sativa*.L

### **2-3-1 Caractères botaniques**

C'est une plante herbacée vivace à tige dressée dès la base puis rameuse et anguleuse. Sa hauteur varie de 30 à 90 cm . Elle présente des nodules racinaires qui témoignent de son association symbiotique avec les bactéries Rhizobium La première feuille est unifoliée. Les feuilles suivantes alternes, sont composées de trois folioles égales, glabres, obtuses, un peu échancrées et denticulées.

Les fleurs violettes ou bleuâtres (figure n° 03), sont réunies en grappes allongées avec un fruit sous forme d'une gousse plus ou moins enroulée et spiralée de 1 à 4 spires (figure n° 04). La floraison se déroule entre juin et octobre.

Les parties aériennes sont les parties de la plante utilisées en médecine (Malinow, 1981; Gray, 1997; Hwang, 2001). La luzerne est une plante pérenne qui dure 2 à 10 ans selon son mode d'exploitation.

C'est une plante qui résiste très bien au gel. Durant la période de froid, elle entre en dormance. Au printemps, elle crée de nouvelles tiges à partir de son pivot central. Elle repousse après l'hiver ou après chaque coupe grâce aux réserves constituées dans ses racines durant les périodes de végétation. Ces réserves durent jusqu'à 10 mois. Elle pousse de Mars à Octobre avec en moyenne de quatre coupes par an espacées de 35 à 45 jours selon la température (Mauries, 2003).

**2-3-2 Position systématique :** Elle est établie selon Cronquist (1981) :

- Superficies consacrées à la culture de la luzerne

Grâce à sa capacité d'assurer sa nutrition azotée par la fonction symbiotique et également par la voie de l'absorption racinaire de l'azote minéral du sol, au cours des années 80, la luzerne était cultivée sur 32 millions d'hectares à travers le monde (tableau n° 01).

En Algérie, pour la période 1995 à 1997, la superficie consacrée à la luzerne pérenne *Medicago sativa. L* se situe entre 0.37 et 0.71% de la superficie réservée aux cultures fourragères. Par rapport aux cultures herbacées sa superficie représente entre 1.86 et 3.03% pour la même période (Chaabena, 2001).

**Règne :** Plantae

**Classe :** Magnoliopsida

Sous-classe : Rosidae

Ordre : Fabales

**Famille :** Fabaceae

Sous-famille: Faboideae

Genre: *Medicago*

Espèce: *sativa*

### **2-4 Superficies consacrées à la culture de la luzerne**

Grâce à sa capacité d'assurer sa nutrition azotée par la fonction symbiotique et également par la voie de l'absorption racinaire de l'azote minéral du sol, au cours des années 80, la luzerne était cultivée sur 32 millions d'hectares à travers le monde (**tableau n° 01**).

En Algérie, pour la période 1995 à 1997, la superficie consacrée à la luzerne pérenne *Medicago sativa. L* se situe entre 0.37 et 0.71% de la superficie réservée aux cultures fourragères. Par rapport aux cultures herbacées sa superficie représente entre 1.86 et 3.03% pour la même période (**Chaabena, 2001**)

**Tableau 01: Superficies occupées par la luzerne *Medicago sativa*.L à travers le monde (Maurie, 2003)**

Continents et pays	Années	Hectares
Total Afrique		434 970
Algérie	1981	10 000
Egypte	1983	81 000
Afrique du Sud	1985	300 000
Total Europe		7 494 310
France	1983	566 000
Italie	2000	800 000
Suisse	1983	25 000
Total Amérique du Sud		6 264 500
Brésil	1983	26 000
Equateur	1969	30 000
Total Amérique du Nord		14 462 042
Etat Unis	2000	9 713 000
Mexique	1982	245 000

## 2-5 Exigences environnementales de *Medicago sativa*.L

### 2-5-1. Le sol

La luzerne c'est une plante exigeant beaucoup de calcium. Pour un développement optimum, elle doit donc être implantée dans un sol sain de calcaire, argileux à pH variant de 6 à 7. Dans un sol normalement équilibré, seuls les apports de potassium sont nécessaires, l'apport en Azote est inutile du fait de la capacité de la luzerne à utiliser l'azote atmosphérique et l'azote minéral contenu dans le sol. Son système racinaire est suffisamment important pour puiser et valoriser les éléments nutritifs présents dans le sol (Zanin, 1998).

### 2-5-2 La température

La croissance optimale des plantes se situe à des températures comprises entre 15 et 30° C (Zanin, 1998).

### 2-5-3 L'hydratation

La luzerne pousse dans des zones à pluviométrie équilibrée, le manque d'eau freine fortement le développement des plantes ; un excès d'eau favorise le développement des maladies fongiques et prive les racines d'oxygène (Zanin, 1998).

### 2-5-4 La luminosité

En conditions non limitantes (bonne température et hygrométrie) la croissance dépend aussi directement du rayonnement visible intercepté au cours de la pousse (Zanin, 1998).

## 2-6 Composition chimique de *Medicago sativa*.L

### 2-6-1 Composition nutritionnelle

Le concentré de la luzerne est un aliment intéressant du point de vue nutritionnel par sa forte teneur en protéines et la diversité des éléments nutritionnels (tableau n° 02).

#### 2-6-1-1 Composition en protéines et acides aminés

Les extraits de la luzerne contiennent entre 50 et 60% de la matière azotée totale. La protéine la plus abondante est une protéine chloroplastique soluble de 500 K Da : la rubisco (rubulose-1,5 biphosphate carboxylase-oxygénase). De nombreuses autres protéines solubles à fonction enzymatique sont également présentes mais en moindre proportion. Enfin l'extrait contient aussi des protéines membranaires et des polypeptides issus de l'hydrolyse des protéines lourdes (Bertin, 2002).

#### 2-6-1-2 Les lipides

L'extrait de la luzerne contient en moyenne 8 à 12% de lipides sous forme d'acides gras, de glycérides, de pigments de stérols et de quinones liposolubles essentiellement des lamelles chloroplastiques. Les lipides sont très importants pour l'organisme puisqu'ils participent à l'élaboration d'hormones de prostaglandines et sont aussi indispensables à l'absorption de certaines vitamines liposolubles (Bertin, 2002).

### **2-6-1-3 Les hydrates de carbone**

Les sucres constituent la principale et la plus économique source d'énergie pour l'organisme. Cette consommation d'énergie sous forme de glucose est quasi constante et nécessite un apport régulier de glucides par l'alimentation. Dans la luzerne, les glucides existent sous ces deux formes :

1- Sucres simples : glucose (0.8%).

2- Sucres complexes : saccharose (0.3%) et stachyose (0.1%), glucosanes (3.2%), pentosanes (2%), galactanes (2.7%) et mananes (0.1%) (Bertin, 2002).

### **2-6-1-4 Les fibres**

L'extrait de luzerne contient moins de 2% de fibres sous forme de cellulose, d'hémicelluloses, d'oses polymérisés et de lignine. Ce faible taux de fibres permet la concentration des composants utiles (vitamines et minéraux) et améliore leur assimilation dans le tube digestif (Bertin, 2002).

### **2-6-1-5 Les vitamines**

La luzerne constitue une source importante de  $\beta$  carotène (précurseur de la vitamine A) mais aussi d'autres vitamines telles que les vitamines E, K, et B9, chacun de ces éléments assurent des fonctions spécifiques très importantes au sein de l'organisme. On trouve également dans la luzerne de la choline chlorhydrate à un taux de 6.4 mg pour 10g de concentré (Bertin, 2002).

### **2-6-1-6 Les éléments minéraux**

Les matières minérales contenues dans l'extrait de la luzerne représentent en moyenne 13 à 14% de la matière sèche (**tableau n° 02**). Elles sont en grande partie solubles dans l'eau et peuvent être partiellement éliminées par lavage acide (pH 3-4). Elles participent activement à de nombreux métabolismes et à la formation des tissus. Les uns sont uniquement catalytiques, d'autres ont un rôle mixte, plastique (structure des tissus) et catalytique. Tous ces éléments présentent des propriétés fonctionnelles importantes (Bertin, 2002).

**Tableau 02: Composition nutritionnelle de Medicago sativa.L (1mg =167µg ER) (Bertin,2002).**

Acides Aminés	mg/g de protéines	Vitamines	Valeur pour 10g de la Luzerne
Histidine	24	A (β carotène)	750 µg ER
Isoleucine	55	B1	0.03 mg
Leucine	95	B2	0.05 mg
Lysine	65	B3 (PP)	0.06 mg
Méthionine et cystéine	31	B5	~ 0 mg
Phénylalanine et tyrosine	88	B6	0.84 mg
Thréonine	52	B8	2 µg
Tryptophane	25	B9	7.5 µg
valine	62	B12	0.14 µg
		C	6mg
		D	~ 0 µg
		E	9 mg
		K	1 mg
Oligo-éléments		Minéraux	
cuivre	0.08 mg	calcium	320 mg
iode	3 µg	magnésium	14 mg
fer	5 mg	phosphore	78 mg
zinc	0.2 mg	potassium	78 mg

## 2-6-2 Les substances du métabolisme secondaire

### 2-6-2-1 Les flavonoïdes

Flavones (apigénine, lutéoline, tricine), flavonols (quercétine, kaempférol), anthocyanes et isoflavones qui sont des phyto-estrogènes (composés naturels et actifs jouent le même rôle des hormones dans l'organisme humain). Les produits actifs des phyto-estrogènes sont la gènesène et la daidzéine (Malinow, 1981; Gray, 1997; Hwang, 2001) (figure n° 05). 10 Figure 05 : Les produits actifs des isoflavones (Roussel, 2006).

**2-6-2-2 Les saponines :** Les saponines de la luzerne présentent une variété de génines et sont réparties régulièrement à travers les différentes parties de la plante (Massiot et al., 1986) (tableau n° 03).

**Tableau 03: Les différentes génines des saponines de luzerne (Massiot et al., 1986).**

Génines	Racine	Feuilles	Graines
Soyasapogénol C	x		x
Soyasapogénol E	x		
Soyasapogénol B		x	x
Soyasapogénol A	x	x	
Hédérangine	x	x	
Bayogénine	x	x	
Acide Médicagénique	x	x	
Acide Lucernique		x	
Acide Zanhique		x	

## Chapitre3 : medicago Arboria

**3-1 Écologie et habitat**

Arbrisseau méditerranéen cultivé ou subspontané en France méridionale, surtout le long des côtes, spontané au Portugal, en Espagne et aux Îles Baléares, en Grèce, en Turquie et en ex-Yougoslavie (il semble que c'est surtout la sous-espèce *citrina* qui est spontanée). Cette luzerne pousse dans les lieux rocheux, notamment les falaises, on la rencontre aussi au bord des routes et auprès des murs. En France, son comportement invasif menace la flore autochtone de la garrigue et elle fait l'objet par l'ONF d'un programme de maîtrise visant, à terme, son éradication du littoral méditerranéen. Légère préférence pour le calcaire. On l'a parfois utilisée autrefois comme plante fourragère, notamment aux Baléares.

Floraison : de mars à juin (dès la fin de l'automne dans les pays les plus chauds).

Pollinisation : entomogame.

Dissémination : épizoochore

**3-2 Morphologie générale et végétative**

Arbrisseau pouvant atteindre 4 mètres, mais généralement beaucoup plus petit (1 à 2 mètres, parfois moins). Branches grisâtres. Feuillage abondant. [Feuilles](#) à stipules lancéolées, non dentées. Folioles à revers velu, ovales, s'élargissant à l'extrémité du limbe et le plus souvent légèrement dentées à cette extrémité.

