

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR 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

En vue de l'obtention du diplôme de magistère en sciences agronomiques

Option

Agriculture et environnement en régions arides

*Thème*

**Identification et étude de la valeur nutritionnelle  
des espèces fourragères spontanées de la région de  
Doucen wilaya de Biskra**

*Présenté par* : DJENNANE Khedidja.

Devant le jury composé de :

**Président** : Dr. BENZIOUCHE S. : Maitre de conférences classe A . Université de Biskra

**Rapporteur**: Dr. DEGHNOUCHE K. : Maitre de conférences classe A. Université de Biskra

**Examineur** : Dr. BEN AZIZA A. : Maitre de conférences classe A. Université de Biskra

**Examineur**: Dr. TARAI N. : Maitre de conférences classe A. Université de Biskra

**Année universitaire: 2015/ 2016**

# Remerciement

*A l'issue de ce modeste travail, je tiens à remercier tout d'abord notre bon DIEU le Tout Miséricordieux, de m'avoir donné le courage et la santé pour achever ce travail.*

*Je dois remercier particulièrement*

*Madame **DEGHNOUCHE Kahramen.***

*Maitre de conférences classe A à l'Université de Biskra,*

*pour avoir accepté de diriger cette mémoire et pour son appui, ses conseils et ses orientations tout au long de ce travail. Je lui adresse mes vifs remerciements et ma reconnaissance.*

*Je tiens à remercier également:*

**Mr BENZIOUCHE S**, de m'avoir fait l'honneur de présider le jury de cette mémoire.

**Mr BEN AZIZA A et Mr TARAI N** qui ont accepté de me faire partager leurs conseils et leur réflexion sur ce travail.

*Une mention particulière est adressée au chef du département **Mr GUIMEUR K.** pour ses conseils ses orientations et l'aide très précieuse qu'il m'a apporté.*

*Un vif remerciement aux enseignants du département des sciences agronomique, et tous ceux qui ont contribué dans notre formation.*

*spécialement **Mr KHECHAI S; Mme BEDJAOUI H, Mr CHEHMA A, Mme DIAB N et Mme SALEMKOUR A***

*J'exprime ma gratitude à l'ensemble du personnel de laboratoire pour leur gentillesse, disponibilité et leur aide*

***Que tous ceux qui m'ont assisté dans la réalisation de ce travail trouvent ici l'expression de ma gratitude.***

# Dédicace

*Avec un grand amour et beaucoup de respect,  
je dédie ce travail à:*

*L'homme qui a tellement sacrifié pour moi et qui mérite  
toute ma reconnaissance "**Mon père**"*

*Pour son grand cœur plein d'amour,  
qui n'a pas cessé de prier pour moi "**Ma mère**"*

*A mon fiancé  
**Docteur DJEROUNI Aissa**  
pour le soutien moral qu'il m'à accordé et ses conseils*

*A mes chers frères et soeurs*

*A toute **ma famille.***

*A tous **mes amis***

***mes sincères reconnaissances.***

# Sommaire

Liste des abréviations	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des photos	
Introduction	

## ***PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE***

<b>CHAPITRE 1 : La flore spontanée dans les parcours steppiques sahariens.....</b>	<b>4</b>
<b>I. Généralités sur la végétation spontanée saharienne .....</b>	<b>5</b>
<b>I.1. Définition de la végétation spontanée.....</b>	<b>5</b>
<b>I.2. Cycle végétatif des végétaux spontanés des régions arides.....</b>	<b>6</b>
2.1. Le cycle végétatif court (temporaire) .....	6
2.2. Le cycle végétatif long ou Les végétaux vivaces.....	6
<b>I.3. Les principaux groupements végétaux des milieux arides.....</b>	<b>6</b>
3.1. Les groupements de type zonal.....	7
3.2. Les groupements de type azonal.....	7
3.2.1. Les groupements halophiles.....	7
3.2.2. Les groupements photophiles.....	7
3.2.3. Les groupements des dunes.....	7
3.2.4. Les groupements des sols à encroûtement gypseux.....	8
3.2.5. Les groupements calcicoles.....	8
<b>I.4. Type des végétations du milieu Saharien .....</b>	<b>8</b>
<b>I.5. Inventaire floristique de la région de Biskra.....</b>	<b>9</b>
<b>I.6. Différentes utilisations des plantes spontanées .....</b>	<b>9</b>
6.1. Plantes alimentaires .....	9
6.2. Plantes fourragères.....	10
6.3. Plantes médicinales .....	10
6.4. Plantes toxiques .....	10
6.5. Usages divers.....	11
6.6. Le bois .....	11
<b>CHAPITRE 2 : Situation de l'élevage ovin et des espèces pastorales en Algérie.....</b>	<b>12</b>
<b>I. Aperçu sur l'élevage ovin en Algérie .....</b>	<b>13</b>
<b>I.1. évolution des effectifs .....</b>	<b>13</b>

<b>I.2.</b> distribution géographique et système d'exploitation .....	14
2.1. Les races ovines algériennes.....	14
2.2.La répartition des races.....	15
<b>II.</b> Potentiel fourrager de l'Algérie .....	15
<b>II.1.</b> Les fourrages cultivés.....	16
<b>II.2.</b> Les fourrages naturels.....	16
2.1. Les jachères.....	16
2.2. Les prairies permanentes et parcours forestiers.....	17
2.3.Les terres pastorales et à vocation pastorale (la steppe).....	17
<b>III.</b> Situation actuelle des espèces pastorales.....	18
<b>IV.</b> Stratégie de gestion rationnelle des parcours.....	19

## ***PARTIE EXPERIMENTALE***

<b>CHAPITRE 1 : Présentation de la région d'étude.....</b>	21
<b>I.</b> Situation géographique et administrative.....	22
<b>II.</b> Identification des stations d'étude .....	23
<b>II.1.</b> Localisation des stations .....	23
<b>II.2.</b> Description de l'état écologique et pédologique des stations d'études .....	24
<b>III.</b> Facteurs abiotique de la région de Biskra.....	27
<b>III.1.</b> Géomorphologie.....	27
<b>III.2.</b> Géologie.....	28
<b>III.3.</b> Pédologie.....	28
<b>III.4.</b> Hydrologie.....	30
<b>III.5.</b> Hydrogéologie.....	30
<b>IV.</b> Facteurs climatique de la région de Biskra.....	31
<b>IV.1.</b> Température.....	31
<b>IV.2.</b> Vent.....	32
<b>IV.3.</b> Précipitations.....	33
<b>IV.4.</b> humidité relative.....	34
<b>V.</b> Synthèse climatique.....	34
<b>V.1.</b> Diagramme ombrothermique de Gaussen.....	34
<b>V.2.</b> Indice d'aridité d'Emmanuel Dermartonne.....	35
<b>V.3.</b> Climagramme pluviométrique d'Emberger.....	36

<b>CHAPITRE 2 : Matériel et méthodes.....</b>	<b>38</b>
<b>I. Objectif du travail.....</b>	<b>39</b>
<b>II. Matériel utilisé .....</b>	<b>39</b>
<b>III. Méthodes d'étude.....</b>	<b>39</b>
<b>III.1. Choix des sites .....</b>	<b>39</b>
<b>III.2. Méthodes d'échantillonnage.....</b>	<b>40</b>
a. Relevé phytoécologique linéaire .....	40
b. Méthode d'air minimale.....	41
<b>III.3. Identification des espèces .....</b>	<b>42</b>
<b>III.4. Analyse du patrimoine biologique.....</b>	<b>42</b>
4.1. Exploitation des résultats par des indices de structure.....	42
4.1.1. Fréquence en nombre et abondance .....	42
4.1.2. La fréquence centésimale .....	42
4.1.3. La densité spécifique .....	42
4.1.4. La densité totale .....	43
4.1.5. L'indice d'occurrence ou la constance .....	43
4.1.6. L'abondance-dominance selon Braun-Blanquet .....	44
4.2. Exploitation des résultats par les Indices écologiques de diversité.....	45
4.2.1. Richesse spécifique totale (S) .....	45
4.2.2. Indice de diversité de Shannon (H') .....	45
4.2.3. Indice d'équirépartition ou équitabilité(E) .....	45
<b>III.5. Analyse pédologique.....</b>	<b>45</b>
<b>III.6. Analyse végétale.....</b>	<b>45</b>
6.1. Détermination du taux de la matière sèche .....	46
6.2. Détermination de la matière minérale.....	46
6.3. Détermination de la matière organique .....	46
6.4. Détermination de la matière azotée totale.....	47
6.5. Détermination de la teneur en cellulose brute.....	47
<b>III.7. Analyses statistiques des données.....</b>	<b>48</b>
<b>CHAPITRE 3 : Résultats et discussion .....</b>	<b>49</b>
<b>Partie 1 : inventaire floristique .....</b>	<b>50</b>
<b>I. Approche floristique.....</b>	<b>50</b>
<b>I.1. Calcul de l'air minimal .....</b>	<b>50</b>

<b>I.2.</b> Inventaire de la flore spontanée de la région d'étude.....	51
<b>II.</b> Analyse écologique des espèces spontanées des différentes stations d'étude .....	55
<b>II.1.</b> Analyse des fréquences d'abondances .....	55
<b>II.2.</b> Les densités spécifiques et totales .....	56
<b>II.3.</b> Abondance et dominance selon Braun Blanquet .....	57
<b>II.4.</b> Indice d'occurrence .....	59
<b>II.5.</b> Richesse spécifique .....	61
<b>II.6.</b> Indice de diversité de Shannon et d'équitabilité .....	61
<b>II.7.</b> Les Types biologiques .....	62
<b>III.</b> Analyse pédologique .....	64
<b>IV.</b> Analyse statistique des données :.....	65
<b>Partie 2 : Etude nutritionnelle</b> .....	70
<b>I.</b> Analyse descriptive .....	70
<b>I.1.</b> Teneur en matière sèche et organique .....	70
<b>1.2.</b> Teneur en cellulose brute, azote et protéine.....	72
<b>1.3.</b> Teneur en matière minérale (cendres).....	73
<b>1.4.</b> Composition minérale.....	75
<b>1.4.1.</b> Phosphore P.....	75
<b>1.4.2.</b> Sodium Na et Potassium K.....	76
<b>II.</b> Coefficient de variation.....	78
<b>III.</b> Corrélation.....	79
<b>IV.</b> Analyse en composantes principales (ACP).....	80
<b>IV.1.1.</b> Représentation des variables : cercle des corrélations .....	81
<b>IV.1.2.</b> Représentation des individus (espèces).....	
<b>V.</b> Classification hiérarchique ascendante (CHA) .....	88
Conclusion	
Références bibliographiques	
Annexes	

# Liste d'abréviations

**ACP:** Analyse en composante principale

**Anab.arti :** *Anabasis articulata*

**Arg:** Argile

**Artis.pug :** *Artistida pugens*

**Astra.arm :** *Astragalus armatus*

**Atrac fla :** *Atractylis flava*

**Avena.ste :** *Avena sterillis*

**CB:** Cellulose brute

**Cent.dim :** *Centaurea dimerphategia*

**CHA:** Classification hiérarchique ascendante

**CN AnGR:** Commission Nationale. Les Ressources Génétiques Animales en Algérie

**Colo.vul :** *Colocynthis vulgaris*

**CRSTRA:** Centre de recherche scientifique et technique sur les régions arides

**CV:** Coefficient de variation

**Cynd.dac :** *Cyndon dactylon*

**Echin.spi :** *Echinops spinosus*

**Echum.trig :** *Echum trigorhizon*

**Envl.rad :** *Envlea radiatum*

**FAO:** Food and agriculture organization

**Halox.artic :** *Haloxylon articulatum*

**HDCS:** Commissariat du développement de la steppe

**Launa.res :** *Launanen residifolia*

**LF:** Limon fine

**LG:** Limon grossier

**Mar.nan :** *Maresia nana*

**MM:** Matière minérale



**MO:** Matière organique

**Moric.arv :** *Moricandia arvensis*

**MS:** Matière sèche

**Neur.pro :** *Neurada procumbens*

**ONM:** Office national de la météorologie

**Pega.har :** *Peganum harmala*

**Pergul.tom :** *Pergularia tomentosa*

**Plant.not :** *Plantago notata*

**Polyg.mon :** *Polygon monspeliensis*

**PPM:** Partie par million

**Retama.ret :** *Retama retam*

**Ridol.seg :** *Ridolfia segetum*

**Ruta.tub :** *Ruta tuberculata*

**Sals.verm:** *Salsola vermiculata*

**SE-NO:** Sud East-Nord-ouest

**SF:** Sable fine

**SG:** Sable grossier

**St:** station

**Stipa.ret :** *Stipa retorta*

**Thym.his :** *Thymelea histuta*

**Thym.mic :** *Thymelea microphylla*

**UF:** Unité fourragère

**UFL:** Unité fourragère de lait

**Zygo.corn :** *Zygophyllum cornutum*

# Liste des tableaux

- Tableau 1** : Evolution de l'effectif du cheptel ovin de 2003 à 2010 (\*10<sup>3</sup>têtes)
- Tableau 2** : Répartition des populations ovines algériennes
- Tableau 3** : Echelle des coefficients d'abondance-dominance de Braun-Blanquet(1951)
- Tableau 4** : Liste des espèces spontanées inventoriées dans la région d'étude
- Tableau 5** : Densités totale et spécifiques des espèces recensées dans la station 1
- Tableau 6** : Densités totale et spécifiques des espèces recensées dans la station 2
- Tableau 7** : Densités totale et spécifiques des espèces recensées dans la station 3
- Tableau 8** : Densités totale et spécifiques des espèces recensées dans la station 4
- Tableau 9** : Coefficient de Braun Blanquet des espèces de la station 1
- Tableau 10** : Coefficient de Braun Blanquet des espèces de la station 2
- Tableau 11** : Coefficient de Braun Blanquet des espèces de la station 3
- Tableau 12** : Coefficient de Braun Blanquet des espèces de la station 4
- Tableau 13** : Indice d'occurrence des espèces recensées de la station Rhayat
- Tableau 14** : Indice d'occurrence des espèces recensées de la station Louzen
- Tableau 15** : Indice d'occurrence des espèces recensées de la station Msanaj
- Tableau 16** : Indice d'occurrence des espèces recensées de la station Al mousran
- Tableau 17** : Richesse spécifique des stations d'étude
- Tableau 18** : Les indices de diversité de Shannon, de diversité maximale et d'équitabilité calculés pour chaque station
- Tableau 19** : Répartition des espèces inventoriées selon leurs types biologiques
- Tableau 20** : Résultats des analyses pédologiques des stations d'études
- Tableau 21** : Valeurs propres
- Tableau 22** : coefficient de variation moyen des paramètres chimiques des 21 espèces étudiées
- Tableau 23** : les corrélations entre les paramètres chimiques
- Tableau 24** : Valeurs propres
- Tableau 25** : Corrélations et corrélations au carré entre les variables et les axes principaux
- Tableau 26** : Cordonnées et cosinus au carré des espèces sur les axes principaux
- Tableau 27** : Classes d'espèces formées sur la base de leur composition chimique