**3-3 Morphologie florale**

Inflorescences en racèmes presque sphériques à l'aisselle des feuilles, portant de 8 à 20 [fleurs](#) (4 à 8 pour la sous-espèce *citrina*). [Calice](#) tubulé à 5 dents. [Corolle](#) papilionacée jaune doré, légèrement orangée (10 à 15 mm). Étendard assez étroit et érigé, terminé par de petits filaments blancs, d'une longueur à peu près égale à la carène, mais plus long que les ailes. 10 [étamines](#). Ovaire supère mono carpelle.

**3-4 Fruit et graines**

Le [fruit](#) est une [gousse](#) glabre, sans épines, spiralée sur un ou deux tours, contenant deux ou trois graines. C'est un **arbrisseau vivace** atteignant 2 mètres de hauteur dont les jeunes rameaux sont velus et soyeux : c'est une [phanérophyte](#) de petite taille (nanophanérophyte) caducifoliée; en effet les feuilles composées à 3 folioles sont **caduques** en été. Les tiges ligneuses, dressées portent des inflorescences à nombreuses fleurs jaunes.

La floraison débute en Janvier et s'étale jusqu'en automne. Les fleurs jaunes possèdent un calice formé de sépales verts soudés et une corolle à symétrie bilatérale composée de 5 pièces:  
 -un pétale dorsal, dressé ou étendard,  
 -2 pétales latéraux ou ailes,  
 -2 pétales antérieurs soudés ou carène.  
 La fleur **hermaphrodite**, porte des organes reproducteurs mâles (10 étamines dont une libre) et des organes femelles (ovaire à 1 carpelle).

Les fruits bien visibles sur la photographie, sont des [gousses](#) inermes, bivalves, plates, **spiralées** à un tour avec un vide central; elles persistent plusieurs mois sur l'arbrisseau.

Les animaux assurent la dispersion des graines : espèce **zoochore**.

**Biologie** Végétal autotrophe par photosynthèse Chlorophyllienne

**Écologie** Cette luzerne se rencontre dans les fourrés littoraux et les haies. C'est une adventice (plante étrangère introduite mais persistant dans des milieux sous influence humaine) ou une espèce cultivée.

Les pétales de couleur vive et la présence de nectar attirent les insectes: elle est entomophile. Ces derniers assurent une pollinisation croisée (le pollen d'une fleur étant transporté sur le stigmate d'une autre fleur: plante entomogame).

**Les trois sous-familles des Fabacées sont :**

- 1- Sous-famille Caesalpinioideae avec une fleur pseudo-papillonacée ;
- 2- Sous-famille Mimosoideae avec une fleur régulière ;
- 3- Sous-famille Faboideae ou Papilionoideae avec une fleur typique en papillon.

On observe normalement la présence de nodules fixateurs de l'azote atmosphérique sur les racines chez les Papilionoideae et les Mimosoideae alors qu'ils sont absents chez la plupart des Caesalpinioideae (**Raven et al., 2000**).

Ces nodosités sont le résultat d'une symbiose entre des bactéries fixatrices d'azote, les Rhizobiums et ces différentes espèces de légumineuses. C'est pourquoi elles peuvent se développer sur des sols pauvres en azote et l'enrichir en engrais vert

## Partie II : Etude expérimentale

### Chapitre 4 : Présentation de la région d'étude

#### Introduction

La ville de Biskra, capitale des Ziban est située à environ 470 Km au sud-est d'Alger. Elle s'étend sur une superficie de 21 671.24 km<sup>2</sup>. Elle se trouve sur une altitude de 124 mètre, sa latitude est de 34°48', et sa longitude est de plus de 5°48'. Avec le découpage administratif de 1984, elle se compose de douze Dairas et trente-trois communes. Elle est limitée :

**Au Nord** : Wilaya de Batna ;

**Au Sud** : Wilaya d'EL-Oued et Ouargla ;

**A L'Est** : Wilaya de Khenchela ;

**A l'Ouest** : Wilaya de M'Sila et Djelfa, (**Farhi, 2001**)

Elle fait partie de la région aride du pays dont le climat est du type saharien (été chaud et hivers doux) (**Djebaili, 1984**).

La population de wilaya de Biskra est estimée selon le dernier recensement de 2008 à plus de 721 356 habitants. Pour la densité de population est estimé à 35 habitants/Km<sup>2</sup> dans la wilaya (**A.N.A.T Biskra, 2008**)

#### 4-1 Caractéristiques Géologiques :

D'après Meguenni-Tani A( 2013), Du point de vue géologique, la région de Biskra représente un pays de transition structurale et sédimentaire, au Nord c'est un pays montagneux, tandis qu'au Sud, c'est un pays effondré, qui fait partie du Sahara Septentrional. Le passage entre ces deux domaines distincts se fait par l'intermédiaire d'un ensemble de flexures, de plis-failles et de failles, d'orientation Est-Ouest, appelées « accidents sud atlasiques ». La région de Biskra forme une zone de transition progressive entre le domaine atlasique et le domaine saharien septentrional, car la continuité géologique de part et d'autre de l'accident sud atlasique est vérifiée entre Branis et Chetma. C'est une région « syn-orogénique », liée principalement à la tectonique de l'orogénèse atlasique (alpine). (**Meguenni-Tani A, 2013**)

**4-2 Caractéristiques Pédologiques:** Généralement l'évolution des sols de la région est conditionnée surtout, par le climat et la

Salinité. Les sols de la région de Biskra sont inventoriés dans les classes suivantes (**ANAT, 2003**) :

#### 4-2-1 Sols peu évolués

Les Sols peu évolués soit de profil de type AC contenait plus de traces de matière organique dans les 20 premiers centimètres supérieurs. Une partie de cette matière organique peut être bien humifiée, le matériel est fragmenté même s'il est originalement dur et massif.

La matière minérale n'a pas subi d'altération sensible, par contre elle a pu être désagrégée et fragmentée par des phénomènes physiques. Les sels minéraux y compris les carbonates et les sulfates, ainsi que les cations peuvent avoir subi des redistributions et des migrations.

#### 4-2-2 Sols calçi\_ magnésiques

Ces sols sont caractérisés par la présence dans l'ensemble du profil par l'influence dominante de carbonate de calcium de magnésium ou de sulfate de calcium. Ces sols sont de type AR ou A (B) R ou A(B) C. Dans ces sols la structure est généralement bien développée. Ces sols sont le plus répandus dans la région, en effet les carbonates et les sulfates constituent un trait commun aux sols du domaine aride, auquel appartient la région de Biskra.

Les sols à différenciation de carbonates occupent surtout les formations quaternaires longeant la chaîne atlasique. Dans la partie centrale de la wilaya, ils s'associent avec les accumulations gypseuses qui prennent de l'ampleur en allant vers le sud.

#### 4-2-3 Sols halomorphes

Sont des sols de forte salinité, au tour de 8 mm hos/cm, texture très grossière, structure médiocre, consistance et cohésion faible, des sols calcairifères et présentent une charge graveleuse de 20% dans les premiers horizons. La matière organique et les éléments fertilisants sont faibles à nuls.

#### 4-3 Caractéristiques Climatiques

Le climat saharien est caractérisé notamment par la faiblesse et l'irrégularité des précipitations, une luminosité intense, une forte évaporation et de grands écarts de Température (Ozenda, 1991).

#### 4-3 -1 Précipitations

##### 4-3 -1 -1 Précipitations moyennes mensuelles

Le terme « précipitations» englobe toutes les eaux météoriques qui tombent sur la surface de la terre, que ce soit sous forme liquide (pluie) ou sous forme solide (neige, grêle). Dans notre région d'étude, les précipitations sont faibles variant entre 0 et 200 mm par an. Les pluies tombent d'une manière irrégulière et peuvent être torrentielles. D'après les valeurs de la pluviométrie moyenne mensuelle au cours de la période 2000 -2010 indiquées dans la figure suivante (Fig.01), on remarque un minimum de précipitations durant le mois le plus chaud (juillet) avec une pluviométrie de (0.80 mm), par contre le mois le plus pluvieux c'est le mois de Janvier (20.33 mm)

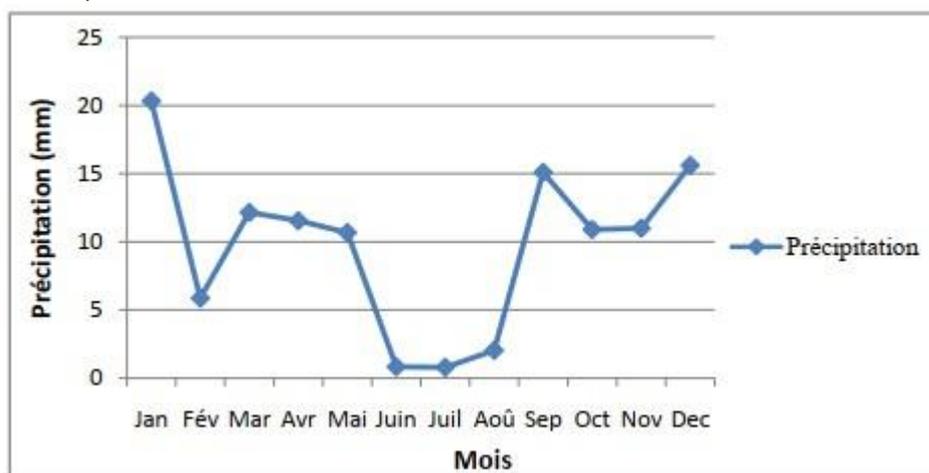


Figure.01 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) (Biskra : 2000-2010).

##### 4-3 -1 -2 Précipitations saisonnières

Les quatre saisons de l'année correspondent à :

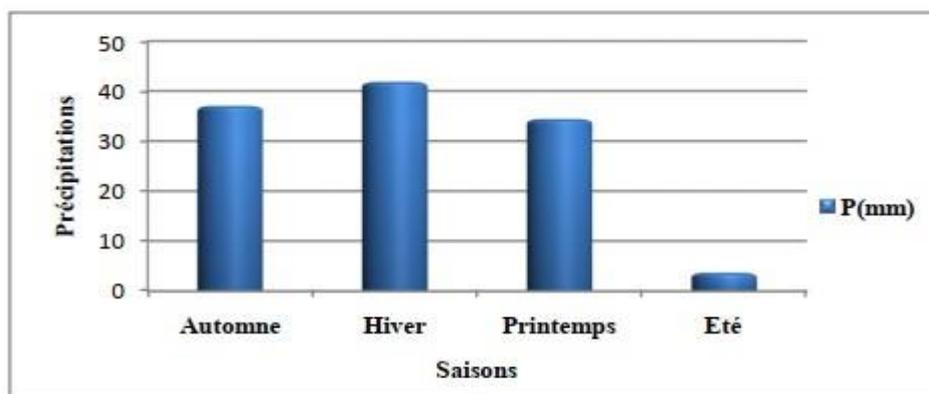
Hiver (Décembre, Janvier, Février).

Printemps (Mars, Avril, Mai).

Eté (Juin, Juillet, Août).

Automne (Septembre, Octobre, Novembre).

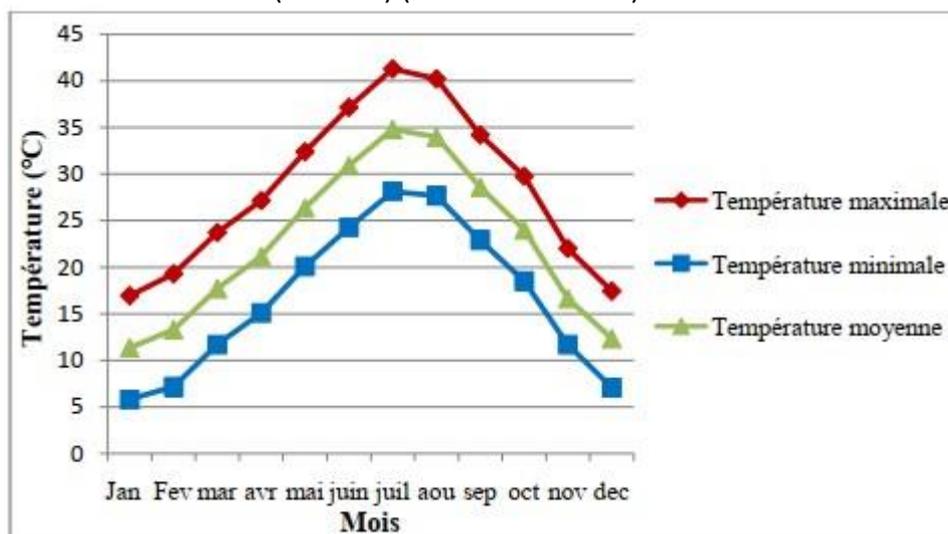
Et leurs précipitations équivalentes sont données par la figure suivant (Fig.02) annexes :



**Figure.02: Répartition saisonnière des précipitations**

La distribution saisonnière des précipitations montre que l'été correspond à la saison la plus sèche. L'Automne étant la saison la plus humide.

**4-3-2 Températures.** D'après la figure suivante (Fig.02), la wilaya de Biskra est caractérisée par des fortes températures d'une moyenne annuelle de (22.59°C) entre 2000 et 2010. Ce paramètre présente une grande alternance durant cette période ; la température moyenne mensuelle la plus élevée est enregistrée au mois de Juillet (34,81°C), et la plus faible au mois de Janvier (11.36°C) (voir Tab..Annexe).



**Figure.03: Températures moyennes mensuelles (°C) (Biskra : 2000-2010)**

#### 4-3-3 Vent

D'après Farhi (2002), les vents sont fréquents durant deux périodes de l'année : vents relativement humides du nord –ouest pendant l'hivers, et vents de sable pendant printemps. Ceux de l'été (sud-est/nord) sont asséchants (sirocco).

Durant la saison sèche, les vents dominants sont de secteur Sud-est. En effet, durant cette période arrivent souvent des siroccos, d'une moyenne de 58 jours/an. Pendant la saison hivernale, les vents du secteur Nord-Est sont dominants, amenant de l'humidité du Nord. (A.Haouchine, 2010).

La vitesse maximale du vent a été enregistrée au cours du mois d'avril (**Fig.04**) avec une moyenne de 5.73 m/s. Par contre, la minimale a été relevée en octobre 3.57 m/s (voir Tab..Annexe )

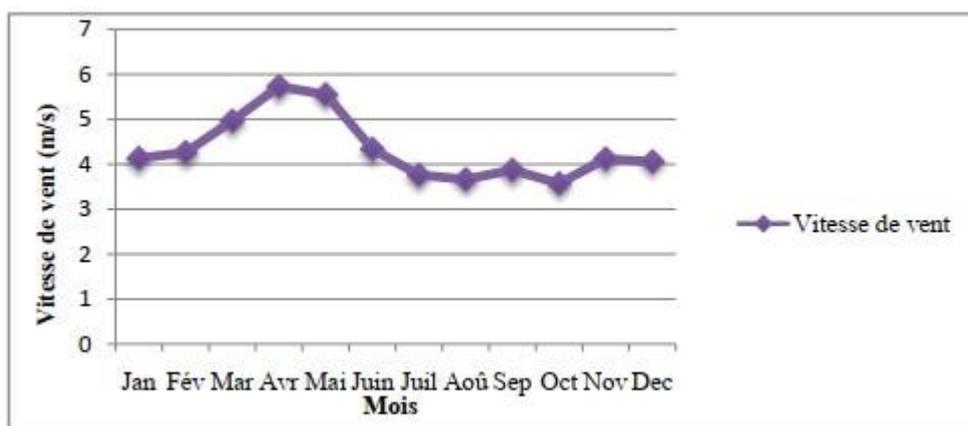


Figure.04 : Vitesse moyenne mensuelle du vent (m/s) (Biskra : 2000 – 2010).

#### 4-3 -4 Humidité relative de l'air

Ce paramètre est relativement faible dans la zone d'étude. Cette faible valeur s'explique par l'aridité du climat et la concentration des masses d'air chaud du Sahara. La lecture de la figure ci-dessous montre que le mois de décembre est le plus humide avec 59.34% par contre le taux d'humidité le plus faible est noté au mois de Juillet avec 25.06%.

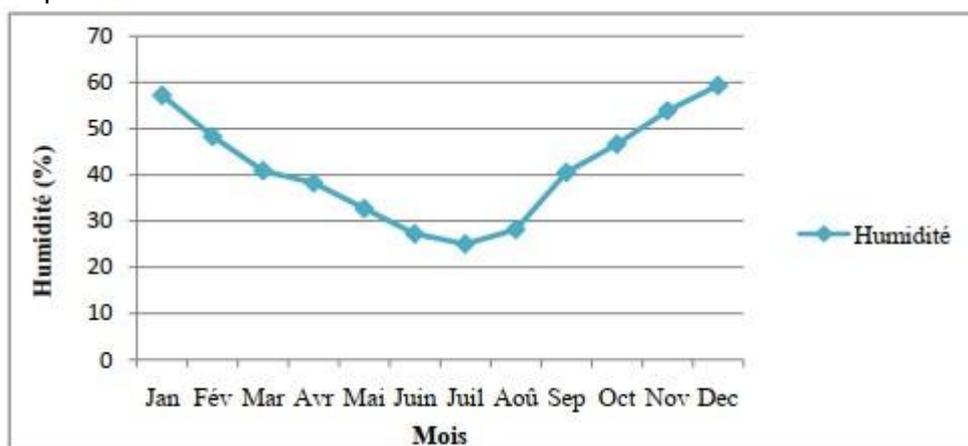


Figure.05 : Humidité relative moyenne mensuelle (%) (Biskra : 2000-2010)

#### 4-3 -5 Insolation

Selon la figure ci-dessous (Fig.06), le nombre moyen annuel d'heures d'insolation est de 320h ce qui correspond approximativement à 13,33 heures par jour, le phénomène est régulier passant d'un minimum en décembre de 221.4 heures à un maximum en Juillet de 356.7 heures (voir Tab..Annexe).

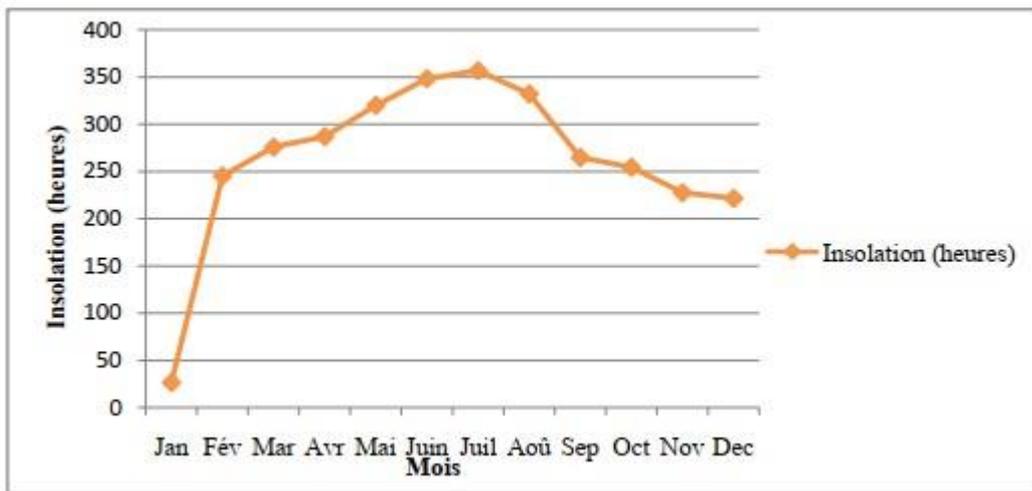


Figure.06: Insolation moyenne mensuelle (heures) (Biskra : 2000 – 2010).

#### 4-3 -6 Synthèse climatique

Pour la classification de la région de Biskra, on a utilisé les données climatiques de la période (2000-2010) .

- Diagramme ombro \_ thermique de GAUSSEN

Nous avons tracé, un graphe où on a porté en abscisse les mois et on ordonnées à droites les précipitation et à gauche les températures à un échelle double de celle de précipitations. Gausсен considère que l'intersection des deux courbes (P et T ) permet de définir, la saison sèche ( $P < 2T$ ), et la période humide ( $P > 2T$ ) (Dajoz, 1971). La période sèche à Biskra d'après la figure (Fig.07) est plus longue s'étale presque sur toute l'année ; Ce qui confirme l'aridité de cette zone (voir Tab..Annexe).

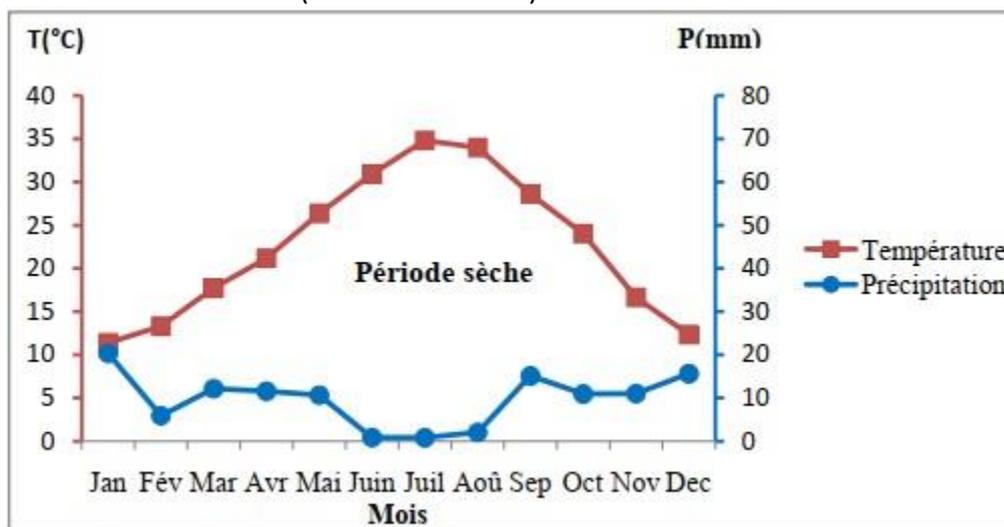


Figure.07 : Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN

#### \_Climat gramme pluviométrie D'EMBERGER

Le quotient pluviométrie d'EMBERGER « Q » permet de situer l'étage bioclimatique de la région d'étude. Ce quotient tient compte de pluviométrie annuelle et des températures moyennes minimales du mois le plus froid et des températures moyennes maximales du mois le plus chaud .Stewart (1969) a transformé le quotient D'EMBERGER pour le climat méditerranéen, et a obtenu la formule suivante :

$$Q = 3,43.P / M - m$$

**Q** : Quotient pluviométrie ;

**P** : Les précipitations annuelles (mm) = 116.89 mm

**M** : Température moyenne maximale du mois le plus chaud( $^{\circ}$ C) = 41.28 $^{\circ}$ C

**m** : Température moyenne minimale du mois le plus froid( $^{\circ}$ C) = 5. 81 $^{\circ}$ C

$$Q = 3.43 * 116.89 / (41.28 - 5.81) \Rightarrow Q = 11.3$$

D'après la figure ci-dessus (Fig.08), la région de Biskra se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hiver tempéré et se caractérise par des précipitations faibles, de fortes températures.