- Tableau 28** : Analyse des données floristiques de la station 1
- Tableau 29** : Analyse des données floristiques de la station 2
- Tableau 30** : Analyse des données floristiques de la station 3
- Tableau 31** : Analyse des données floristiques de la station 4
- Tableau 32** : Calcule de l'air minimale de Station 1
- Tableau 33** : Calcule de l'air minimale de Station 2
- Tableau 34** : Calcule de l'air minimale de Station 3
- Tableau 35** : Calcule de l'air minimale de Station 4
- Tableau 36** : Matrice d'Analyse en Composantes principales des différentes variables
- Tableau37** : Matrice de corrélation
- Tableau38** : Analyse descriptive des données des différentes variables
- Tableau39** : Corrélation des variables avec les principaux axes
- Tableau40** : Coordonnées des stations sur les principaux axes
- Tableau41** : Composition chimique des espèces spontanées fourragères analysées
- Tableau42** : Analyse descriptive des données des différentes variables
- Tableau43** : Matrice de corrélations entre les paramètres chimiques
- Tableau44** : Corrélation des variables avec les principaux axes
- Tableau45** : Coordonnées des observations sur les principaux axes
- Tableau46** : Valeur des compositions chimiques de centre des classes

# Liste des figures

- Figure 1** : Situation géographique de la région de « Doucen »
- Figure 2** : Localisations des stations d'études sur la carte de Biskra
- Figure 3** : Grands ensembles géomorphologiques de la région de Biskra
- Figure 4** : Carte des sols de la région de Biskra
- Figure 5** : Températures moyennes des minima, des maxima et des moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période (1984- 2014)
- Figure 6** : La vitesse du vent enregistrée en m/s à Biskra durant la période 1984-2014
- Figure 7** : Précipitations moyennes mensuelles (mm) de la région de Biskra durant la période (1984-2014)
- Figure 8** : Humidité relative moyenne en (%) de la région de Biskra durant la période (1984-2014)
- Figure 9** : Digramme Ombrothermique de GAUSSEN
- Figure 10** : Climagramme d'EMBREGER.
- Figure 11** : Système de surface emboîtée pour déterminer l'air minimale
- Figure 12** : Courbe aire-espèces de la station Rhayat ;Air minimale calculée 256 m<sup>2</sup>
- Figure 13** : Courbe aire-espèces de la station Louzen ;Air minimale calculée 256m<sup>2</sup>
- Figure 14** : Courbe aire-espèces de la station Msanaj ;Air minimale calculée 256m<sup>2</sup>
- Figure 15** : Courbe aire-espèces de la station Almousran;Air minimale calculée 128m<sup>2</sup>
- Figure 16** : Nombre d'espèces par famille de la région d'étude
- Figure 17** : Répartition par catégories des espèces dans la région d'étude
- Figure 18** : Fréquences d'abondances des espèces de chaque station
- Figure 19** : Représentation des types biologiques
- Figure 20** : Cercle de corrélation des variables par rapport aux deux axes F1 et F2
- Figure 21** : Projection des variables et des espèces sur le plan (biplots)
- Figure 22** : Teneur en matière sèche et en matière organique des plantes étudiées
- Figure 23** : Teneur en matière sèche et en matière organique des familles étudiées
- Figure 24** : Teneurs en cellulose brute, azotée et protéine des plantes étudiées
- Figure 25** : Teneurs en cellulose brute, azotée et protéine des familles étudiées

- Figure 26** : Teneur des cendres des plantes spontanées étudiées
- Figure 27** : Teneur des cendres des familles étudiées
- Figure 28** : Teneurs des plantes étudiées en phosphore
- Figure 29** : Teneurs des familles étudiées en phosphore
- Figure 30** : Teneurs des plantes étudiées en sodium et potassium
- Figure 31** : Teneurs des familles étudiées en sodium et potassium
- Figure 32** : Cercle de corrélation des variables par rapport aux deux axes F1 et F2
- Figure 33** : Projection des espèces sur le plan
- Figure 34** : Projection des variables et des espèces sur le plan (biplots)
- Figure 35** : Cercle de corrélation des variables par rapport aux deux axes F1 et F3
- Figure 36** : Projection des espèces sur le plan
- Figure 37** : Projection des variables et des espèces sur le plan (biplots)
- Figure 38** : Classification hiérarchique ascendante des espèces

# Liste des photos

- Photo 1** : Paysage de la station 1 de Rhayat
- Photo 2** : Paysage de la station 2 de Louzen
- Photo 3** : Paysage de la station 3 de Msanaj
- Photo 4** : Paysage de la station 4 d'Al Mousran
- Photo 5** : Relevé phytoécologique linéaire

# ***Introduction***

# Introduction

---

Les terres pastorales dans le monde arabe se caractérisent par des niveaux importants de dégradation, de réduction de la production et même de désertification. Cette dégradation résulte de la gestion irrationnelle des parcours, l'introduction de moyens et de techniques de développement inadaptés au milieu (Nedjraoui et *al.*, 2009) et par l'interaction de plusieurs paramètres : des facteurs naturels liés en général aux conditions climatiques, et leur influence sur le milieu physique (sécheresse, érosion éolienne, ...), des pressions anthropiques dépassant le plus souvent les capacités du milieu (surpâturage, labours anarchiques, défrichement,...) et des insuffisances d'ordre juridiques et organisationnelles (Salemkour et *al.*, 2013).

La lutte contre la désertification des parcours steppiques, la préservation de leurs ressources naturelles et l'amélioration des conditions d'existence des populations qui en vivent n'est plus un objet de débat pour l'Algérie, c'est une priorité nationale (Daoudi et *al.*, 2010). En Algérie le déficit en lait et en viande est due à une mauvaise alimentation du troupeau tant sur le plan quantitatif que qualitatif (Laouar et Abdelguerfi, 2006).

Par ailleurs, la qualité de la nutrition est un facteur clé de tout système d'élevage des ruminants qui se veut efficace. La disponibilité et la diversité des ressources alimentaires constituent la base de l'alimentation des animaux d'élevage. Ces derniers doivent recevoir tous les éléments nutritifs diététiques essentiels en quantités optimales, cependant plusieurs facteurs sont impliqués et largement responsables des situations de carences tel que : l'intensification de l'élevage, l'instabilité du climat, la fertilisation, les caractéristiques du sol qui influencent la biodisponibilité de ces nutriments. Dans les zones arides et semi-arides de l'Est algérien, le contexte alimentaire se caractérise chez les ruminants par une offre fourragère insuffisante tant qualitativement que quantitativement.(Arab et *al.*, 2009).

Représentant plus de 2/3 du territoire algérien, les milieux arides et semi arides recèlent des ressources naturelles qui méritent une grande attention. La préservation de ces écosystèmes passe par l'amélioration des connaissances et la conservation de la diversité biologique représentée dont la flore, particulièrement les plantes spontanées qui ont développé sur des milliers d'années des qualités et des adaptations qui s'harmonisent parfaitement avec les conditions déjà extrêmes de ces milieux (Fellous, 2003).

A cet effet, plusieurs études ont été effectuées sur les plantes spontanées à l'échelle internationale tels que : Le Houerou (1969), Flore et Potanier (1982) en Tunisie, , Daget et al. (1988) en Syrie, au Maroc et même en Algérie, bien qu'à l'échelle nationale; les études réalisées par : Pouget (1980) dans le sud Algérois ; Aidoud (1983 ,1989) dans la région du



# Introduction

---

sud Oranais, Djebaili (1988) dans la région de Saida, Bourahla (1998) et Hellal (1998) dans la région sud de Sidi Bel Abbas, Kadi-Hanifi (2000) dans le sud Algérois (Laghouat et Djelfa) ; ont permis d'évaluer et de cartographier les ressources naturelles disponibles. Ainsi, Chehema (2005) a caractérisé les plantes spontanées à travers l'étude nutritionnelle de ces dernières dans la région de Ouargla ; Haddad (2011) a travaillé sur la répartition spatiale des plantes spontanées dans la région aride Biskra et Salemkour et *al* (2013), ont mis l'accent sur la technique de gestion des Parcours steppiques dont la mise en repos. Toutefois dans cette région peu d'études se sont intéressées à l'identification et la détermination de la valeur nutritionnelle des plantes spontanées recouvrant ces parcours arides et qui constituent l'essentiel et la base de l'alimentation des ruminants et surtout du cheptel ovin prédominant.

Dans ce contexte l'objectif de notre travail est d'identifier les espèces fourragères spontanées de la région de Doucen pour évaluer la biodiversité du patrimoine de cette région, et la détermination de la valeur nutritionnelle de ces plantes spontanées afin de réfléchir à une gestion durable des parcours de pâturage ; il s'agit donc d'un inventaire floristique et une étude de la valeur nutritionnelle par la composition chimique des plantes spontanées fourragères de cette région à vocation agricole et la plus productrice des ovins dans la wilaya de Biskra au Sud Est algérien

Pour la réalisation de cette étude, nous avons suivi la démarche suivante :

D'abord nous avons effectué une revue bibliographique permettant de prendre connaissance des informations disponibles sur la flore spontanée dans les parcours steppique sahariens dans un premier chapitre et la situation de l'élevage ovin et des espèces pastorales en Algérie dans le second chapitre.

La partie expérimentale de notre étude est scindée en trois chapitres le premier consacré à la présentation du milieu d'étude ; le deuxième précise le matériel et la méthodologie de travail employés ; dans le troisième chapitre nous exposerons les résultats ainsi que leur discussions sur l'inventaire et la répartition spatiale des plantes spontanées, et la composition chimique des plantes et ce à travers les statistiques descriptives et l'étude des corrélations existantes entre les paramètres étudiés et l'ACP qui a permis la caractérisation de chaque station d'étude ainsi que la détermination des différents groupes des espèces fourragères étudiées.

Une conclusion générale affectée de perspectives, termine cette étude.

# *Partie bibliographique*

Chapitre 1 :

**La flore spontanée dans les  
parcours steppiques  
sahariens**

## **I. Généralités sur la végétation spontanée saharienne :**

Le Sahara est le plus grand des déserts (sept millions de Km<sup>2</sup>), mais également le plus expressif et typique par son extrême aridité ; c'est-à-dire celui dans lequel les conditions désertiques atteignent leurs grandes âpretés (Ozenda, 2004).

La géographie des plantes est déterminée par la réponse des espèces végétales aux différents régimes d'énergie ou à l'interaction des trois facteurs essentiels tels que le climat, le sol et aussi l'action anthropique (Halitim, 1988). Le milieu désertique est caractérisé par des conditions edapho- climatique très contraignantes à la survie spontanée des êtres vivants (Mackenzie et Ball, 2000). Ce couvert floristique est très clairsemé, discontinu, à aspect en général nu et isolé et très irrégulier sous l'influence des précédents facteurs qui sont très rudes (Schiffers, 1971).

La végétation des zones arides s'est adaptée à des conditions de sécheresse récurrentes au cours des siècles et des millénaires passés acquérant une capacité à récupérer leurs caractéristiques après perturbation (c'est la résilience) (Ozenda, 1977).

Le tapis végétal saharien est caractérisé par un petit nombre d'espèce par contre que le nombre des genres est très élevé (Ozenda, 1991).

La végétation des déserts chauds inclut les arbustes épineux, les annuels éphémères, les rhizomes et les bulbes, et les plantes grasses comme les cactus. Tous ont des adaptations leur permettant de survivre à de longues périodes de sécheresse (Mackenzie et Ball, 2000).

L'Algérie possède 3300 espèces vasculaires spontanées, dont 168 sont endémiques. Ce matériel végétal est non seulement en partie exploité pour la production agricole mais intéresse également la recherche pour ses caractéristiques spécifiques, comme la tolérance à la salinité, à la sécheresse, aux hautes températures et au gel, la qualité technologique des produits, la résistance aux maladies et l'adaptation aux milieux difficiles (Abdelguerfi, 2003).

### **I.1. Définition de la végétation spontanée :**

la végétation spontanée ou annuelle apparait brusquement après les pluies et se développent avec une rapidité surprenante, effectuant leur cycle vital, jusqu'à la floraison et la fructification, avant que le sol ne soit desséché (Ozenda, 1977).

Les espèces spontanées sont celles qui s'y propagent et disséminent de façon naturelle, elles restent localisées et finissent en général par disparaître (Lacoste et Salanon, 1981).

**I.2. Cycle végétatif des végétaux spontanés des régions arides:**

On constate sur terrain que les plantes spontanées présentent deux différents types de cycle et ce selon les conditions climatiques en place.

2.1/ Le cycle végétatif court (temporaire):

Selon Laarbi (2003), se sont des végétaux qui apparaissent juste après les pluies et se développent très rapidement effectuant tout leur cycle vital jusqu'à la fructification avant le dessèchement du sol.