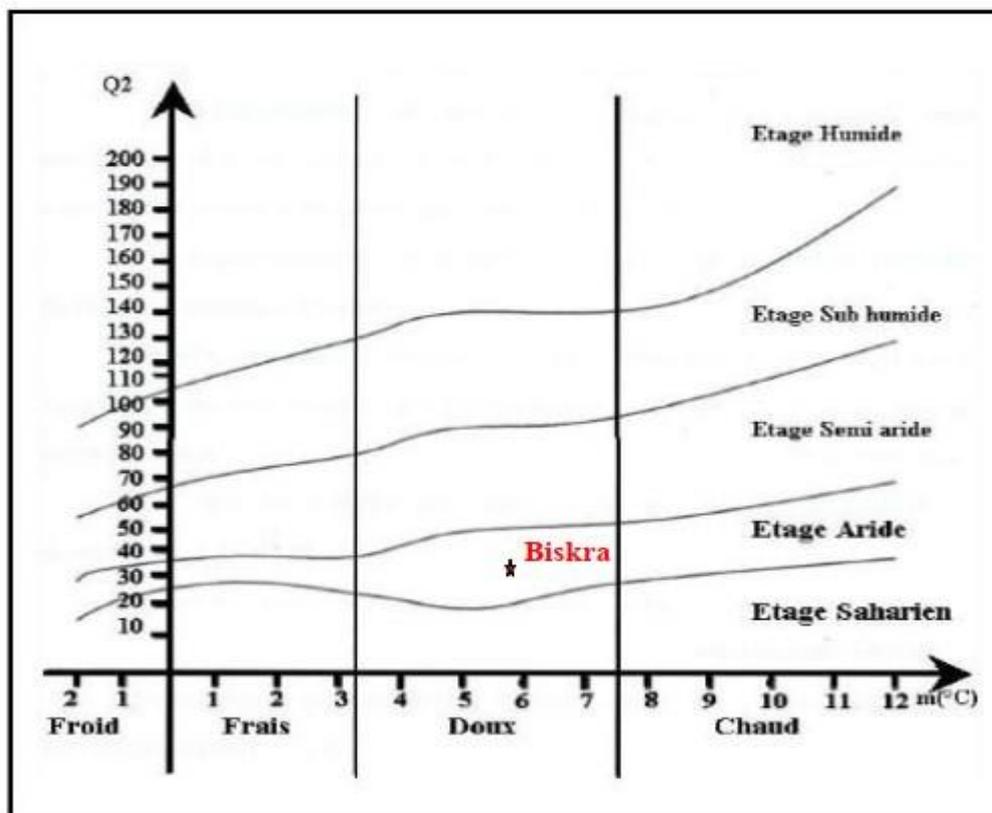


Figure.08 Localisation de la région de Biskra sur le climat gramme d'EMBERGER (2000-2010).

#### 4-4 Caractéristique Hydrologique

Les cours d'eau alimentant la région de Biskra ont un écoulement périodique très irrégulier, accentué par la faiblesse (sinon l'absence) d'un équipement hydrométrique qui rend extrêmement difficile la quantification des écoulements, à différents niveaux des oueds. (A.Boumesseneh, 2007). La région de Biskra est drainée par une série d'Oueds dont les plus importants sont : Oued Djedi, Oued Biskra, Oued El-Arabe et Oued El-Abiod (Hannachi et Bekkari, 1994).

#### 4-5 Caractéristiques Hydrogéologiques

La région de Biskra est renforcée par les importantes ressources hydrauliques estimées à 820 millions de mètres cubes répartis comme suit :

- \_Eaux de surface : 22 millions de mètres cubes proviennent des barrages de fontaine Des gazelles et foug El Gharza.
- \_Eaux souterraines : 798 millions de mètres cubes (A.N.N.D, 2013).

La détermination des caractéristiques hydrogéologiques est une opération indispensable pour la connaissance et l'identification des aquifères. Cependant, elle reste tributaire de l'existence et de la disponibilité de l'information. .

La région de Biskra présente des ressources en eau souterraines importantes, représentées par quatre unités aquifères:

- Nappe phréatique du Quaternaire.
- Nappe des Sables du Mio-pliocène.
- Nappe des calcaires de l'Eocène inférieur et du Sénonien.
- Nappe des grès du continental Intercalaire. (Ould Baba Sy.M, 2005).

#### **4-6 Couvert végétal**

La structure végétale est fortement liée aux sols et aux climats. A l'exception des massifs montagneux au Nord-est où prédominent des formations essentiellement arborées et/ou arbustives décrites sous la dénomination forêt boisée Bougherara et Lacaze (2009). L'essentiel du paysage végétal du territoire est constitué par des formations steppiques naturelles (Gousskov, 1979) et des oasis (**Dubost et Larbi, 1999**)

Les steppes sont des formations naturelles herbacées et arbustives très ouvertes, clairsemées, à aspects généralement nues, isolées et très irrégulières. Elles comprennent l'association de plantes herbacées, vivaces micro thermiques et xérophiles (résistantes au froid et à la sécheresse). Ce tapis végétal est constitué principalement de graminées cespiteuses ou en touffes (steppe à *Stipa tenacissima*, steppe à *Lygeum spartum*), chaméphytique (steppe à *Artemisia herba-alba*) et les steppes crossulantes (halophytes). Cette végétation reflète les conditions édapho climatiques (steppe halophile à Salsolacées et la forêt-steppe à *Tamarix articulata*) (**Le Houerou, 1977; Kaabeche, 1990; Khachai, 2001**).

#### **4-7 Potentialités agricoles**

La wilaya de Biskra comprend également les cultures maraîchères sous serres, et en plein champs avec 76.84% de son territoire, soit :

Superficie agricole totale (SAT) : 1652751 Ha.

Superficie agricole utile (SAU) : 185473 Ha dont irrigué : 104079 Ha.

Parcours: 1.399.746 Ha (D.S.A, 2014)

La superficie agricole très riche par ses sols fertiles et la modernisation des systèmes de production sont deux facteurs qui devraient augmenter les rendements des produits agricoles (**A.N.D.I, 2013**).

Selon D.S.A (2008), le nombre d'agriculteurs affiliés à une association ou disposant de cartes fellahs dans la wilaya de Biskra est de 32 571.

### 5-1 Présentation de la région de loutaya

La zone d'étude est le périmètre irrigable de (crstra) qui fait partie de la plaine de l'outaya elle est au nord ouest du lieu de la wilaya de biskra par la route nationale Numéros 3 et a 3km a l'EST de semala la plaine de loutaya est limitée comme suite (**khechai salim :2008**)

au nord par la communes d el kantara et bitam

\_a l'est par les communes de branis et djemourah

\_a l'ouest par la commune de tolga

Elle se localise entre les coordonnées LAMBERT

\_X= 755 a 786

\_Y=179 a 191

\_Z=200 a 280

Entre les longitudes 5° .80 est et la latitude 38° .80 et 38° .90 nord

Et qui s'étend sur une superficie de 33.000 ha

#### 5-1-1 ETUDE DU MILIEU NATUREL

##### 5 1-2 reliefs et hydrographie

La plaine de loutaya se caractérise par un réseau hydrologique qui en général représente par des cours d'eau ayant un écoulement périodique elle est traversée du nord au sud par l'oued de biskra qui prend sa source de l'oued el hai ce dernier reçoit d el kantara les affluents de l'oued tilatou et oued fedhala eux même prennent naissance dans les montagnes au sud de batna

Par ailleurs oued el HAI ou de biskra continue vers le sud traversant la plaine en contournant djebel boughezal et a l'ouest par merrizene et le mont du el zeeb plus loin

Les terrasses des oueds présentent une topographie ou la pente est très douce allant du nord vers le sud avec une altitude qui passent progressivement de 280 a 200 m

##### 5-1-3 données climatiques

###### 5-1-3-1 PRECIPITATIONS

Elles sont souvent mal réparties dans l'année elles sont brutales et très localisées

La période pluvieuse s'étend dans les premiers mois de l'année avec un maximum de 23.9mm la période sèche coïncide avec la saison la plus chaude elle présente un maximum de sécheresse en juillet 1.9mm avec une moyenne annuelle de 135.1mm répartie sur 40jours

###### 5-1-3-2 la température

La région se caractérise par une forte température dont la moyenne annuelle est de l'ordre de 21.7 avec des fortes variations saisonnières (33en juillet et 11.8 en janvier) les températures maximales enregistrée est de 39.4° en juillet tandis que la minimale est de l'ordre de 21°C en janvier

###### 5-1-3-3 l'humidité

\_ l'humidité est plus élevée en hiver qu'en été, ceci est due a la température plus clémente

Les valeurs les plus élevées sont enregistrées en hiver durant le mois de décembre 58.66% et les plus basses durant le mois de juillet

###### 5-1-3-4 l'évaporation

L'ETP est très importante dans la région l'intensité de 'évaporisations est fortement renforcée par le vent chaud comme le SIRROCO

Le calcul de l'ETP selon la formule de turc nous a permis d'obtenir une valeur de de 2540.85 mm/an avec un maximum mensuel moyen de 361.83 POUR le mois de juin et un minimum mensuel moyen de 56.74pour le mois de janvier

**5-1-3-5 le vent**

La région de loutaya est souvent soumise à l'action des vents chauds tel que le siroco les vents dominants graves proviennent du nord-ouest les vents du sud sont plus secs et froids en hiver en été ils deviennent très desséchants

**5-1-3-6 l'indice d'aridité**

Selon la formule établie par STEWART 1969 l'indice d'aridité de la région est égale à 14.25 avec une précipitation égale à 135.1mm avec  $M=39.4^{\circ}$  et  $M=6.9^{\circ}$  ce qui permet de déduire que Biskra est située dans une région hyperthermique où la température est supérieure à  $22^{\circ}\text{C}$

**5-1-3-7 la végétation**

La végétation actuelle de la zone d'étude est le résultat des interactions de trois facteurs climats sol\_ et action anthropique l'existence des nappes a favorisé le développement des palmiers

Parmi les arbustes et les espèces herbacées qu'on rencontre dans cette région

\_ATRIPLEX HALIMUS

\_aristida pungen

\_limonium priunosa

\_tamarix articulata

\_anabasis articulata

Locales \_salsola vermiculata

Par contre l'exploitation agricole est fonction des conditions physiques la topographie la géomorphologie la circulation des eaux des cultures céréalières maraichères et arboricoles sont pratiquées partiellement

**5-2 Méthodes de travail**

Les analyses ont été effectuées dans le laboratoire de département des sciences agronomiques, Université **MOHAMED KHIDER** de Biskra. ainsi que les laboratoires du ( CRSTRA de Biskra ) le travail est fragmenté en une série d'étapes

- Récolte des échantillons des plantes au stade végétatif (floraison) sur terrain (site CRSTRA) pour une analyse chimique
- Traitement des données.

**5-3 Objectif du travail**

La sur exploitation des ressources naturelles et la fragilité d'écosystème de notre région de Biskra et plus exactement la commune de loutaya

qui appartient aux zones arides permet de subir une dégradation alarmante des parcours. Pour affronter cette situation on doit évaluer et maintenir ces ressources et déterminer la valeur nutritionnelle de fourrages, pour ces objectifs nous avons réalisé ce travail.

**5-4 Matériel végétal**

Dans cette étude nous avons analysé deux espèces différentes des plantes fourragères prélevées au stade végétatif bien définie (stade floraison). Les espèces proviennent de la région de loutaya au niveau du site (CRSTRA).

**5-5 Matériels utilisés**

Pour la réalisation de notre travail nous avons utilisé :

- Bêchers ;
  - Spatule ;
  - Balance à 0.1 mg de précision ;
  - Des verres de montre ;
  - Plateau pour transport des creusets ;

- Des baguettes en verre ;
- Pipettes de 5ml ;
- Une plaque chauffante ou un bain de sable ;
- Étuve (Hérauts) ;
- Des creusets en porcelaine ;
- Une balance de précision (Sertorius) ;
- Un dessiccateur granit d'un agent déshydratent efficace ;
- Four a moufle (hérauts) ;
- Papier filtre ;
- Fioles de 50 ml, 100ml, 1000ml et des cuves en plastiques.

### 5-6 Analyses chimiques

L'étude a été réalisée sur 2 espèces fourragères (Medicago Sativa, et medicago arboria) prélevées stade floraison. Les analyses physique -chimique a porté sur :

1. Détermination de la matière sèche ;
2. Détermination matière minérale ;
3. Détermination matière organique ;
4. Détermination des minéraux (Na+, K+, P, Ca++, Mg+, Zn, Cu et Fe).

#### 5-6-1 Détermination du taux de la matière sèche

La détermination de la matière sèche est faite par le passage prolongé à l'étuve (103 °C pendant 4 heures) (AFNOR, 1982). Afin de déterminer le taux de la matière sèche un gramme (1g) de l'échantillon, nous avons pesé dans un creuset en porcelaine préalablement taré (P1) Ensuite nous avons placé dans une étuve réglée à 103°C pendant 24h, après cette étape le creuset est sorti de l'étuve, transportés soigneusement et en évitant toute source d'humidité vers le dessiccateur pour avoir un poids constant. Après presque plus d'une demie heure nous pesons le creuset (P2) et la différence du poids représente le taux d'humidité.

Formule et calcul

$$MS\% = \frac{P1 - P2}{P1} \times 100$$

Ms%= Matière Sèche.

P1 = Masse initiale de la prise d'essai (avant dessiccation).

P2 = Masse finale de la prise d'essai (après dessiccation).

$$\%H_2O = 100 - \%MS$$

#### 5-6-2 Détermination de cendres ou matières minérale totale et matière organique

Le but est de déterminer la teneur en matières minérales des plantes, de façon à calculer la Quantité de la matière organique (MO).

La teneur en matières minérales (MM) est conventionnellement le résidu de la substance après destruction de la matière organique (incinération) (Amrani, 2006 ; Arab, 2006). Ce procédé revêt un aspect conventionnel car les minéraux de l'aliment se trouvant dans les cendres ne sont pas toujours engagés dans des structures chimiques identiques à celles de l'aliment de départ. Après la détermination de sa teneur en matière sèche l'échantillon est mis dans un four à moufle à une température égale à 550°C durant une nuit (plus que 12 heures). Nous laissons le creuset refroidir à l'intérieur du four un certain temps avant de le mettre dans le dessiccateur pour avoir un poids constant, puis on le pèse pour avoir un nouveau poids qui détermine le Taux de cendre après la disparition de la matière organique.

## Formule et calcul

$$\text{Cendres(MM)\%} = (M_2 - M_0) / (M_1 - M_0) \times 100$$

**M<sub>0</sub>**=Masse de capsule vide en g

**M<sub>1</sub>**= Masse initiale en g (capsule + matière sèche) avant incinération.

**M<sub>2</sub>**= Masse finale en g (capsule + matière sèche) après incinération.

### - Détermination de la matière organique :

La teneur en matière organique est obtenue par la relation suivante :

$$\text{MO\%} = 100 - \%MM$$

### 5-6-3 Détermination des teneurs en élément minéraux

Cette analyse permet de déterminer aussi bien les éléments contenus naturellement dans les aliments (macro- et oligo-éléments).

#### - Méthode de préparation de l'extrait des plantes :

Prendre 0.5 -1g de matière végétale, séchée préalablement à 105°C dans un creuset en porcelaine, calciner à 550 °C dans un four à moufle pendant 5h jusqu'à l'obtention d'une cendre blanche

Sortir l'échantillon et laisser refroidir

Transférer la cendre dans un bécher de 100 ml et ajouter 5ml HCl (2N), couvrir d'un verre de montre

Digérer à ébullition douce sur une plaque chauffante pendant 10 min après refroidissement, 25 ml d'eau distillée, puis filtrer dans une fiole de 50 ml et avec un papier filtre ou un papier sans cendre, puis ajuster avec l'eau distillée à 50ml

#### Cet extrait sert au dosage des éléments suivants :

\*cations solubles : les cations Na<sup>+</sup> et K<sup>+</sup> sont dosés par spectrophotomètre à flamme et pour Ca<sup>++</sup> et Mg<sup>++</sup> sont dosés par complexométrie avec l'EDTA.

\*Zinc (Zn) et Cuivre (Cu) et Fer (Fe) : doser par spectrophotomètre à absorption atomique.

#### - Dosage du phosphore :

Il s'effectue par spectrophotométrie dans le visible à 430 nm après incinération, attaque par l'acide nitrique de l'échantillon et son traitement au réactif nitrovanadomolybdate.

Préparation de l'extrait pour le dosage du phosphore :

Peser 1g d'échantillon dans des creusets préalablement tarés avec deux répétitions pour chaque échantillon bien homogénéisé.

Les placer dans l'étuve à 110°C pendant 2h, puis nous les pré-incinérons sur la plaque chauffante pendant un moment et à la fin les mettre dans le four à moufle à 450°C pendant 2h pour l'obtention des cendres blanches

On ajoute à chaque creuset 10ml d'acide nitrique 1N puis on transvase leur contenu dans des béchers de 30 ml et les chauffer sur la plaque pendant 30 minutes

A la fin, nous filtrons les cendres à travers le papier filtre dans des fioles de 50ml et nous complétons le volume avec l'eau distillée jusqu'au trait jauge.

Nous conservons les extraits au réfrigérateur jusqu'au moment de l'analyse

### 5-6-4 Analyses statistiques des données

Nous avons fait des analyses statistiques appropriées pour les données de la composition chimique. On a utilisé le logiciel statistique Excel state.

**CHAPITRE 6 RESULTAT ET DISCUSSION**

**Analyse statistique de la composition chimique de deux plantes fourragères** Analyse statistique de la composition chimique de deux plantes fourragères la luzerne (MEDICAGO SATIVA et MEDICAGO ARBORIA) est représentée dans le tableau suivant :

**Tableau.04: Moyennes, écart-types, coefficients de variation, ranges des teneurs en matière** Matière sèche, matière organique, matière minéral, et composition minéral (Na, K, P, Zn, Cu, Fe, Ca, Mg).

	<b>Medicago sativa</b>	<b>Medicago arboria</b>	<b>Ecart-type</b>	<b>Coefficient De variation</b>	<b>Significativité des effets</b>
MS(en %de MF)	12.707	12.173	5,979	0,439	N.S
MM (en % de MF)	11	10	0,548	0,048	N.S
MO (en % de MF)	89	90	0,548	0,006	N.S
Na+ (Mg/kg Ms)	66,990	59,113	5,929	0,086	N.S
K+ (Mg/kg Ms)	17,223	28,610	6,495	0,259	**
P (Mg/kg Ms)	2,853	28,833	14,230	20,820	***
Zn (Mg/kg Ms)	28,390	10,280	9,925	0,469	***
Cu (Mg/kg Ms)	12,453	3,843	4,716	0,528	***
Fe (Mg/kg Ms)	146,230	52,790	51,202	0,470	***
Ca++ (meq/l)	13.000	3,800	5,080	0,552	***
Mg+(meq/l)	0,400	0.700	0,176	0,292	**

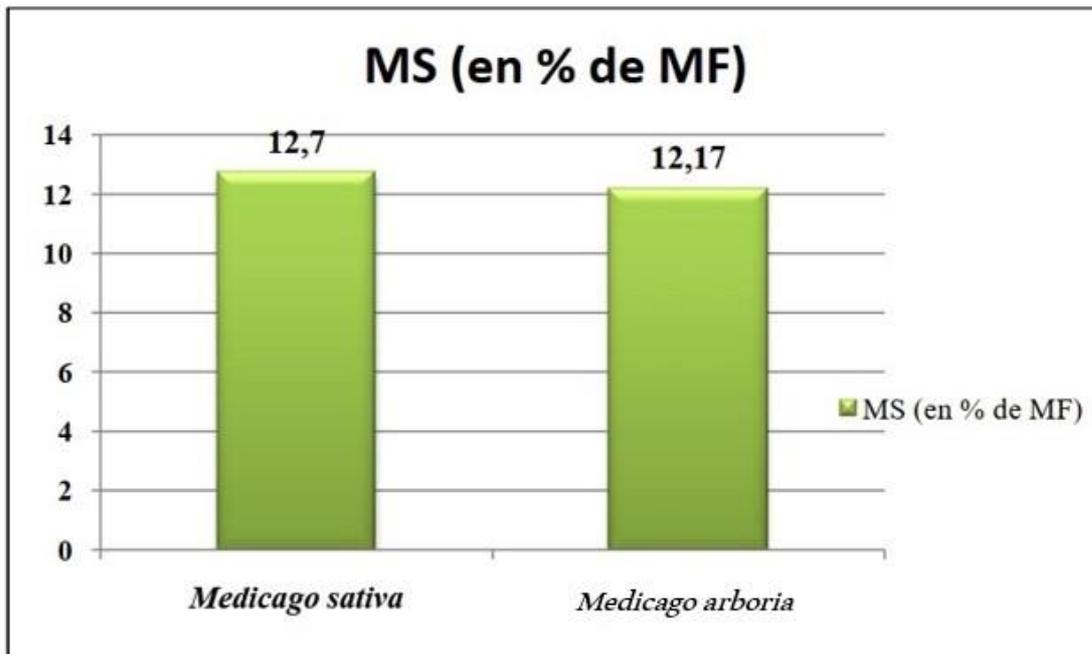
**N.S = non significatif**

**\*\* = haut significatif**

**\*\*\* = très haut significatif**

**6-1 Matière sèche**

Les résultats obtenus concernant les teneurs en matière sèche des plantes étudiés sont présentés ci-après :



**Figure.09 : teneurs en matière sèche en (%) chez les deux espèces fourragères.**

La(Fig.09 ) illustre les teneurs en matière sèche exprimées en pourcentages de matière fraîche chez les deux espèces fourragères, *Medicago sativa* présente la teneur la plus élevée (12.707%) comparativement a *medicago arboria* (12.173%). L'étude statistique ne montre aucune différence significative entre les deux espèces.