2.2/ Le cycle végétatif long ou Les végétaux vivaces:

Suite aux contraintes pédoclimatiques des régions arides, les plantes vivaces possèdent une adaptation morphologique, anatomique et physiologique aux conditions et aux contraintes de ces régions leur permettant de résister aux contraintes de leur milieu en développant des racines longues des vaisseaux de bois très larges et des manches de sables autour des racines qui les protègent de la dessiccation (Ozenda, 1991 cité par Chehma 2011)

D'après (Houari et al., 2012) la rétention d'eau se fait par des mécanismes d'adaptation morphologique qui visent en majorité à préserver le maximum d'eau possible, soit par la succulence, soit par la réduction de la taille des organes, et d'autres mécanismes anatomiques qui caractérisent les plantes sahariennes comme l'architecture tissulaire ; qui offre d'autres opportunités d'adaptation à l'aridité et à la sécheresse du milieu.

**I.3. Les principaux groupements végétaux des milieux arides:**

Braun-Blanquet et Furrer (1913), ont donné la définition suivante :

Une association est un groupement végétal plus ou moins stable, en équilibre avec le milieu ambiant, caractérisée par une composition floristique déterminée, dans laquelle certains éléments exclusifs, ou à peu près, appelés espèces caractéristiques, indiquent par leur présence une écologie particulière et autonome.

Les associations des végétaux ou les groupements des végétaux constituent les unités élémentaires de la végétation définie floristiquement, écologiquement et statistiquement, et ordonnées par l'interaction des facteurs du milieu et la concurrence vitale (Lemee, 1953).

Ozenda (1964), définit le groupement végétal comme un ensemble de plantes réunies dans une même station, par suite d'exigences écologiques ou voisines. La composition floristique en est relativement constante quand on compare entre elles des stations semblables.

Les principaux groupements végétaux selon Pouget, (1980) sont :

### **3.1/ Les groupements de type zonal :**

Comme les groupements forestiers et steppiques, correspondent à une végétation naturelle fortement influencée par le climat, les facteurs écologiques et anthropiques.

La plupart des auteurs s'accordent sur les conclusions de Monjauze (1947), qui

« dénie aux nappes alfatières algériennes tout caractère de climax ».

Pour Le Houerou (1969), les steppes d'alfa « n'ont aucune originalité floristique et ne possèdent aucun cortège floristique lié à l'alfa ». Cependant Celles (1975), dans un territoire englobant la région étudiée, y décrit une association à *Stipa tenacissima* et *Launaea acanthoclada*, rattachée à une alliance à *Pincts halepensis* et *Jimiperus phoenicea* en tant que « matorral arboré à alfa »; Gaouar (1980), considère que « l'alfa est un stade ultime de dégradation de l'Ilex ».

### **3.2/ Les groupements de type azonal :**

Dans ce type de groupement la végétation est influencée directement par les facteurs édaphiques déterminants (sature, nappe, etc.) qui peuvent masquer l'action des autres facteurs écologiques et climatiques en particulier.

3.2.1/ Les groupements halophiles : Tel que : *Atriplex halimus*, *Salsola vermiculata*, *Halocnemum strobilaceum*, *Suaeda fruticosa*. Qu'on peut les rencontrer dans les milieux salés à pH alcalin et texture sableuse et au niveau des dépressions (Ozenda, 1982)

3.2.2/ Les groupements photophiles : tel que : *Juncus maritimus*, *Phragmites communis*. Ces espèces constituent une association végétale d'un biotope hydromorphe, dans les dépressions humides (Pouget, 1980).

3.2.3/ Les groupements des dunes : Les espèces psammophyles sont les plantes pionnières qui s'installent naturellement sur les dunes lorsque les conditions s'y prêtent. Ces plantes constituent la première série de l'évolution de la végétation (Berkhane, 2005). Les espèces psammophyles tel que : *Aristida pungens*, *Rétama retam*, *Plantago ovata*, *Plantago ciliata* et les espèces psammophiles rencontrées et recensées au niveau de la plaine de Loutaya sont: *Anabasis articulata*; *Anabasis Sp*; *Peganum harmala* (Haddad, 2011).

3.2.4/ Les groupements des sols à encroûtement gypseux : tel que : *Erodium glaucophyllum*, *Zygophyllum album*, *Limonlastrum guyonlanum* (Pouget, 1980).

3.2.5/ Les groupements calcicoles : Se sont les espèces qui préfèrent les sols calcaires, tel que : *Zygophyllum cornutum*, *Salsola tetrandra*, *Limonlastrum guyonlanum*

#### **I.4.Type des végétations du milieu Saharien :**

L'appauvrissement floristique, la perte de vigueur de la végétation, et la dégradation de l'écosystème ; entraînent une dégradation de la végétation, on observe une disparition des plantes arbustives (disparition de l'armoise en steppe maghrébine, par exemple), celle de plantes pérennes au profit d'annuelles : c'est le cas de graminées pérennes ou d'arbustif, appréciées et de bonne valeur alimentaire qui tendent à disparaître au profit d'annuelles moins intéressantes. Les formations ligneuses adaptées à l'aridité et utiles pour le bétail et l'homme sont également menacées au profit de formations moins riches en espèces. L'installation de cultures permanentes laisse les sols plus sensibles aux risques d'érosion et d'envahissement par d'autres plantes, souvent peu appréciées (Anabasis, Noaea, Peganum, chenopodiacées....

( Bourbouze , 2001).

Le milieu naturel Saharien est caractérisé par un couvert végétal principal qui varie du Nord au Sud. Selon des endroits où des espèces végétales halophytes à base à *Atriplex hatimus* et de *Salsola Sp.* dominante au Sud (Anonyme, 1985)

Dans les milieux sableux le « Drinn » *Aristida pungens*, graminée à rhizome traçant est une plante de type psammophile (Ozenda, 1983). Lorsque le groupement d'erg est bien développé, il comprend à côté du drinn une végétation arbustive formée par *Ephédra alata*, *Rétama retam*, *Colligonum azel* et *Genista Sahara* ; parmi les plantes herbacées *Cyperus conglomeratus* et *Moltkia ciliata* sont les plus abondantes accompagnées au niveau du grand Erg occidental par une graminée endémique, *Danthonia Fragilis*.

Ce groupe est mal développé au Sahara central où les sols dunaires occupent des surfaces relativement réduites.

L'adaptation met ici enjeu, à côté des phénomènes physiologiques mal connus, un ensemble d'adaptation morphologique et anatomique qui consiste surtout en un accroissement du système absorbant et une réduction de la surface évaporante.

Selon Ozenda, (1983) une fois le reg est ensablé superficiellement, les *Aristida* apparaissent et constituent un tapis dense formé surtout de *Aristida ohtusa* accompagnée de *Aristida plumosa*, de *Aristida ciliata*, *Cornulaca monacantha* à feuilles alternes épineuses associée à une Résédacées buissonnante *Randonia africana* et cette formation présente de nombreux faciès type argileux à *Hyoscyamus muticus*, type halophyte à *Zygophyllum album*.

Une autre formation arborée caractérisée par *Tamarix articulata* occupe les fonds des vallées riche par des Alluvions sableuses qui bénéficient d'une alimentation en eau assez régulière.

### **I.5. Inventaire floristique de la région de Biskra:**

L'inventaire floristique réalisé par Quezel et Santa (1963) dans la région des Ziban a permis de recenser 145 espèces et 44 familles, ce qui représente 34% des familles citées dans la flore d'Algérie de.

Le spectre biologique établi accuse une prédominance des thérophytes sur les autres formes avec 38%, cette prédominance est une caractérisation de la végétation des régions arides.

Sur le plan phytogéographique, la distribution des espèces ; confirme l'affinité méditerranéenne de la flore de la région et met en évidence les divers éléments phytochoriques A savoir que notre zone s'agence sur deux grands ensembles suivant un gradient Nord-Sud, d'une part l'Atlas Saharien où domine l'élément méditerranéen (35.86%) et d'autre part, la bordure septentrionale du Sahara où domine l'élément Saharo-Sindien (22.75%) ; ceci prouve que notre région est le résultat de l'interpénétration de ces deux éléments. L'élément endémique représente un taux de 17.91% (CRSTRA, 2010).

### **I.6. Différentes utilisation des plantes spontanées :**

Leur importance dans l'alimentation humaine est négligeable, mais il n'en va pas de même pour celle des animaux domestiques et notamment pour les troupeaux de chameaux. Par ailleurs, certaines de ces plantes sont utilisées dans la médecine indigène ou dans le petit artisanat ; enfin elles représentent la source du bois de construction et de chauffage (Ozenda, 1983).

#### **6.1. Plantes alimentaires**

Certaines plantes sont utilisées comme condiment : *Myrtus Nivellei*, *Brocchia cinerea* ; ou sont additionnées au thé : *Mentha longifolia*, *Te- phrosialeptostachya*, *Artemisia judaica*; enfin quelques-unes laissent exsuder les gommés sucrés : *Erianthus Ravennae*, *Tamarix gallica* .et *T. aphylla*, *Acacia Raddiana* et quelques espèces herbacées sont comestibles par leurs graines : *Calocynthis vulgaris*, *Panicum turgidum*, *Aristida pungens*; par leurs



feuilles : *Rumex vesicarius*, *Schouwia purpurea* ; par leurs pousses : *Juncus muritimus* ; ou par leurs tubercules : *Alhagi maurorum*.

## 6.2. Plantes fourragères

Beaucoup de plantes à feuillage mou ou charnu, notamment des Crucifères, des Légumineuses et quelques Chénopodiacées sont broutées par tous, les animaux ; il en est de même du feuillage des Acacias, de la plupart des végétaux annuels (Plantains, Tribulus, petites Crucifères), mais aussi de certaines espèces pourtant coriaces comme *Aristida pungens*. Il est vrai que le choix est souvent limité. Les chameaux sont les moins exigeants et s'accommodent de graminées dures, de *Chénopodiacées* épineuses et d'arbustes comme les *Calligonum*. Les moutons, les chèvres et les équidés se montrent plus difficiles. Les animaux domestiques ne semblent pas toujours faire preuve, à l'égard des plantes toxiques, du discernement qu'on veut souvent leur attribuer.

## 6.3. Plantes médicinales :

Différentes plantes sont utilisées dans une voie médicinale par exemple :

Vulnéraires : *Panicum turgidum*.

Analgésiques : *Rubus ulmifolius* (*el-oulaigue*).

Maladie de poitrine : *ferula cossoniana* (*Kelakha*).

L'utilisation de ces plantes dont les maladies dominantes par pourcentage sont la pathologie digestive (26,38%), les algies diverses (15,27%), les dermatoses (13,88 %), la pathologie broncho-pulmonaire avec 12,50% chacune, les pathologies féminines et les piqûres de scorpion avec 9,72 % chacune. L'administration orale, qui regroupe la majorité des modes de préparation : infusion, macération, décoction, poudre interne, est la plus préconisée. Les parties utilisées sont respectivement les feuilles, les tiges, les fruits, les racines et les inflorescences.

## 6.4. Plantes toxiques :

La toxicité de différentes plantes a été démontrée par diverses expériences et nombreuses observations (Foley, 1938 et Boue, 1949). Par exemple *Seneciois* cas plus connu au Sahara algérien à une odeur forte et pas probablement consommée spontanément par les bêtes mais broutés au même temps que le reste du fourrage. Elle détermine une intoxication mortelle (chameaux, moutons et chèvres), dose de un ou deux gramme suffisante pour la mort de l'animal.

**6.5. Usages divers**

Quelques plantes sont employées comme détersif (*Balanites*, *Caligonum comosum*, *Aerva tomentosa*) ; d'autres sont utilisées pour épiler les peaux (*Pergularia*) ou pour tanner les cuirs (*Pistacia*, *Rhus*, *Acacia Raddtana*).

L'ingéniosité des populations a tiré parti des plantes spontanées pour de multiples autres usages qu'il serait trop long d'énumérer ici.

**6.6. Le bois :**

Plusieurs espèces sont considérées comme une source vive du bois comme la famille des *Chénopodiacées*.

Chapitre 2 :

**Situation de l'élevage ovin et  
des espèces pastorales en  
Algérie**

## I. Aperçu sur l'élevage ovin en Algérie :

Mouton ou ovin, un mot qui sort en premier lorsqu'on parle de l'élevage en Algérie. Car cette espèce représente l'effectif le plus important par rapport aux autres animaux de rente, et constitue la composante essentielle de l'élevage en Algérie. L'élevage ovin qui est fortement ancré dans les traditions algériennes joue un rôle économique, social et rituel important dans notre pays. La viande ovine est traditionnellement la plus appréciée et le mouton reste, par excellence, l'animal associé aux fêtes religieuses et familiales. L'élevage ovin est un élément fondamental de l'économie, notamment dans les zones rurales difficiles, arides ou semi-arides où il est particulièrement adapté au milieu naturel et aux ressources pastorales spontanées et variables. Son rôle est donc de plus en plus pris en compte par rapport à l'élevage bovin (Belkasmi, 2012).

### I.1. Evolution des effectifs :

L'évolution globale des effectifs du cheptel ovin a été marquée sensiblement, depuis un demi-siècle, par un désordre qui relève de certains facteurs inhérents au développement, la progression et l'intensification de la céréaliculture vers la steppe et avec un système pastoral implanté dans des zones arides ou semi arides qui est caractéristique de la société nomade pratiquant des mouvements de transhumance avec une utilisation extensive des parcours sur de longues distances et un usage de terres dont l'accès est plus au moins réglementé et collectif. Ainsi l'alimentation des ovins est largement basée sur la valorisation des « Unités fourragères gratuites » (Rondia, 2006).

Il est difficile de connaître avec précision l'effectif exact du cheptel ovin national. Le système de son exploitation, principalement nomade et traditionnel ne le permet pas (Khiati, 2013). Selon les statistiques du Ministère de l'Agriculture, l'effectif ovin a été estimé à environ 26,57 millions de tête en 2013 (Tableau 1 ).

**Tableau 1** : Evolution du cheptel ovin (en millions) de 2003 à 2013

Année	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
L'effectif ovin	17,502	18,293	18,909	19,615	20,154	19,994	21,404	22,868	23,989	25,194	26,572

Source : (FAO,2015).

Le cheptel évoluant en milieu steppique représente 80% de l'effectif national. La charge animale pratiquée actuellement est d'environ 1 ha pour une tête pour l'ensemble des parcours

palatables. Ce qui montre une très forte exploitation des terrains de parcours (Kanoun et al., 2007).

Cette charge varie selon : les régions, l'importance des parcours et la concentration du cheptel.

- Région Ouest : 1ovin / 04 ha
- Région Centre : 1ovin / 1,7 ha
- Région Est : 1ovin / 0,2 ha

Actuellement, cet espace fragile due à l'aridité de son climat et sa sensibilité aux facteurs de dégradation des parcours sous l'effet de différents facteurs a comme conséquences la diminution du couvert végétal, la réduction des espèces d'intérêt pastoral se traduisant par la faiblesse de l'offre fourragère des parcours, estimée à 1milliards d'UF (soit l'équivalent de 10 millions de quintaux d'orge) qui ne peut satisfaire que 25% des besoins alimentaires du cheptel ovin (HCDS, 2006).

## **I.2. Distribution géographique et système d'exploitation :**

La répartition géographique du cheptel ovin dans le territoire national est très inégale ; en effet, la majeure partie des ovins est concentrée dans les régions steppiques, le reste de l'effectif se trouve au niveau des régions telliennes et une minorité est localisée dans les régions sahariennes (Belkasmi, 2012)

Les systèmes d'exploitation quant à eux révèlent en majorité de l'extensif; les élevages sont relativement réduits. Cette faiblesse de la taille des élevages est surtout liée aux limites imposées par la difficulté à alimenter les troupeaux due au manque de développement des cultures fourragères (Gredaal, 2001).

### **2.1. Les races ovines algériennes**

Comme toutes les espèces, l'ovin algérien fait preuve d'une grande diversité. Elle peut s'apprécier à la fois par le nombre total des populations et de celles ayant un effectif important. On note une forte progression des effectifs de la race Ouled Djellal et ses produits de croisement avec les autres populations. Cette race fait preuve d'une adaptation parfaite aux objectifs recherchés par les éleveurs et progresse dans les régions à tradition agricole par substitution aux autres races, mais aussi dans les élevages agro-pastoraux et sylvopastoraux en voie d'intensification, par croisement avec les populations locales.

## 2.2. La répartition des races

Les ovins sont répartis sur toute la partie nord du pays, avec 80% de l'effectif total concentré sur la steppe et les hautes plaines semi arides céréalières. Les populations du Sahara, exploitent les ressources des oasis et des parcours désertiques (CN AnGR., 2003)

**Tableau 2 :** Répartition des populations ovines en Algérie.

Races	Aire de répartition
OuledDjellal	Steppe et hautes plaines
Rembi	Centre Est (Steppe et hautes plaines)
Hamra ou Beniguil	Ouest de Saida et limites zones Sud
Berbère	Massifs montagneux du Nord de l'Algérie
Barbarine	Erg oriental sur frontières tunisiennes
D'men	Oasis du sud Ouest algérien
Sidahou	Le grand Sahara Algérien

(CN AnGR, 2003)

Le cheptel ovin algérien est composé de plusieurs races qui se caractérisent par leurs adaptations à nos milieux difficiles avec des performances zootechniques variables. La race Ouled Djellal appelée également la race arabe blanche, compose l'ethnie la plus importante des races ovines algériennes, occupant la majeure partie du pays à l'exception de quelques régions dans le Sud-Ouest et le Sud-est (Gredaal, 2008). C'est la meilleure race à viande en Algérie (Saad, 2002). C'est le véritable mouton de la steppe, le plus adapté au nomadisme, Elle craint cependant les grands froids, la laine couvre tout le corps jusqu'au genou et au jarret pour certaines variétés (Chellig, 1992).

### II. Potentiel fourrager de l'Algérie :

L'analyse du potentiel productif agricole du pays fait ressortir: une faiblesse des superficies en terres cultivables; une structure marquée par des aptitudes agro-pédologiques défavorables; une jachère trop importante; et un faible taux d'irrigation et de mobilisation des eaux (Bessaoud,1994). Ces contraintes ont comme conséquence, la faiblesse des superficies et de la production fourragère et pastorale, constituant ainsi un obstacle majeur au développement de l'élevage des ruminants en Algérie (Chebouti et al., 1995).

En effet, en termes de bilan fourrager, la situation est marquée par un fort déficit. Pour des besoins annuels, estimés à environ 9,5 milliards d'UF (unités fourragères), les disponibilités ne sont en moyenne que de 4,8 milliards d'UF, soit un taux de couverture de 50,5 %. Cette situation est aggravée par le caractère aléatoire et saisonnier de la production, en raison d'une faible pluviométrie et de fréquentes sécheresses (Amellal, 1995).

Les superficies fourragères, estimées à environ 668 220 ha, demeurent insuffisantes, compte tenu des besoins du cheptel ; rapportées à la superficie utilisée par l'agriculture, elles ne représentent que 1,6 %. Cette surface est constituée de fourrages cultivés et de fourrages non cultivés (naturels). L'industrie des aliments de bétail, quant à elle, ne peut fournir qu'un appoint de l'ordre de 1,3 milliards d'UF (Amellal, 1995).

### **II.1. Les fourrages cultivés**

Les fourrages cultivés sont composés essentiellement de vesce-avoine qui représente 70% de la surface cultivée; 10% de la superficie sont affectés aux céréales, orge, avoine et seigle. La luzerne et le sorgho sont peu représentatifs, 1 à 5% de la superficie cultivée (Abdelguerfi, 1987).

Les fourrages cultivés consommés en sec fournissent 577 millions d'Unités Fourragères Lait (UFL, unité exprimant les besoins énergétiques convenant à des brebis à l'entretien allaitant un agneau par an). Ces fourrages représentent 92% des apports énergétiques et concernent la vesce avoine, l'avoine fourrage et le pois avoine. Par ailleurs Les fourrages cultivés consommés verts fournissent 43 millions d'UFL (Houmani, 1999), on retrouve l'orge vert avec 84% de la superficie, le bersim et la luzerne.

### **II.2. Les fourrages naturels**

Les superficies occupées par les fourrages non cultivés, sont beaucoup plus importantes, ils représentent 82 à 88% de la surface fourragère (Abdelghuerfi, 1987), et constituent l'essentiel des apports fourragers. Ils sont fournis par: les jachères fauchées ou pâturées, qui constituent les prairies temporaires annuelles; les prairies permanentes; les parcours forestiers; et les ressources pastorales steppiques.

#### **2.1. Les jachères**

Vestige des systèmes cultureux coloniaux (Bedrani, 1981), la jachère a toujours occupé des superficies plus importantes, que celles réservées aux cultures fourragères. Chaque année, des millions d'hectares sont laissés en jachère dans les zones de moyenne et faible pluviométrie (200 à 400 mm), qui représentent 50% des terres arables (Osman et al., 1987).

Le développement sur les jachères d'une végétation spontanée, constitue les prairies naturelles temporaires ou annuelles; la composition de ces dernières est très variable, et sous la dépendance étroite: du mode d'exploitation, des conditions climatiques, de la richesse de la flore spontanée; et de la nature de la culture précédente (Benharkat, 1978). Evaluée aux alentours de 100 à 200 UF/ ha / an (Abdelguerfi, 1987), la valeur fourragère de la jachère, qui s'inscrit dans le cadre de la rotation et de l'assolement, n'offre qu'une faible production (Benabdeli, 2000). Cependant, elle reste un support alimentaire important pour beaucoup d'élevages, qui ne disposent pas d'autres ressources fourragères (Zeghida, 1987).

### **2.2. Les prairies permanentes et parcours forestiers**

Les surfaces des parcages et parcours ont nettement régressé depuis 1986, et en particulier 1991. Les prairies naturelles, selon leur situation écologique, ont été reconverties en: céréales, vesce avoine, arboriculture, et cultures maraîchères. Avec le partage des terres étatiques, le processus de défrichage s'est accéléré, et les cultures rentables ont pris place (plasticulture, arboriculture...) (Laour et al., 1997). Quant aux parcours forestiers, ils ont régressé avec la réduction des surfaces boisées, ces dernières ont diminué d'un million d'hectare entre 1955 et 1997 (Bedrani, 2002). Cette régression est sous l'effet, notamment, du surpâturage, des incendies, et de l'instabilité politique, dont les conséquences sont: une surveillance relâchée, des coupes délictueuses, et une gestion insuffisante (Bensaïd et al., 1998).

### **2.3. Les terres pastorales et à vocation pastorale (la steppe)**

Ces terres couvrent environ 20 millions d'hectares, et forment un tampon entre les contrées désertiques du pays, à pluviométrie inférieure à 100 mm, et l'Algérie du nord, limitée par l'isohyète 400 mm ou 300 mm, (Bédrani, 1995). Ces parcours ont été fortement réduits par les années de sécheresse, et par l'extension de la céréaliculture (Abdelguerfi et al., 1997). Actuellement, ils sont dans un état de dégradation alarmant, la raison principale est le surpâturage, intense, permanent, et généralisé ; dans beaucoup de cas, la production n'est que de 10 à 20% de la production potentielle, en raison de la dégradation (Le Houérou, 1975; 1995). Traditionnellement réservés à l'élevage ovin (Khelifi, 1999), l'utilisation de ces pâturages par les bovins est faible (Le Houérou, 1975).



### III. Situation actuelle des espèces pastorales

Les espèces pastorales en milieux arides de l'Afrique du Nord, comme celles constituant leur cortège floristique, sont de plus en plus menacées d'érosion génétique. La végétation des steppes halophiles (*Atriplex ssp.*, *Salsola ssp.*, *Traganum ssp.*, *Arthrocnemum ssp.*,...) est relativement plus épargnée. Le surpâturage restreint les surfaces couvertes par les meilleures espèces pastorales telles que *Cenchrus ciliaris*, *Tricholoena teneriffae*, *Tetrapogonvillosus*, *Medicagosativassp.* Deux légumineuses pastorales *Hedysarum humile* et *hedysarumflexuosum*, disparues en Tunisie, ne subsistent au Maroc et en Algérie que sous forme de populations isolées (Ben Fadhel et al., 1997).

De nombreuses espèces pérennes intéressantes telles que *Dactylis glomerata* ssp. *hispanicus*, *Oryzopsis miliacea*, *Lotus creticus* ssp. *collinus*, *Ebenus pinnata*, *Hypparhenia hirta*, arrivent à se maintenir dans certains parcours forestiers et préforestiers. Toutefois, elles sont dominées par des annuelles à valeur pastorale médiocre. La prédominance de *Stipa retorta*, dans de nombreux matorrals et garrigues, témoigne d'une dégradation accentuée sur le plan pastoral.

La régénération spontanée de la végétation, représentée par des plantes comme *Stipa lagascae*, *Echiochilon fruticosum*, *Argyrolobium uniflorum*, *Hedysarum carnosum* et *Anthyllis sericea*, à la suite d'épisodes pluvieux, n'a été observée que dans certains milieux où le niveau de détérioration est faible.

Le maintien, in situ, des taxons pastoraux steppiques est précaire (Le Houérou 1980 ; Dupuy, 1986). Le surpâturage ramène les pérennes au niveau du sol et empêche la floraison et la fructification des annuelles palatables. Celles-ci, sont progressivement remplacées par des commensales sans grande valeur nutritive. Le défrichement (cas des steppes à *Stipa tenacissima*, *Rhanterium suaveolens*, *Artemisia herba-alba*,...) transforme la physionomie des parcours et expose les sols à l'érosion hydrique et éolienne. L'irrégularité et l'insuffisance pluviométrique, associées aux pressions anthropiques, contribuent largement à réduire le niveau de la diversité floristique.

La survie de nombreuses espèces, due essentiellement à une grande capacité adaptative au milieu d'origine, ne doit pas masquer l'accentuation de l'érosion génétique (Boussaid et al., 1998).

#### **IV. Stratégie de gestion rationnelle des parcours**

La préservation des espaces pastoraux doit avant tout passer par une meilleure connaissance de ces milieux, à savoir leur composition, leur fonctionnement et les mécanismes d'adaptation des espèces afin d'entreprendre des stratégies de protection. C'est dans ce sens qu'une exploitation et une gestion appropriées des parcours, selon leur type et leur situation, s'imposent comme préalable où il va falloir envisager une stratégie rationnelle pour l'utilisation de ces aires. C'est à travers la genèse d'un plan d'aménagement et de gestion de l'espace pastoral en milieu saharien que pourra s'articuler l'adoption d'une démarche pratique se projetant dans une dimension de durabilité. Deux actions pourraient être entreprises et se résument principalement en :

##### ***Pâturage tournant.***

Connus aussi sous l'appellation de pâturages en rotation, pour une bonne réalisation du pâturage tournant, deux données importantes dictent la mise en place du système :

- Le temps de séjour optimum par parcelle semble se situer au tour de 4 à 5 jours, en tenant compte des limites de bonnes utilisations de l'herbe au pâturage, la surface moyenne de chaque parcelle sera adaptée à la taille du troupeau ;
- Le temps de repos de l'herbe entre deux passages peut varier de 10 à 30 jours.

Du nombre de parcelles va découler le temps de séjour optimum et du temps de repos optimum.

##### ***Pâturage rationné.***

Pour améliorer la réalisation des objectifs du pâturage tournant, on cherche à maîtriser d'avantage la consommation de l'herbe par le troupeau en libérant tous les jours, ou deux fois par jour, une nouvelle surface correspondant aux quantités d'herbe nécessaire à l'alimentation. Les surfaces attribuées la veille et même l'avant-veille restent à la disposition du troupeau. La pratique du pâturage rationné demande l'utilisation de clôtures « temporaires » à base de fil de fer :

- Un fil avant, à déplacer tous les jours pour délimiter la nouvelle surface mise à disposition du troupeau,
- Un fil arrière, à déplacer tous les deux ou trois jours pour empêcher le retour des animaux sur l'herbe qui commence à repousser (Snoussi ,2011).