La dessiccation des deux plantes fourragère a révèle des teneurs en matière sèche qui sont en accord avec les résultats de Dufrasne et al.(1999) qui ont travaillé sur des pâturages a bases de graminée et de légumineuses et qui ont trouvé de 16.6%. Dans les prairies permanentes, le taux de MS varie de 15à 22%. Par ailleurs Arab et al.(2009) ont signalé un taux de matière sèche de 12.88% pour la légumineuse du nord sulla.

Selon Demarquilly (1994), La teneur en matière sèche augmente régulièrement, entre la floraison est le stade vitreux : elle passe de 14 à 16%. Par contre Meddas (2014), a trouvée que le taux de matière sèche varie entre 19.84% à 21.22% au stade floraison. D'un autre part **Debabeche (2013)**, a mentionnée que les fourrages de région aride riche en matière sèche entre (15.26% à 17.86%).

## 6-2 Matière minérale

La figure ci-dessous présente les teneurs en matière minérale des plantes étudiés :

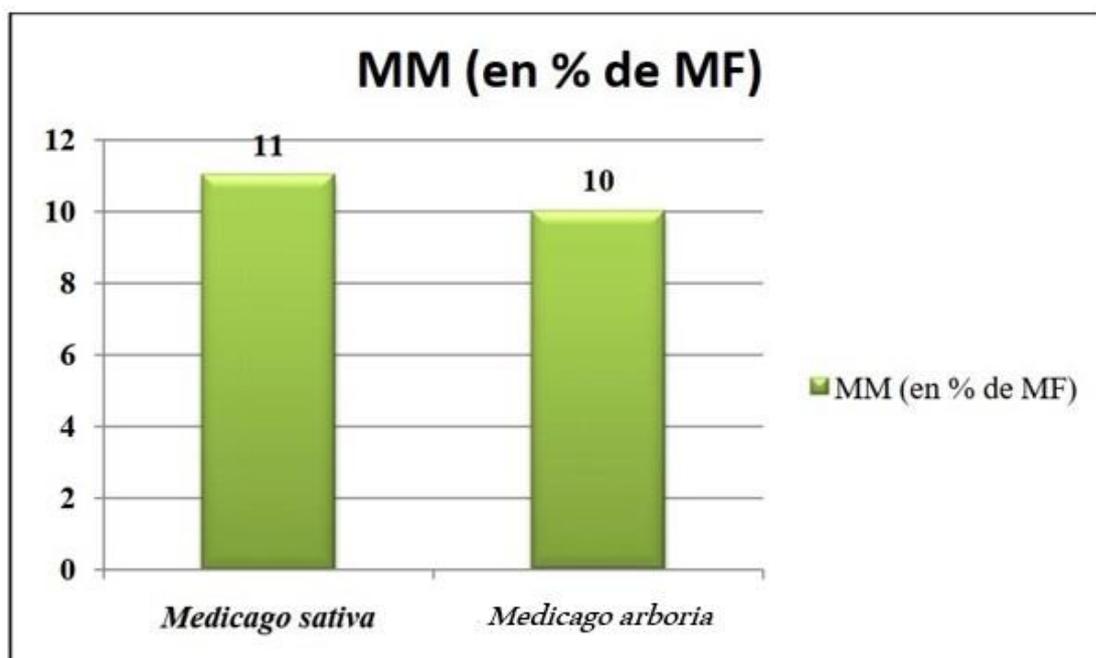


Figure.10 : teneurs en matière minéral en (%) chez les deux espèces fourragères.

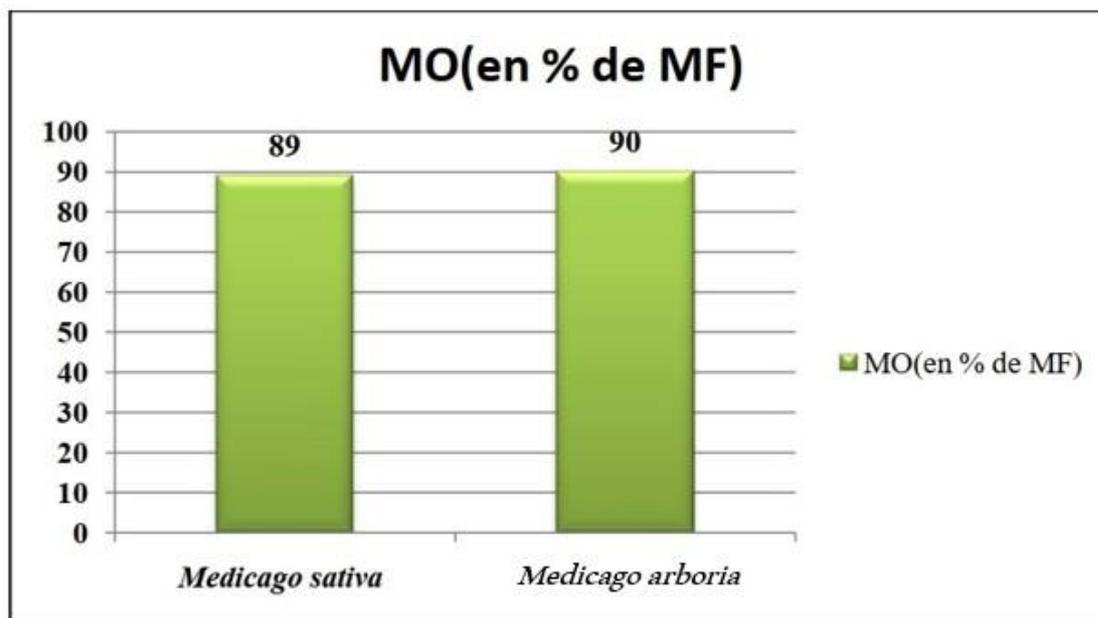
Le taux des cendres représente la quantité totale en sels minéraux présents dans l'échantillon. Celle-ci est exprimée en pourcentage par rapport à la matière sèche qui est comprise, selon nos résultats : l'espèce *Medicago sativa* est significativement plus riche en matière minéral (11%)

Par rapport à *Medicago arboria*(10%), ceci est confirmé par l'étude statistique ne montre aucune différence significative entre les deux espèces. En comparant nos résultats avec ce de Arab (2006), le taux de MM de la légumineuse *sulla* (12.04% MS), et d'autre coté la graminée du sud, *cynodon dactylon*, présente une teneur en MM plus élevée (16.99% MS), comparativement à nos plantes fourragères et à la légumineuse du nord *sulla*. D'après Baumont et al (2009); la teneur minérale des fourrages varie fortement avec la famille botanique. Selon Debabeche (2013), le taux de matière minéral de légumineuse et graminée vrai entre (16.306% à 11.933% de MS) successivement. Par contre Meddas (2014), le taux de MM de

la légumineuse (19.60% de MS)

### 6-3 Matière organique

Les résultats obtenus concernant les teneurs en matière organique des plantes étudiés sont présentés ci-après :



**Figure.11 : teneurs en matière organique en (%) chez les deux espèces fourragères.**

Comparée entre elle par l'analyse de la variance, les deux espèces fourragères étudiées ne présentent pas de différences significatives car l'espèce *Medicago sativa* présente une teneur de matière organique (89%) proche de la teneur de la deuxième espèce *medicago arboria*

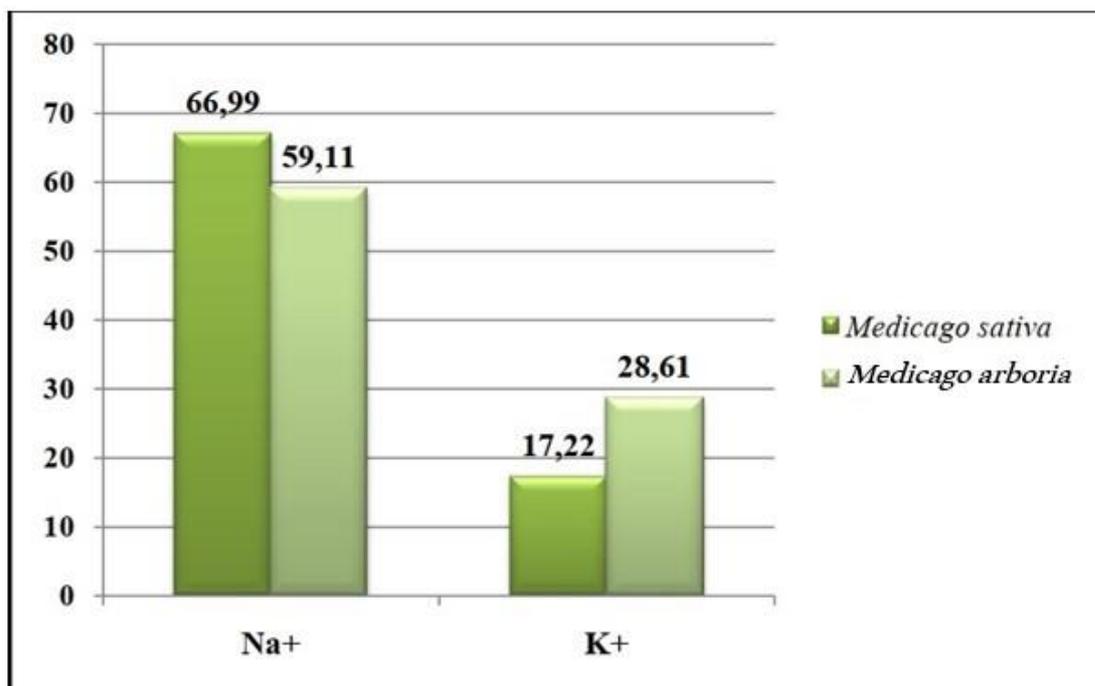
(90%) donc la teneur en matière organique très élevée.

Nous constatons que les taux de MO obtenus pour nos plantes sont plus bas que ceux des plantes tropicales qui ont des valeurs plus importantes de 91.5 à 95.5% (nogueira et al.2000).Selon Arab (2006), les fourrages du Sud ont des taux en MO plus faibles que ceux des fourrages du Nord, 84.28% contre 90.41%. Par contre le taux de matière organique chez les légumineuses et les graminées de sud varie successivement entre (88.6% à 87.96%) (Debabeche, .2013).