# *Partie expérimentale*

Chapitre 1 :

**Présentation de la région  
d'étude**

## I. Situation géographique et administrative

Ce travail a eu lieu au niveau de la commune de Doucen, située dans la partie ouest de la wilaya de Biskra (figure 1)

La commune de Doucen distante de 80 Km du chef-lieu de la wilaya de Biskra, et de 20 Km du chef-lieu de la daïra de Ouled-Djallel, est traversée par la route nationale n° 46. Elle est située à une altitude de 102 m et comprise entre 4°57' et 5°17' de longitude est, et 34°30' et 34°45' de latitude nord.

D'une superficie de 642 km<sup>2</sup>, elle est limitée administrativement par les communes suivantes (figure ci-dessous) :

- la commune de Chaïba à l'ouest ;
- la commune d'ElGhrouss à l'est et au nord ;
- la commune d'Ouled Djallel au Sud ;
- la commune de Lioua à l'est ;
- la commune de Still (wilaya d'El Oued) au Sud-Est.

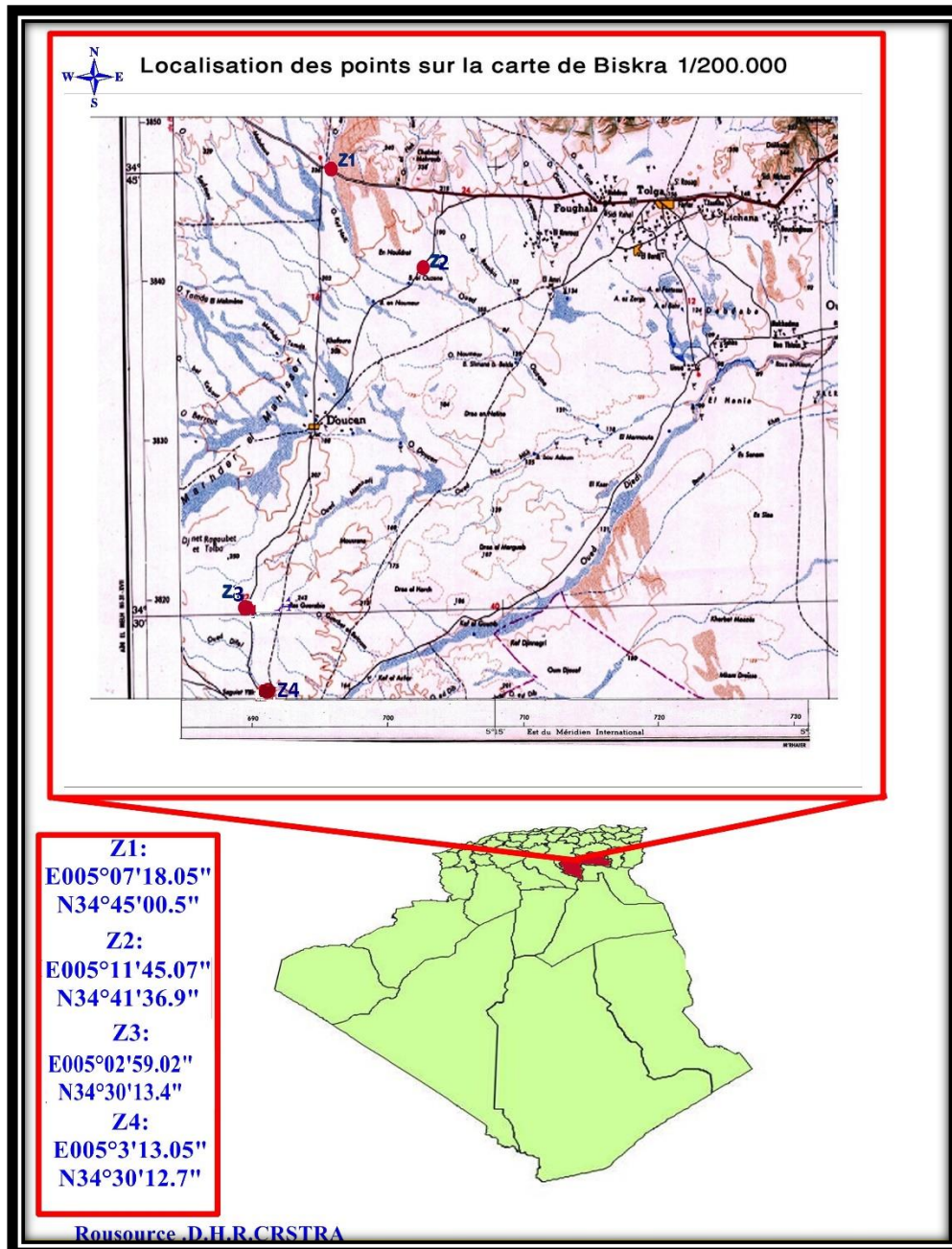


**Figure 1 :** Situation géographique de la région d'étude "Doucen" (Encarta, 2008)

## II. Identification des stations d'étude :

### II.1. Localisation des stations :

Nous avons choisi 4 stations; Rhayat, Louzen, Msanaj et almousran, Les localisations des stations d'études sont représentées en points rouge sur la carte de Biskra illustré ci-dessous à l'aide des points GPS de chacune d'elle.



**Figure 2 :** Localisations des stations d'études sur la carte de Biskra (1/200.000) (CRSTRA, 2015)

## II.2. Description de l'état écologique et pédologique des stations d'études :

### 1- Station1 Rhayat :

Elle se localise sur la route nationale E46, liant Biskra à Bousaada. D'une superficie de 2000 hectares, cette station est caractérisée par un sol limoneux sableux, et par une végétation herbacée intense composée principalement de : *Astragalus armatus*, *Anabasis articulata*, *Thymeleahistuta* et autres.....et d'arbuste tel que : *Rhus tri partitus*, *Zizphus lotus*

Elle est limitée au nord par la route national E46, au sud par Oud louzen, elle est bordé à l'est par Ouede Ifalag et Oued naam à l'ouest. Elle est située à une altitude de 224 m comprise entre 34°45'00.5 latitude nord et 005°07'8.05 longitude est. (DSA, 2015)



**Photo 1** : Paysage de la station1 de Rhayat (cliché personnel)

### 2- Station2 Louzen :

D'une superficie de 1500 hectares, cette station est caractérisée par un sol sablonneux léger, peu calcaire. elle se caractérise par une végétation intense composée principalement de : *Artistida pugens*, *Haloxylon articulatum*, *Salsola vermiculata*, *Astragalus armatus* , et autre....

Elle est limitée au nord par oued Louzen et Rhayat, au sud par la route d'El Amri, elle est bordé à l'est par Laghrous et à l'ouest par la route qui lie Ouled Djalel à Biskra. Elle est située à une altitude de 181 m comprise entre 34°41'36.9 latitude nord et 005°11'45.07 longitude est. (DSA, 2015)



**Photo 2** : Paysage de la station2 de Louzen (cliché personnel)

### **3- Station3 Msanaj :**

Elle se localise sur la route nationale E46, qui lie la commune de Doucen à Ouled Djalel. D'une superficie de 1000 hectares, cette station est caractérisée par un sol limoneux fortement calcaire avec la présence de zones semi-rocheuses, et par une végétation intense composée principalement de : *Astragalusarmatus*, *Moricandiaarvensis*, *Cyndonactylon* et d'autres espèces. On note la présence de : *Lyciumarabium* et *Rhus tri partitus*.

Elle est limitée au nord par Maadar Abdallah, au sud par la limite de la commune de Doucen-Ouled Djelal, elle est bordée à l'est par la route nationale E46 et el Mhaysseren à l'ouest. Elle est située à une altitude de 236 m comprise entre 34°30'13.4 latitude nord et 005°02'59.02 longitude est. (DAS,2015)





**Photo 3** : Paysage de la station 3 de Msanaj (cliché personnel)

#### **4- Station4 Al Mousran :**

D'une superficie de 1500 hectares, cette station est caractérisée par un sol limoneux modérément calcaire avec la présence des zones semi-rocheuses ; et par une végétation intense composée principalement de : *Colocynthis vulgaris*, *Peganum harmala*, *Thymelea microphylla* et d'autres espèces.

Elle est limitée au nord par la route national E46, au sud par les limites des communes de Doucen, et Ouled-Djalal, elle est bordée à l'est par Almargab et Alyarmouk, et le périmètre d'excellence pastorale à l'ouest. Elle est située à une altitude de 234 m comprise entre 34°30'12.7 latitude nord et 005°03'13.05 longitude est. (DSA, 2015)



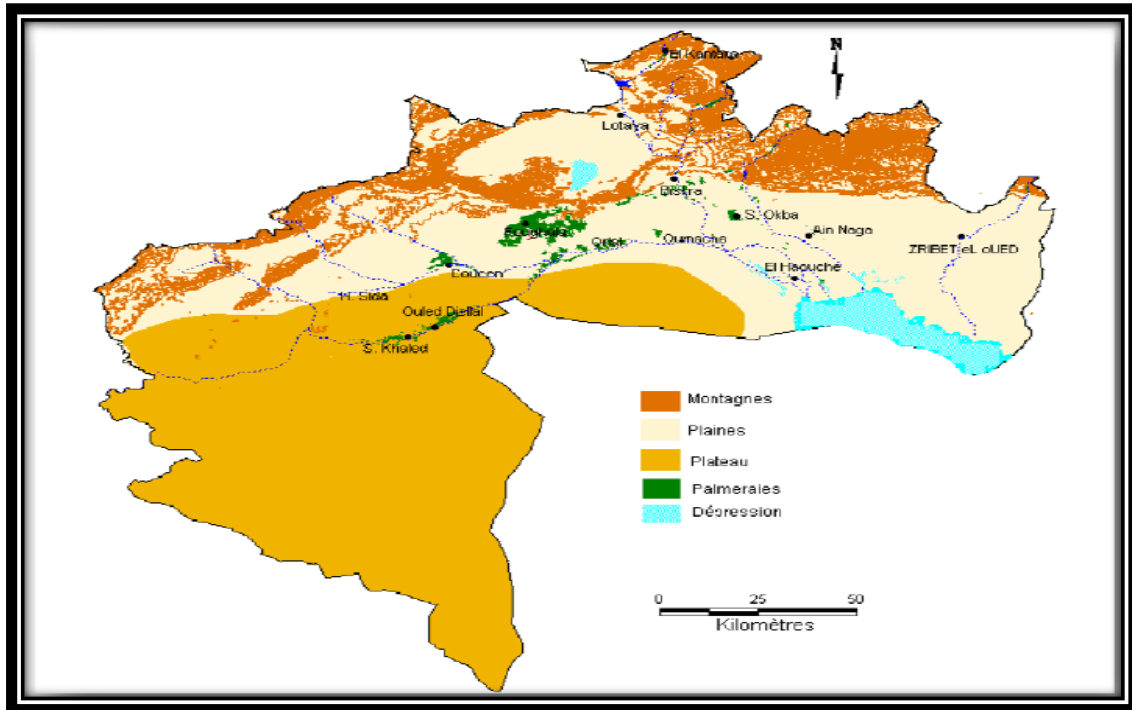
**Photo 4 :** Paysage de la station 4 d'Al Mousran (cliché personnel)

### III. Facteur abiotique de la région de Biskra

#### III.1. Géomorphologie

Le relief de la wilaya de Biskra est constitué de quatre grands ensembles géomorphologiques diverse : les plaines, montagnes (**Figure 3**), plateaux et dépressions (Gousskov, 1964; Bougherara et Lacaze, 2009 ; Farhi, 2014).

- Les plaines, occupant la partie centrale de la wilaya de Biskra, et couvrent la quasi-totalité des Daïra d'El-Outaya et Sidi-Okba, et la commune de Doucen ;
- les montagnessituées au nord de la région presque découverte de toutes végétations naturelles. Cette chaine montagneuse est constituée des monts d'El Gaid, Hamara, Guessoum (1087 m), Rabba (721m), Kara, Bourezale, M'lili (1496m), Houja (1070m), Ahmar khedou et Tekiout (1942m) ;
- Les plateaux à l'ouest, ils s'étendent du nord au sud englobant presque la région des zibans occidentaux (OuledDjellal, Sidi Khaled et une partie de Tolga) ;
- les dépressions sont dans la partie Sud-est de la wilaya de Biskra (Chott Melghigh).



**Figure 3:** Grands ensembles géomorphologiques dans la région de Biskra  
(Farhi, 2014)

### III.2. Géologie

La région de Biskra est donc bordée, au Nord par l'Atlas saharien, qui présente un relief d'orientation sud-ouest et nord-est, avec un versant septentrional terminé par une falaise calcaire et gréseuse, puis un soulèvement d'ensemble au pliocène supérieur. Au pied de cette masse montagneuse, se trouve le bas Sahara, en effet une vaste plaine de remblaiement qui s'est affaissé lentement depuis le crétacé supérieur et l'éocène jusqu'au quaternaire. Ce bassin est remplis des dépôts tertiaires continentaux de post-éocène, constitué par des sables agglomérés et intercalés de couches argileuses et des bancs argilo-sableux (Aidaoui, 1994).

### III.3. Pédologie

L'étude morpho analytique des sols de la région de Biskra montre l'existence de plusieurs types de sols dont les traits pédologiques sont: la salinisation, les apports évolués, les remontées capillaires et les apports alluvionnaires et colluvionnaires (Figure 4)

A ce propos, Khachai (2001) a défini plusieurs groupes de sols répartir comme suit :

- les régions Sud, sont surtout caractérisés par les accumulations salés, gypseuses et calcaires;
- les régions Est, sont définies par les sols alluvionnaires et les sols argileux fertiles;
- Les zones de Nord (ou zone de montagne) sont le siège de la formation des sols peu-évolués et peu fertile;
- Enfin, la plaine de l'Outaya située au nord-west de Biskra ou les sols argileux-sodique irriguée par les eaux fortement minéralisées constituent le caractère de la pédogenèse de cette région.