#### 6-4 Les éléments minéraux

##### 6-4-1 Teneur en macro-éléments

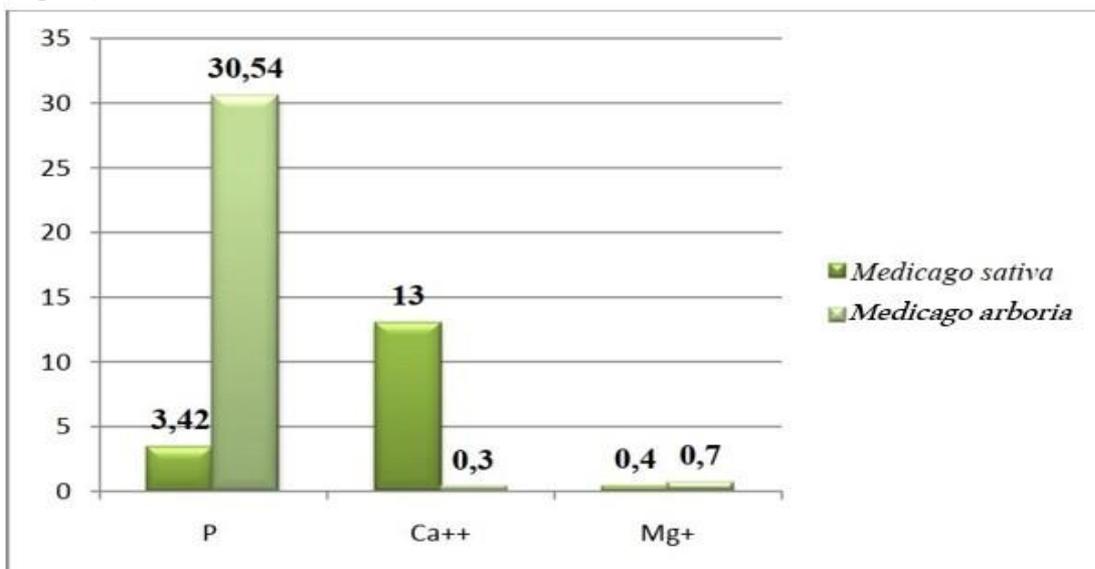
La composition minérale en sodium et en potassium est illustrée dans la (Fig.12)



**Figure.12 : Teneur en élément minéraux Na+, K+ en (mg/kg) chez les deux espèces fourragères**  
 Pour les deux plantes étudiées, les variations de la teneur en Na+ et K+ sont comparables, Le taux de sodium exprimé en (mg/kg) par apport à la matière sèche (MS) est compris entre (66.99 Mg/kg) (*Medicago sativa*) et (59.11mg/kg) (*medicago arboria*). Concernant le potassium qui est un macronutriment principal, nous avons noté des teneurs comprises entre (17.22 mg/kg), et (28.61 mg/kg) respectivement chez les deux espèces.

Le taux en Na+ enregistré par Lemnouar-Haddadi (2001) pour le fourrages vert est faible (2.49g/kg Ms), par contre Arab et al. (2009) ont noté des teneurs plus importantes (41.66 g/Kg Ms). Les deux fourrages verts présentent un taux de K+ inférieur à ceux rapporté par Lemnouar-Haddadi (2001). (20.75g/kg Ms) ainsi que par Meschy et Peyraud (2004) (28.2 g/kg Ms).

La composition minérale en phosphore et en calcium et magnésium est illustrée dans la (Fig.13)

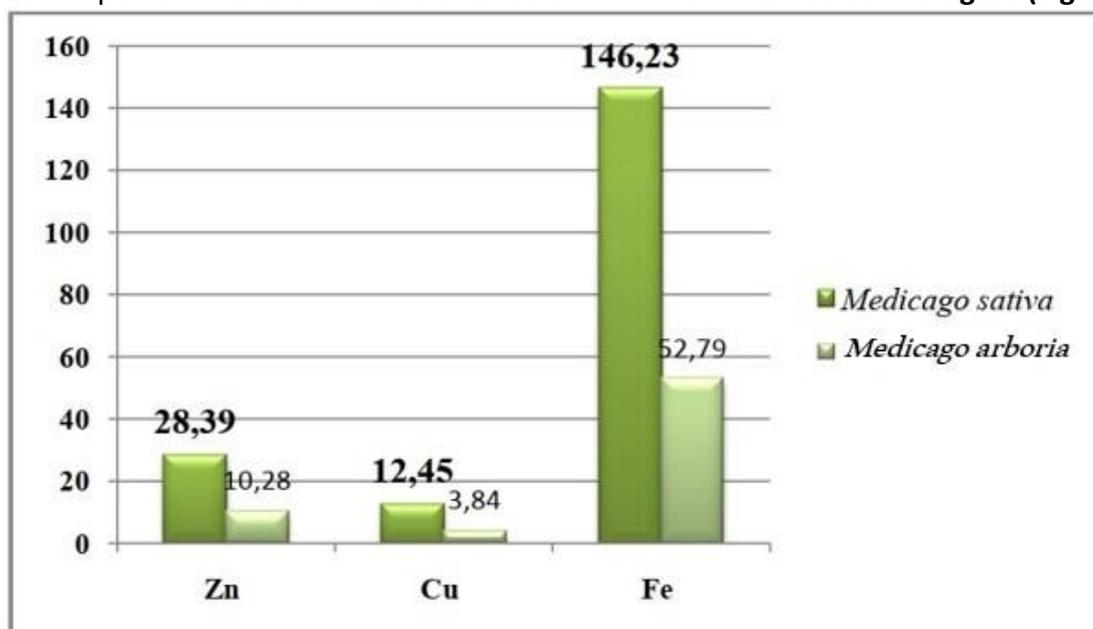


**Figure.13 : Teneur en élément minéraux Ca++, Mg+ en (meq/l) et P en (mg/kg) chez les deux espèces fourragères.**

Le taux de phosphore exprimé en (mg/kg) par apport à la matière sèche (MS) est compris entre (3.42) mg/kg) chez *Medicago sativa* et (30.54 mg/kg) chez *medicago arboria* . D’après l’étude statistique *medicago arboria* est significativement plus riche en phosphore par rapport à *Medicago sativa*. Pour le calcium, les deux espèces ont des teneur différentes: la luzerne avec une teneur (13mg/kg), et (3.80 mg/kg) pour *medicago arboria* donc *Medicago sativa* est significativement plus riche en calcium par rapport à *medicago arboria*. La teneur en Ca++ dans les deux espèces fourragères sont assez faibles comparativement avec ceux rapportés par Jarrige (1988) (6.5 -16 g/kg de MS), lemnouar-haddadi (2001) (9-18g/kg de MS) et de Arab et al. (2009) (17.37g/kg de MS). Selon Debabeche (2013), le taux de calcium varie entre (0.795g/kg) chez les graminées et (6.757g/kg) chez les légumineuses. Selon Mopoundza et al (2016) ; la teneur en phosphore varie entre (0,01g/kg MS et 0,03 g/kg MS).

#### 6-4-2 Teneur en Ogllo - éléments

La composition minérale en Zinc et en Cuivre et Fer est illustrée dans la figure (Fig.14)



**Figure.14 : Teneur en élément minéraux Zn, Cu et Fe en (mg/kg Ms) chez les deux espèces fourragères**

Le taux de Zinc, Cuivre et Fer exprimé en ppm par rapport à la matière sèche (MS), les valeurs de ces micro-éléments sont comprises successivement (28.39), (12.45), (146.23) pour la luzerne et (10.28), (3.84), (52.97) pour *medicago arboria* . D’après l’étude statistique *Medicago sativa* est significativement plus riche en Zinc, cuivre et fer par rapport au (*M arboria*)

La teneur en zinc peut varier de 25 à 150 mg/kg de MS et La teneur en cuivre peut varier entre 5 et 10 mg/kg de MS (INRA, 2007). Selon Loué (1993), la teneur normale en fer d’une plante est comprise entre 50 et 250 mg/kg de MS. Par ailleurs Mopoundza et al (2016) ; La teneur en fer obtenue varie selon les espèces fourragères et selon les pâturages. Cette teneur est plus élevée (222 mg/kg MS).

### Conclusion

Cette étude expérimentale à présenter les connaissances disponibles sur l'évolution générale des teneurs en éléments minéraux dans deux espèces de graminées et Légumineuses (medicago arboria ,Medicago sativa) des zones arides, pour pouvoir éclairer le choix des aliments aux quels il est nécessaire de faire appel pour compenser le déficit fourrages.

Les deux plantes fourragères (medicago arboria ,Medicago sativa) ont une valeur alimentaire importante car elles sont utilisées comme fourrages verts pour le bétail et aussi comme des plantes médicinales pour ces vertus thérapeutique et surtout pour leur compositions .

D'après l'étude de la composition chimique des deux plantes fourragères on conclut que :

Le taux de la matière sèche dans les deux plantes (medicago arboria ,Medicago sativa) presque égale 12.70% de MF et 12.17% de MF respectivement.

La teneur en matière organique des deux plantes fourragères analysées durant notre travail a présentée une moyenne de (90%de MS) pour medicago arboria , et (89%de MS) pour Medicago sativa. C'est l'inverse pour la matière minérale qui a des valeurs plus faibles, les taux le plus bas sont notés chez l'espèce de Medicago arboria (10%de MS) contre (11% de MS) pour Medicago sativa. La teneur minérale des plantes est extrêmement variable. Les principaux facteurs de variation sont : l'espèce végétale, la variété ; le stade de développement ainsi que les conditions de culture si on part du principe que chaque climat a sa propre luzerne.

La matière minérale de nos plantes est riche en certains minéraux majeur et mineur, pour Medicago sativa très riche en sodium ; cuivre, zinc, fer et calcium mais pour la Medicago arboria est très riche en phosphore et potassium.

Enfin on a conclu qu'il existe des différences considérables entre familles, espèces et variétés ; Pour assurer l'apport minéral optimum dans la ration des animaux, il est nécessaire de récolter un fourrage jeune (riche en éléments minéraux). Toutes en faisant attention au phénomène de météorisation ; Le meilleur compromis entre le rendement du fourrage et sa valeur alimentaire est réalisé au stade de la floraison (légumineuses, graminées).

### REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

1. Abdelguerfi. A., 1987. Quelque réflexion sur la situation des fourrages en Algérie. Céréaliculture. ITCG.16.1-5PP
2. Abdelguerfi A., 1989. La gestion des milieux naturels et artificiels en Algérie : conséquences sur les ressources phytogénétiques. Ann. Inst. Nat. Agron. El Harrach, 13 (2) : 145-156.
3. Abdelguerfi A., 1992. L'utilisation des luzernes annuelles dans les systèmes de pâturage en Algérie. Herba, 5 : 45-51.
4. Abdelguerfi A., 1993. The use of annual medics in pasture systems in Algeria. In " Introducing Ley Farming to the Mediterranean Basin ", Edts Christiansen S., Materon L., Falcinelli M. and Cocks Ph. (ICARDA), 26-30 June 1989, Perugia (Italy). 135-143.
5. Abdelguerfi A. et Laouar M., 1999. Les Espèces Pastorales et Fourragères, leurs utilisations au Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). FAO-RNE. 1-135.
6. Abdelguerfi A. et Laouar M., 2000. Conséquences des changements sur les ressources génétiques du Maghreb. 5èmes Journées d'Etude du Réseau Parcours, „Rupture : nouveaux enjeux, nouvelles fonctions, nouvelle image de l'élevage sur parcours. El Jadida (Maroc), 16-18 avril 1998. Options Méditerranéennes 39 : 77-87.
7. Abdelguerfi A., Laouar M., M'hammedi B.M., 2008. Les productions fourragères et pastorales en Algérie : situation et possibilités d'amélioration Agriculture et développement, n° 6, 72 p
8. Adem, R. Ferrah, A. 2002. Article extrait d'une étude réalisée sur l'ensemble des wilayas d'Algérie par le webmaster du GREDAAL (groupe de recherche et étude pour le développement de l'agriculture algérienne, 2003
9. Amellal R., 1995 La filière lait en Algérie : Entre l'objectif de la sécurité alimentaire et la réalité de la dépendance. In: Les agricultures maghrébines à l'aube de l'an 2000. Options Méditerranéennes, Série B, Etudes et Recherches, n°14, 229-238.
10. Agroligne, 2013. Marché des produits laitiers en l'Algérie. Étude réalisée par Filière Agrotech Ubifrance Algérie ; Mag. N°18. Algérie.
11. Anonyme, sans date. Notre prestation « cultiver votre luzerne ».a. (<http://www.coopedom.fr/pole-agriculture-culture>)
12. Anonyme, sans date. *Cyperus rotundus* L. données de USDA (United States Département of Agriculture) et de NRCS (Natural Resources Conservation Service)
13. Anonyme. , 1991. La luzerne : Culture et diagnostic. es cahiers techniques de France Maïs. 28p.
14. Anonyme., 2002. Fiche technique
15. Anonyme., 2015. Fiche technique
16. A.N.A.T de Biskra, 2003 (Agence Nationale de l'Aménagement du Territoire). Monographie de wilaya de Biskra. 2006. Algérie. 256p.
17. A.N.D.I, 2013. Agence Nationale de Développement de l'Investissement
18. Arab H., 2006 Evaluation de la valeur nutritive des principaux fourrages des zones aride et semi aride. thés de Mgstr. université el hadj lakhdar de Batna.
19. Arab H., Haddi M.L., Mehennaoui S., 2009. Evaluation de la valeur nutritive par la composition chimique des Principaux fourrages des zones aride et semi-aride en Algérie Sciences & Technologie C – N°30 Décembre pp.50-58.
20. Baameur M., 1998- Comportement de quelques variétés introduites et populations sahariennes de luzerne (*Medicago Sativa* L.) dans la région de Ouargla, Mem. Ing. Agro. Sah, Inst, Hydro, Agro, sah, Ouargla, p80.
21. Baumont R., Aufrere J., Meschy F., 2009 La valeur alimentaire des fourrages: rôle des pratiques de culture, de récolte et de conservation. fourrages (2009) 198, 153-173.

22. Bouchetata A., 1969. Mises au point des connaissances actuelles sur la luzerne en Algérie. M.A.R.A., I.N.R.A., C.N.R.Z., 64 p.
23. Bougherara A., Lacaze B., 2009..Étude préliminaire des images LANDSAT et ALSAT, pour le suivi des mutations agraires des Ziban, de 1973 à 2007, journées d'animation scientifique de l'AUF, Alger, novembre.
24. Boumessenagh A. (2007). Les inondations dans la ville de BISKRA, Causes et Impacts(Algérie). Thèse Magister,(option : Mobilisation des ressources hydriques). Univ. El Hadj Lakhdar-Batna.202 p.
25. Chaaben.A., Abdelguerfi., A., 2016. Aperçu sur les cultures fourragères au Sahara septentrional est.
26. Chebouti A., Abdelguerfi A., Mefti M., 1995. Etude comparative de la production de gousses de populations de *Medicago orbicularis* (L.) Bart ; relation avec les conditions du milieu d'origine. In : Systèmes sylvopastoraux. Pour un environnement, une agriculture et une économie durables. Cahiers Options Méditerranéennes, v.12, 21-24.
27. Chabour N. , 2006. Hydrogéologie des domaines de transition, entre l'Atlas saharien et la plateforme saharienne, à l'Est de l'Algérie. Thèse doct. d'état, (option : géologie). Univ. Mentouri - Constantine.176 p.
28. Childers W.R., 2008.Encyclopédie Canadienne. (<http://www.thecanadianencyclopedia.com>)
29. Debabeche, M., 2013. Evaluation de la valeur nutritive par la composition chimique des fourrages des zones aride. université Mohamed Khider Biskra.
30. Demarquilly C., (1966) Valeur alimentaire de la luzerne. Revue Fourrages n°26 : pp. 12-33.
31. Demarquilly C., 1994. Facteur de variation de la valeur nutritive du maïs ensilage INRA Prod, Anim 7(3), 177-189.
32. D.S.A., 2014. Direction des Services Agricoles , Biskra.
33. Dajoz R., 1971.Précis d'écologie. Ed.Dunod.Paris, 434 p.
34. Dubost D., Larbia-youcef Y., 1998,Modifiée. Mutation agricole dans les oasis algérienne : l'exemple des Ziban. Numéro spécial oasis, sécheresse n°2 , vol.9.Pb :103-110
35. Dufasne, I., Gielen, M., Limbourg, P., Hornick, J. I., Istasse, I., 1999. Effet de changement et de la période de complémentation au pâturage sur les performances de taurillons finis en stabulation. Ann. Méd. vet.138 :561-569 p.
36. Djebaili S., 1984.Steppe algérienne physiologique et écologique, 177p.
37. Farhi A.,2001. « Macrocéphalieet pôles d'équilibre : la wilaya de Biskra» .L'Espace Biskra : de l'oasis à la ville saharienne. Méditerranée, Géographique. Tome 30. Pp : 245-255.
38. Genier G., Huguet L., Guy P., Sauvion A. et Traineau R., 1978. Influence du rythme d'exploitation et du génotype sur la qualité de la luzerne. Revue Fourrages n°76 : pp. 73-83.
39. Gouskov., 1964. Notice explicative de la carte géologique au 1/200 000. Biskra. Serv. Géol.De l'Algérie. Alger., 1964.13 p.
40. Le HouérouH. N., 1977.Biologicalrecovery versus desertification. Econ. Congr.53.
41. Lapeyronie.A., 1982. la production fourragère méditerranéenne, ED. Maison Neuve et la Rose Paris,p425.
42. Haouchine A. 2010. Hydrogéologie en zone semi aride et aride : région de Biskra (Algérie). Thèse Doct. d'état, (option : Hydrogéologie). Univ. Houari boumediene -Alger. 155 p.
43. Hannachi S., et Bekkari A., 1994 .Les Ziban ; dynamisme et diversité. Thèse DEA.Inst Nat. De Formation Supérieures en Agronomie Saharienne. Ouargla, 43p.
44. Houmani.M., 1999.situation alimentaire de bétail. I.N.R.A, 35-45.
45. INRA, 2007. Alimentation des bovins, ovins et caprins. Edition QUAE, 307 p.

46. ITDAS, 1993 et 2005. Institut technique de la développement de l'agronomie saharienne recueil des fiches techniques
47. Jarrge,R.,1988. Alimentation des bovins, ovins et des caprins. Editions INRA , France, 476pp.
48. Karima., 2001. Comportement de variétés et populations de luzerne pérenne *Medicagosativa* L dans la région d'Adrar ,MemMajister. INA El Harrach, Alger.
49. Kaabèche M., 1990. Les groupements végétaux de larégion de Bou-Saada. Contribution à la synsystématique des groupements steppiques du Maghreb.Thèse de doctorat, Orsay, 2 vol.
50. Kachai S. 2001. Contribution à l'étude du comportement hydrophysique des sols du périmètre de l'I.T.D.A.S. plaine d'El Outaya. Mémoire Magister. Université. Batna. 223p.
51. Lemnouar-Haddadi , N.F.Z.,2001. Etude comparative de deux pâturage (jachere et medicago),effets sur le gain de poids et le métabolisme chez les ovins. thèse de magister université de Constantine, 156 pp.
52. Loue A., 1993.Oligoéléments en agriculture. Editions Nathan, 577 p.
53. Marblel.V., 1993. Des fourrages pour le proche orient : La luzerne. 236p. Etude FAO
54. Mauries M., 1994. La luzerne aujourd'hui. Ed. France Agricole. 254p.
55. Meddas, R., 2014. Aspects nutritionnelle de deux variétés de luzerne (*Medicago sativa* et *Medicago falcata*) cultivées dans les conditions d'une région semi aride. université Mohamed Khider Biskra
56. Meschy,F., Peyraud, J.L.,2004. Teneurs en ions forts des fourrages et calcul de la valeur de leur bilan alimentaire cations anions et de leur bilan électrolytique. Renc. Rech. Rum., 11, 255 pp.
57. Mopoundza P., Ognika A. J., Okandza Y .,Yoka J., Akouango P., 2016. Teneurs azotée et minérale des espèces fourragères dominantes et appréciées par les bovins de race N'Dama dans les pâturages naturels semi- inondés du nord : pp 9405- 9415
58. Meguenni-TaniA , 2013.Contribution a l'etudehydrogeologique de la nappe du mioplio-quaternaire de la region sud de la ville de Biskra, Algerie.Memo, Master, Géo Ressources. UnivAbou BekrBelkaid-Tlemcen.
59. Nogueira Filho, J.C.M., Fondevila,M., Barrios Urdaneta, A., Gonzalez Ronquillo,M.,2000. In vitro microbial fermentation of tropical grasses at an advanced maturity stage. *Animal feed Science and technology*,83,145-157.
60. Nedjraoui.D., 2003. Profil fourragier ALGERIE. pp3-30
61. OzendaP., 1991.Flore et vegetation du Sahara.
62. Ould Baba SY M. , 2005. Recharge et paléo recharge du système aquifère du sahara septentrional. Thèse Doct. d'état, (option : géologie). Univ. El Manar - Tunis. 261 p.
63. Pfizenmayer C., 1963. La luzerne, culture et fertilisation. Ed. SEDA. Paris : pp. 9-14.
64. Rivière, R., 1979. Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical.2eme édition, 527pp.
65. SDRE, 2010.Sub Division du Ressource en Eau
66. Stewart P ,1969 . Quotient pluviométrique et dégradation de la biosphère *Bull.Soc.Hist.Nat.Afr.du Nord ;Alger*,59 :14.
67. Schouttetenf. , 2004. La luzerne Fiche Technique .Agro-industrie.Chapagne Ardenne, P5.
68. Tremblay G.F., Petit H.V., Lafrenière C., 2002. Notions de qualité des fourrages. *Agriculture et Agroalimentaire Canada*.
69. Villaxe.J., 1963. Les cultures fourragères méditerranéennes occidentales. I.N.R.A. Rabat. 375p.
70. Wacquant C, 1995. Maitrise de la conduite climatique .Ctifl., Paris, 127p.
71. Sites : <http://www.Google-earth.fr/2014/> Consulté 2017.

## RESUME

Une analyse chimique sur deux (02) plantes fourragères (MEDICAGO SATIVA.ET MEDICAGO ARBORIA) plantées sur un même sol (station de CRSTRA loutaya) et irrigues par l'eau de barrage (fontaine des gazelles)

Bien que l'étude a révélé une légère différence sur le plan composition chimique mais les deux plantes restent d'un grand intérêt alimentaire et fourrager pour tous les ruminent .

L'analyse comparative a montre une richesse en matière sèche(MS) 12 ;7% a 12 ;17% ainsi qu'une forte teneur en matière organique (MO)90% a 89% et un faible taux en matière minérale 11%a 10%

## ملخص

التحاليل الكيميائية التي مست نوعين من النباتات العلفية ( م .س) و(م. أ) التي غرست في منطقة جافة محطة مركز البحث العلمي للمناطق الجافة و الصحراوية (CRSTRA) و للعلم فان هذه النباتات غرست على نفس التربة وتم سقيها من خلال ماء السد لوطاية (منبع الغزلان). وبالرغم من ظهور اختلاف طفيف في التركيبية الكيميائية لكلتا النبتتين الا أنهما يعتبران ذات جودة عالية لشتى أنواع المجترات .

لقد أظهرت التحاليل تركيز نوعي فيما يخص المادة الجافة التي تتراوح قيمتها ما بين 12.7 % و 12.1 % . إلى جانب هذا فهناك تركيز جد معتبر فيما يخص المادة العضوية ،التي يتراوح تركيزها ما بين 90 % و 89 % .ونلاحظ ضعف نسبة المواد المعدنية التي تتراوح قيمتها ما بين 11 % و 12 % .