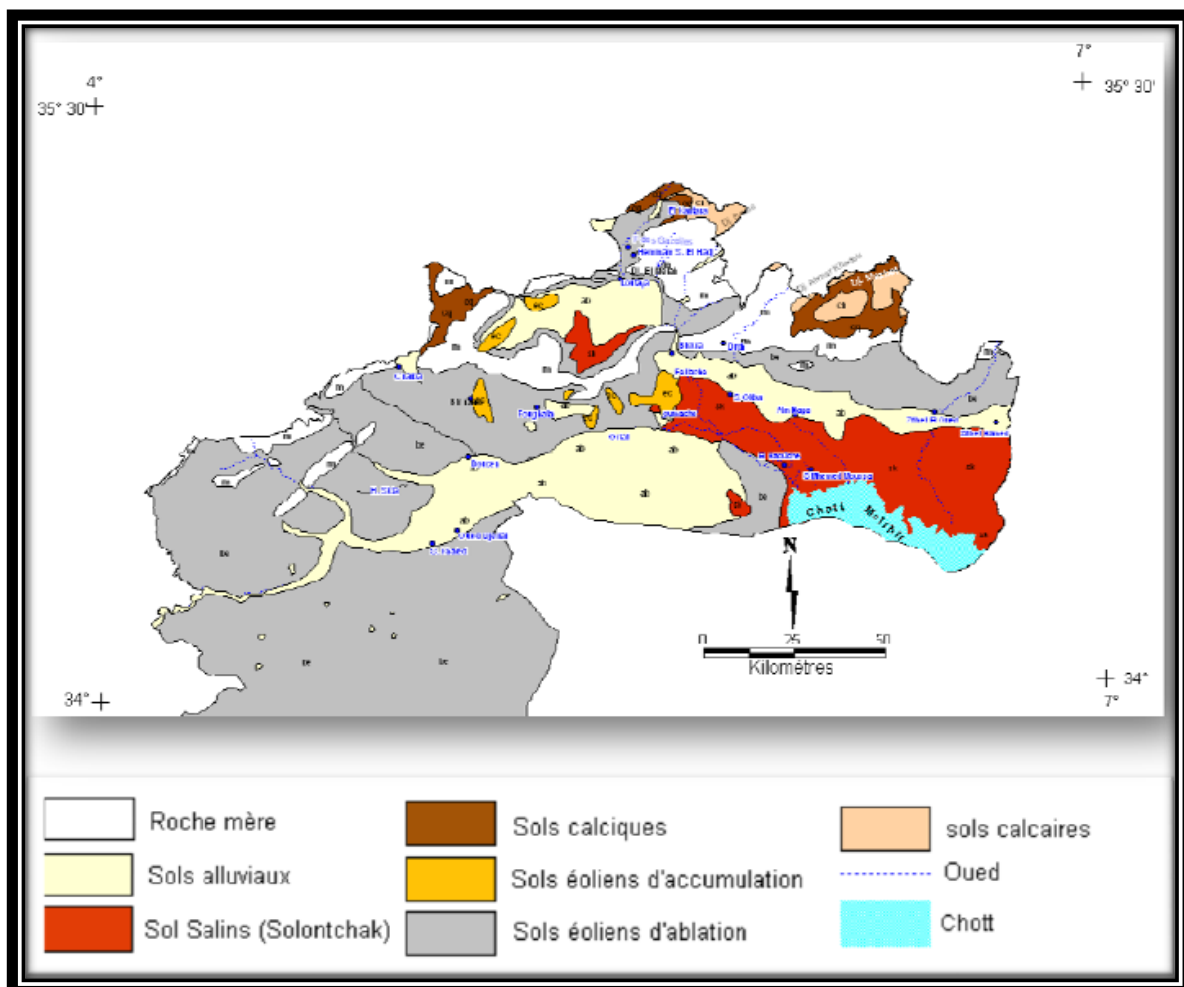


Figure 4: carte des sols de la région de Biskra (Farhi, 2014)

### III.4.Hydrologie

Selon Hannachi et Belkhari, (1994) ; Dubost, (2002); Chabour, (2006); Belgeudj et al., (2008) ; la région des Ziban, contient divers oueds et cours d'eau temporaires à écoulement principal sillonnent la région et se déversent dans la dépression du Chott Melghigh. Les plus importants sont:

\*Oued El Arab sépare le massif des Aurès de celui des Nememcha

\*Oued Djedi qui prend sa source de l'Oued M'zi (Laghouat)

\* Oued Biskra qui a pour origine les Oueds Kattan et Oued El Hai, aurait une précipitation annuelle de 16 millions de m<sup>3</sup> ; son réseau hydrographique est constitué par un grand nombre d'affluents et sous affluents, qui collectent les eaux de ruissellement du Sud-ouest de l'Aurès, au nord de la ville de Biskra, qu'ils traversent avant de se déverser dans le chott Melghir.

\* Oued El Hai prend son origine sur les flancs d'Atlas Saharien, qui à son tour prend sa naissance du confluent des deux oueds : oued Fedhala issue du djebel IchAlietet oued Tilatou qui descend des monts de Belezma et coule dans la direction SE-NO.

\* Oued Djemoura résulte aussi de la jonction de deux oueds : oueds Abdi qui prend sa source du Djebel Lazreg et Djebel Boutlarmine, il coule vers le sud-ouest.

\* Oued El-Abiod qui alimente le Barrage Foug El Kherza.

### III.5.Hydrogéologie

La région de Biskra est caractérisée par la présence de quatre nappes aquifères (Goskov, 1964 ; Rouahna, 2007 ; Dekhinat et al., 2010 ; Haouchine et al., 2010) :

- ✓ Nappe phréatique du quaternaire : ces nappes se localisent généralement dans les accumulations alluvionnaires le substrat doit être formé par une succession plus ou moins épaisse des passés argileux.
- ✓ Nappe profonde : la nappe des grès du Continentale Intercalaire ou nappe albiennaise est un réservoir très important, constitué essentiellement de grès et de marne d'âge Albien et Barrémien.
- ✓ Nappe calcaire : cette nappe est localisée dans la totalité de la région de Biskra. Elle est plus exploitée à l'Ouest qu'à l'est de Biskra, à cause des faibles profondeurs relatives de captage.

- ✓ Nappe mio-Pliocène, est appelée également nappe des sables. Du point de vue lithologique, cet aquifère présente un système très hétérogène représenté par des couches de diverses perméabilités, il s'agit d'une alternance de niveaux d'argile, de sable et de cailloutis.

#### IV. Facteurs climatique de la région de Biskra

On peut définir le climat comme un ensemble fluctuant de phénomènes météorologiques (Rogers, 2006). D'après Lévêque (2001) et Faurie et *al.* (2003), le climat est un facteur principal qui agit directement sur le contrôle et la distribution des êtres vivants et la dynamique des écosystèmes. Les réactions des êtres vivants face aux variations des facteurs physicochimiques du milieu intéressent la morphologie, la physiologie et le comportement (Dajoz, 2003).

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).

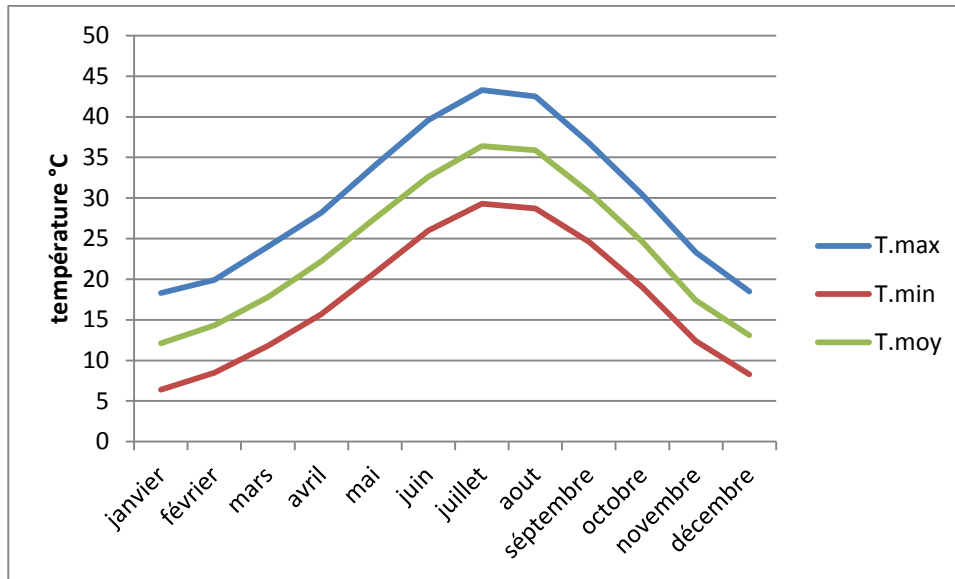
Les données climatiques utilisées, relatives à la région d'étude sont extraites de l'office national météorologique de la wilaya de Biskra depuis l'année 1984 à 2014

##### IV.1. Température

Selon Prevost (1999), La température a une influence considérable sur la végétation, elle est l'élément climatique le plus important dans la répartition des végétaux sur le globe.

Les températures moyennes, maximales et minimales mensuelles respectivement de la décennie 1984 à 2014 (ONM, 2015) dans la région de Biskra sont présentées ci-dessous.

D'après la figure (5); la région de Biskra est caractérisée par de fortes températures qui sont enregistrées entre le mois le plus chaud qui est Juillet avec un maximum de 43.3°C et le mois le plus froid Janvier avec un minimum de 6.4°C et la moyenne annuelle est de 23.7°C.



**Figure 5 :** Températures moyennes des minima, des maxima et des moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période (1984- 2014)

#### IV.2.Vent

C'est un phénomène continu au désert où il joue un rôle considérable en provoquant une érosion intense grâce à la particule sableuse qu'il transporte en contrepartie une sédimentation également importante qui se traduit par la formation des dunes (Ozenda, 1983).

Le sirocco est le vent le plus redouté. Il joue le rôle de facteur de mortalité vis à vis des oiseaux et des insectes (Seltzer, 1946).

Les données sur la vitesse moyenne du vent pour la région d'étude au cours de la période 1984-2014 sont consignées dans la figure ci-dessous

La lecture de la figure (6), montre que la vitesse maximum du vent a été enregistrée dans le mois d'Avril avec une moyenne de 5.3m/s. Le minimum est au mois d'Octobre avec une vitesse de 3.2 m/s.

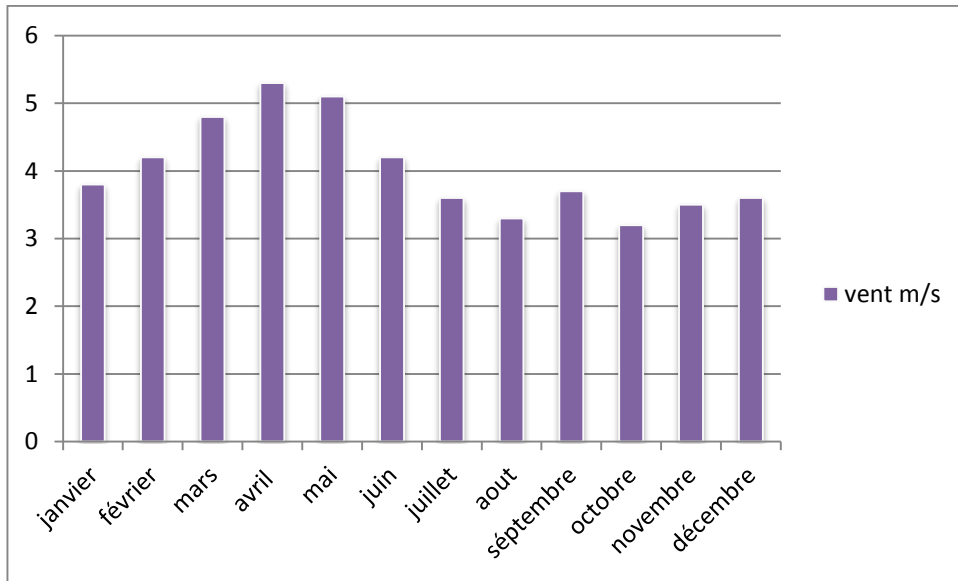


Figure 6 : La vitesse du vent enregistrée en m/s à Biskra durant la période 1984-2014

### IV.3. Précipitations

Elle constitue un facteur écologique d'importance fondamentale (Ramade, 2003). Cette quantité d'eau s'exprime en mm, elle correspond à une hauteur d'eau qui arriverait sur une surface à un volume de 10 m<sup>3</sup>/ha. Elles se mesurent à l'aide du pluviomètre (Prevost, 1999).

Nous avons représenté les résultats des précipitations moyennes mensuelles durant la période 1984-2014 dans la figure suivante :

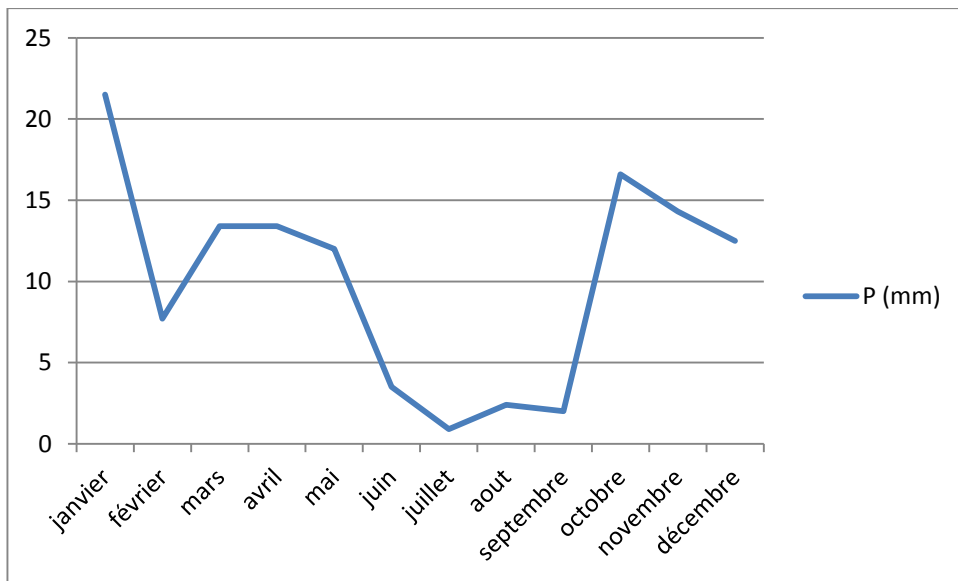


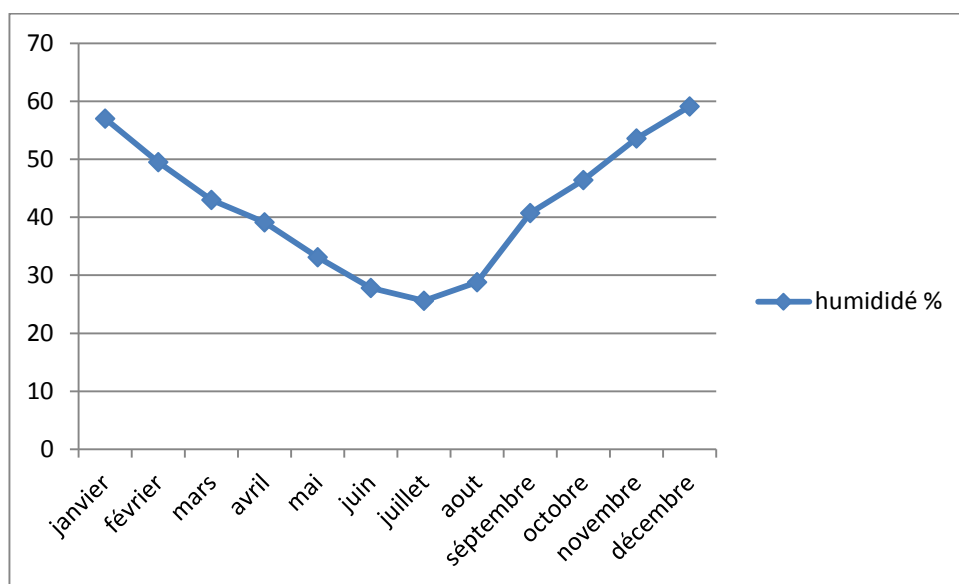
Figure 7 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) de la région de Biskra durant la période (1984-2014)



Nous remarquons à travers les données illustrées dans la figures ci-dessus ; que la région de Biskra à une pluviométrie, une moyenne mensuelle de 10 mm. Le mois de Janvier est le plus pluvieux avec un maximum de 21.5mm. Cependant, la période sèche s'étale de juin à septembre avec minimum de 0.9mm en Juillet.

#### IV.4.humidité relative

L'humidité relative au Sahara est faible, souvent inférieure à 20% ou 30% pendant l'été et s'élève à 50 et 60%parfois davantage (Ozenda, 1991). Les données qui sont représenté dans la **figure (8)** montrent un taux élevé pendant le mois de Décembre avec 59.1 % par contre le taux d'humidité la plus faible est au mois Juillet avec 25.6 %.



**Figure 8 :** Humidité relative moyenne en (%) de la région de Biskra durant la période (1984-2014)

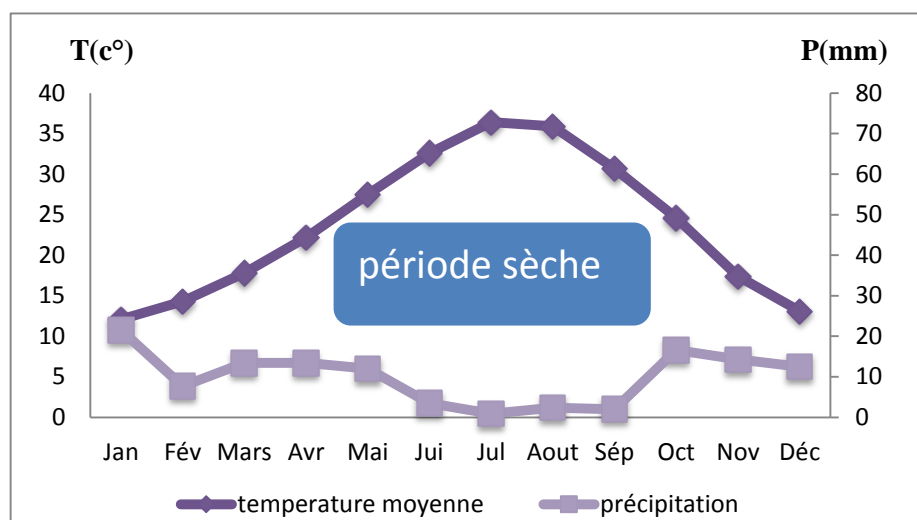
## V. Synthèse climatique

### V.1 - Diagramme ombrothermique de Gaussen

Selon Bagnouls et Gaussen (1953),le diagramme Ombrothermique de Gaussen permet de définir empiriquement la durée de la saison sèche et par conséquent la saison humide. Il tient compte de la pluviosité moyenne mensuelle (P) exprimé en millimètre et la température moyenne mensuelle exprimé en degré Celsius qui sont portées sur des axes où l'échelle de la pluviosité est double de la température.

La sécheresse s'établit lorsque la pluviosité mensuelle est inférieure au double de température moyenne.

Dans notre étude, nous présentons le diagramme Ombrothermique pendant la période de 1984 à 2014.



P : précipitation (mm) T : température (C°)

**Figure 9** : Digramme Ombrothermique de GAUSSEN

L'analyse du diagramme, nous montre aussi que la période sèche dans la région de Biskra pour la période de 1984 à 2014 est comprise entre les mois d'Avril jusqu'à Octobre et une période humide pendant le mois de Janvier et Décembre.

### V.2. Indice d'aridité d'Emmanuel Dermartonne (1925)

**P** : pluviosité moyenne annuelle

**T** : température moyenne annuelle

$$I_a = P/T + 10$$

Suivant les données climatiques de la période allant de 1984 à 2014 énoncée plus haut nous pouvons ressortir que P= 120.2 mm et T= 23.7

Par application numérique nous obtenons

$$I_a = 120.2/23.7 + 10$$

$$I_a = 3.56$$

Ce coefficient permet de classer la zone étudiée selon les limites suivantes :

- climat aride  $\Rightarrow I < 10$
- climat semi-aride  $\Rightarrow 10 < I < 20$
- climat méditerranéen  $\Rightarrow 20 < I < 25$
- climat sub-méditerranéen  $\Rightarrow 25 < I < 28$
- climat humide  $\Rightarrow 28 < I < 35$
- climat très humide  $\Rightarrow I > 35$

Notre résultats démontre que  $I_a = 3.56$  ou  $I_a < 10$ , ce qui conclu que la région de Biskra se situe dans une zone à climat aride et sec (saharien).

### V.3. Climagramme pluviométrique d'Emberger

Le quotient pluviométrique d'Emberger explique le rapport des précipitations à la température. Il permet de situer la position d'une région donnée dans l'étage bioclimatique qui lui correspond. Il est donné par Stewart (1969) par la formule suivante :

$$Q = 3.43 \frac{P}{M - m}$$

Q: Quotient pluviométrique d'Emberger;

P : Précipitations moyennes annuelles exprimées en mm ;

M : Températures moyennes des maximales du mois le plus chaud °C ;

m : Températures moyennes des minimales du mois le plus froid °C.

D'après les données climatiques de Biskra, pour la période qui s'étale de 1984 à 2014 nous avons :

$$P = 120.2 \text{ mm} \quad M = 43.3 \text{ C}^\circ \quad m = 6.4 \text{ C}^\circ$$

$$\text{Donc : } Q = 3,43 * 120.2 / 43.3 - 6.4 = 11.17$$

L'observation du Climagramme d'Emberger (**Figure 10**), nous permet de situer la région de Biskra dans l'étage bioclimatique saharien à hiver tempéré

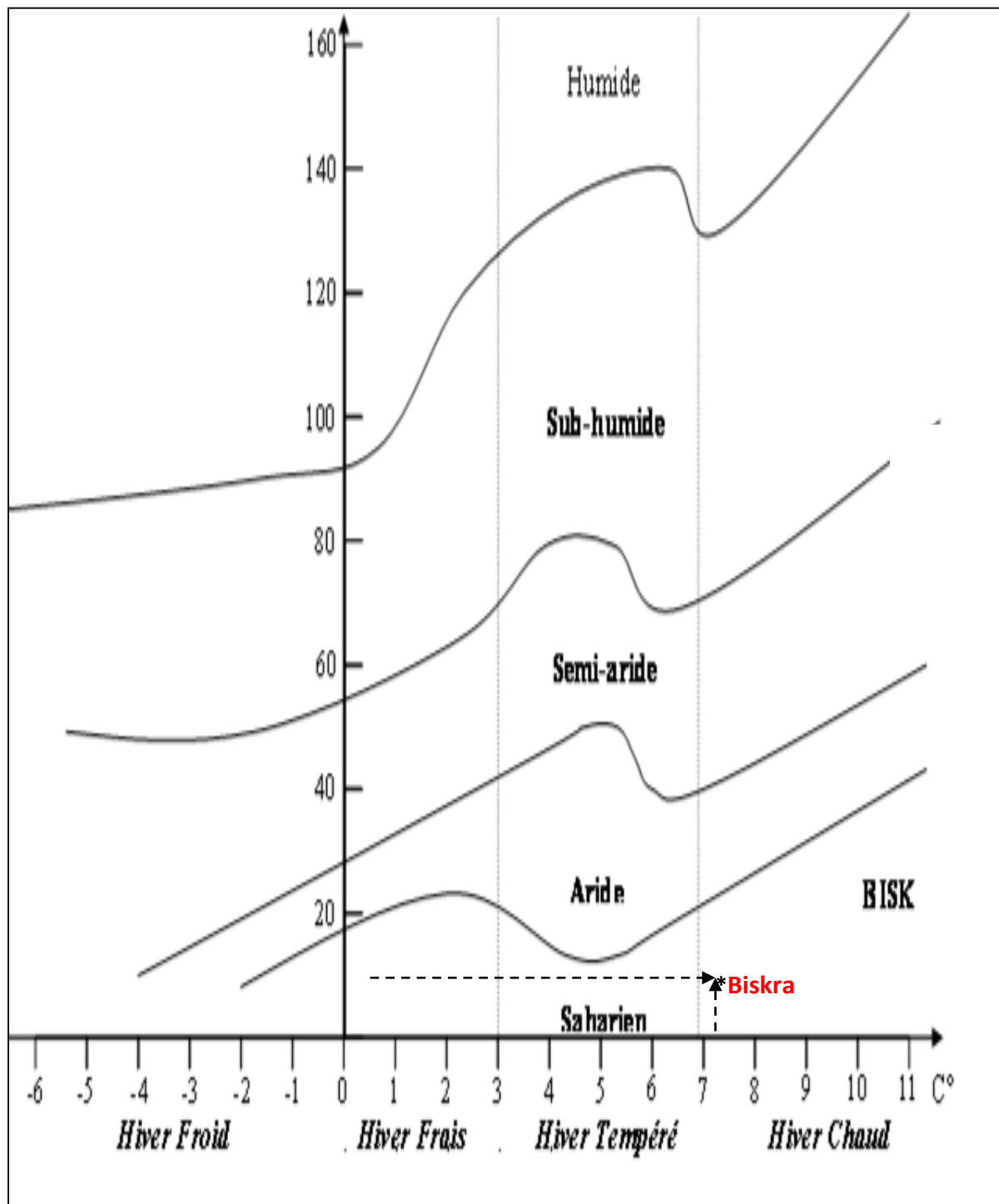


Figure 10 : Climagramme d'EMBREGER.

Chapitre 2 :

## **Matériels et méthodes**

Notre travail s'est déroulé pendant la période printanière (du mois de janvier au mois d'avril) pour ce faire nous avons effectué une première partie de l'étude sur le terrain (étude floristique) et une seconde dans le laboratoire (étude de la valeur nutritionnelle par la composition chimique des végétaux).

### **I. Objectif du travail**

Les régions arides sont caractérisées par un écosystème fragile et vulnérable à faible production et soumis à une dégradation importante liée essentiellement à une surexploitation des ressources naturelles. C'est dans ce contexte que notre étude s'est inscrit pour objectifs :

- l'identification des espèces fourragères spontanées de la région d'étude pour évaluer la biodiversité du patrimoine de cette région ;
- et la détermination de la valeur nutritionnelle de ces plantes spontanées pour réfléchir à une gestion durable des parcours de pâturage.

### **II. Matériel utilisé :**

Pour la réalisation de notre travail nous avons utilisé:

-une corde graduée longue de 20m où chaque pas est de 20 cm.

- ✓ un sécateur.
- ✓ Des sachets en plastiques transparents.
- ✓ Des étiquettes.
- ✓ Une aiguille pour la lecture.
- ✓ Appareils photo numériques.
- ✓ Marqueurs.
- ✓ des piquets (pour les limites),
- ✓ un carnet
- ✓ Fiches inventaire herbacé

### **III. Méthodes d'étude :**

#### **III.1. Choix des sites :**

Un site est une surface où les conditions écologiques sont considérées comme étant homogènes et où la végétation est uniforme (Le Floch, 2008). Nous avons choisi quatre stations représentatives de la région d'étude recommandées par la subdivision de l'agriculture de la région,

### III.2. Méthodes d'échantillonnage :

Nous avons déterminé l'emplacement de nos relevés en fonction de l'homogénéité physiologique (faciès de végétation) des parcours. La réalisation de ces relevés se fait par la méthode de relevé mixte ligne-surface adoptée par Gautier et al. (1994). Il s'agit de combiner la méthode de relevé linéaire avec celle des parcelles (Messmer et Rakotomalaza 1999), ce qui permet de quantifier et de qualifier le milieu (Birkinshaw et al., 1998).

#### a. Relevé phytoécologique linéaire :

Le relevé phytoécologique est considéré généralement comme un échantillon, il est en réalité un ensemble de mesures, chacune correspondant à une variable (Aidoud, 1984)

Nous avons effectué 12 relevés phytoécologiques pour l'ensemble de la zone d'étude (3 pour chaque station) durant toute la période du suivi (pendant les quatre mois). La procédure pratiquée consiste, dans une unité considérée a priori comme étant homogène et suffisamment étendue qui varie entre 100m<sup>2</sup> et 200m<sup>2</sup>, en fonction de l'état de la végétation ; à tirer au hasard un certain nombre d'emplacements où seront effectués les relevés linéaires la technique la plus simple et raisonnable, consiste à placer entre deux piquets un ruban gradué de 10 à 20 m tendu au-dessus de la végétation (Gounot, 1969 ; Lacoste et Salanon, 1999), les lectures s'effectuent à l'aide d'une aiguille métallisée tous les 20 cm le long de la ligne. Les résultats nous renseignent sur la composante floristique.



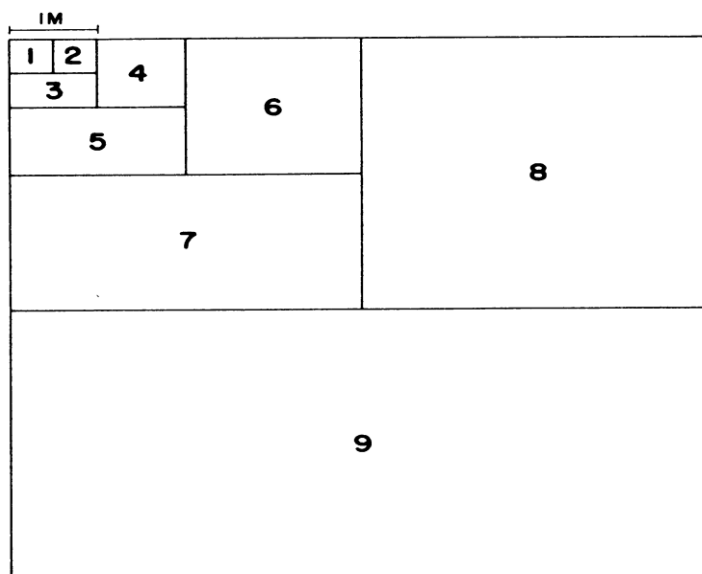
**Photo 5 :** Relevé phytoécologique linéaire (cliché personnel)

### **b. Méthode d'air minimale**

D'après Le Floc'h (2008), La répartition des éléments de la végétation et du sol est le plus souvent très irrégulière en zones arides et semi-arides, ce qui rend cette notion d'homogénéité délicate à aborder.

L'aire minimale représente la surface minimale au-delà de laquelle on n'enregistre plus de nouvelles espèces même si l'on augmente la surface (Gounot, 1969). C'est une méthode qui consiste à établir la liste d'espèces nouvelles qui apparaissent par des doublings successifs de la surface. Il est supposé arriver à une surface (n) à partir de laquelle il n'y a plus d'espèces nouvelles qui apparaissent. Certains auteurs tels que Gounot (1969) et Djebailai (1984) s'accordent à dire que l'aire minimale allant de 60 à 100 m<sup>2</sup> est suffisamment représentative dans les formations méditerranéennes. Pour les zones arides comme c'est le cas de la région de Biskra, pour compenser en grande partie l'absence de certaines espèces végétales, on peut prendre des aires très vaste, par exemple de 50 à 1000 mètres de côté (Voisin, 1980).





**Figure 11** : Système de surfaces emboîtées pour déterminer l'air minimal

### III.3. Identification des espèces

Un herbier a été préparé pour l'identification des espèces qui a été effectuée selon différents guides botaniques et clés d'identification : Quezel et Santa (1954); Ozenda (1954-1994) ; et également par la consultation de chercheurs spécialisés dans le domaine.

### III.4. Analyse du patrimoine biologique

#### 4.1. Exploitation des résultats par des indices de structure

**4.1.1. Fréquence en nombre et abondance** : c'est le nombre totale de des individus de la population

**4.1.2. La fréquence centésimale** : représente l'abondance relative d'une espèce et correspond au nombre d'individus d'une espèce ( $n_i$ ) par rapport au nombre totale des individus recensés ( $N$ ) d'un peuplement. Elle peut être calculée pour un prélèvement ou pour l'ensemble des prélèvements d'une biocénose (Dajoz, 1985)

$$F_c = \frac{n_i}{N} \times 100$$

### 4.1.3. La densité spécifique :

C'est le nombre total d'individus d'une espèce par unité de surface

$$d_s = \frac{\text{Nombre total des individus de l'espèce 1}}{\text{Unité de surface}}$$

### 4.1.4. La densité totale :

C'est le nombre total des spécimens de toutes les espèces inventoriées par unité de surface ou c'est la somme des densités spécifiques des espèces :

$$D_T = \frac{\text{Nombre total}}{\text{Unité de surface}}$$

$$D_T = d_{s1} + d_{s2} + \dots + d_{sn}$$

### 4.1.5. L'indice d'occurrence ou la constance :

La fréquence d'occurrence de l'espèce  $i$  ( $C_i$ ), appelée aussi fréquence d'apparition ou indice de constance est le pourcentage du rapport du nombre de relevés contenant l'espèce  $i$  ( $p_i$ ) au total des relevés réalisés ( $P$ ) (Dajoz, 1985).

La constance est calculée selon la formule suivante :

$$C\% = \frac{p_i}{P} \times 100$$

Bigot et Bodot (1973), distinguent des groupes d'espèces en fonction de leur fréquence d'occurrence :

- Les espèces constantes sont présentes dans 50% ou plus des relevés effectués ;
- Les espèces accessoires sont présentes dans 25% à 49 % des prélèvements ;
- Les espèces accidentelles sont celles dont la fréquence est inférieure à 25 % et supérieure ou égale à 10 % ;
- Les espèces très accidentelles qualifiées de sporadiques ont une fréquence inférieure à 10 %. Selon Dajoz (1985) la constance est répartie en plusieurs classes :

Espèce omniprésente  $F_o = 100\%$

Espèce constantes  $75 < Fo < 100$

Espèce régulières  $50 < Fo < 75$

Espèce accessoire  $25 < Fo < 50$

Espèce accidentelles  $5 < FO < 25$

Espèce rare  $Fo < 5$

#### 4.1.6. L'abondance-dominance selon Braun-Blanquet :

Pour établir une distinction entre les espèces dominantes ou abondantes et celles dont les individus sont dispersées ou rares dans la station. Une échelle des coefficients d'abondance-dominance selon Braun-Blanquet devrait être mise en œuvre (Tableau 3)

**Tableau 3 :** Echelle des coefficients d'abondance-dominance de Braun-Blanquet(1951):

Recouvrement > 3/4 de la surface de référence (> 75%)	-	• 5
Recouvrement entre 1/2 et 3/4 (50-75% de la surface de référence)	-	• 4:
Recouvrement entre 1/4 et 1/2 (25-50% de la surface de référence)	-	• 3:
Recouvrement entre 1/20 et 1/4 (5-25% de la surface de référence)	-	• 2:
Recouvrement < 1/20, ou individus dispersés à couvert jusqu'à 1/20 (5%)	-	• 1:
Peu d'individus, avec très faible recouvrement	-	• +
rare.	-	• r
Un seul individu	-	• i

L'abondance-dominance est la notion la plus utilisée en phytosociologie. Braun-Blanquet a créé le coefficient d'abondance-dominance, qui associe les concepts d'abondance et de dominance. *L'abondance* exprime le nombre d'individus qui forment la population de l'espèce présente dans le relevé. La *dominance* représente le *recouvrement* de l'ensemble des individus d'une espèce donnée, comme la projection verticale de leur appareil végétatif aérien sur le sol. Le coefficient d'abondance-dominance est estimé visuellement. Il ne s'agit donc pas d'une véritable mesure. Son estimation est sujette à une part de subjectivité, qui est cependant négligeable dans l'analyse phytosociologique globale.

On constate que l'abondance ne joue un rôle discriminant dans le coefficient que dans le cas des faibles valeurs de recouvrement.

### III.4.2. Exploitation des résultats par les Indices écologiques de diversité :

#### 4.2.1. Richesse spécifique totale (S)

On distingue une richesse totale S qui est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné. La richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent (Ramade, 2003). L'adéquation de ce paramètre à la richesse réelle est bien entendu d'autant meilleure que le nombre de relevés est plus grand (Blondel, 1975).

#### 4.2.2. Indice de diversité de Shannon (H')

L'indice de Shannon aussi appelé indice de Shannon-Weaver ou Shannon-Wiener, est dérivé de la théorie de l'information (Marcon et Morneau, 2006). Cet indice est actuellement considéré comme le meilleur moyen pour traduire la diversité (Blondel et al., 1973). L'indice de diversité de Shannon H' apparait comme étant le produit de deux termes représentant respectivement les deux composantes de la diversité : d'une part le nombre d'espèces, exprimé en logarithme; d'autre part la répartition de leurs fréquences relatives résumée par le rapport de l'indice obtenu à la valeur qu'il aurait si toutes les espèces étaient également abondantes (Frontier, 1983). Il est calculé par la formule suivante :

$$H' = - \sum P_i \text{Log}_2 P_i$$

D'après Blondel, (1979) ; Frontier, (1983) ; et Ramade, (2003) :

**P<sub>i</sub>** : le nombre d'individus  $n_i$  de l'espèce **i** par rapport au nombre total d'individus recensés N. Les valeurs de diversité de Shannon Weaver varient entre 0 et **log<sub>2</sub> S** ou **H'max** (Barbault, 1992). L'indice de Shannon convient bien à l'étude comparative des peuplements parce qu'il est relativement indépendant de la taille de l'échantillon (Ramade, 2003). Bien que l'indice de Shannon varie directement en fonction du nombre d'espèces, les espèces rares présentent un poids beaucoup plus faible que les plus communes (Ramade, 2003).

#### 4.2.3. Indice d'équirépartition ou équitabilité (E)

L'estimation de l'équitabilité (diversité relative) se heurte évidemment à la difficulté d'évaluer le nombre total réel d'espèces d'une communauté; on mesurera dès lors ce descripteur en prenant comme référence le nombre d'espèces présentes dans l'échantillon et on obtient ainsi l'équitabilité de l'échantillon (Frontier, 1983).

L'indice d'équitabilité E est le rapport entre la diversité calculée H' et la diversité maximale H'max qui est représentée par le log de la richesse spécifique S (Blondel, 1979 ; Ramade,

2003).

**H'** : indice de Shannon **H'max**: diversité maximale D'après Ramade (2003) les valeurs de l'équitabilité varient entre 0 et 1, Elles tendent vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce et il est égal à 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance.

### III.5. Analyse pédologiques

Des échantillons de sol ont été analysés afin de connaître certaines caractéristiques des sols. Ceci permet d'avoir une vision à la fois biologique et physico-chimique des échantillons de sol, de cette manière il semble être possible d'étudier et d'élucider les relations sol-végétation en ce milieu aride. Cette analyse permet de donner une idée globale sur les exigences édaphiques de la végétation dans son habitat propre.

Après séchage à l'air libre, les échantillons sont tamisés. Les mailles des tamis sont de 2 mm environ. Les analyses physico-chimiques concernent la granulométrie, texture, l'humidité, la conductivité électrique, le pH, le calcaire total ( $\text{CaCO}_3$ ), et le gypse ( $\text{CaSO}_4, 2\text{H}_2\text{O}$ ).

### III.6. Analyse végétale

L'étude a été réalisée sur 21 espèces (les plus appréciées) prélevées au niveau des différentes stations de la région de Doucen.

Pour les espèces végétales, la composition chimique a porté sur l'analyse de la matière sèche (MS), la matière organique (MO), la matière minérale (MM), l'azote, les protéines (ou les matières azotées totales) (MAT), la cellulose brute (CB), et les composés minéraux, (P, Na et K)

#### 6.1. Détermination de taux de MS :

##### Principe :

La détermination de la matière sèche est faite par le passage prolongé à l'étuve ( $103\text{ }^\circ\text{C}$  pendant 4 heures) (AFNOR, 1982). Ce qui indique si les conditions de conservation sont satisfaisantes, une teneur supérieure ou égale à 86% indique la possibilité d'une conservation spontanée sans altération (à l'exception de celle exercée par les insectes sur les graines)

$$\text{MS}\% = \frac{P_1 - P_2}{P_1} \times 100$$

Soit :

**MS%** : matière sèche ;

**P<sub>1</sub>** : masse initiale de la prise d'essai « avant dessiccation » . ;

**P<sub>2</sub>** : masse finale de la prise d'essai « après dessiccation »;

## 6.2. Détermination de la matière minérale

### Principe :

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.

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

Soit :

**M<sub>0</sub>** : masse de la 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 + cendres » après incinération.

## 6.3. Détermination de la matière organique :

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

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

#### **6.4. Détermination des matières azotées totales :**

Les matières azotées totales sont dosées par la méthode de Kjeldahl, (ISO, 1997) ;

(Minéralisation par l'acide sulfurique, déplacement de l'azote ammoniacal par la soude, titrimétrie)

On admet conventionnellement que les matières azotées sont composées de 16% d'azote (valeur statistique) l'équivalent en MAT correspond donc au produit de l'azote par le coefficient 6,25 (16/100).

#### **6.5. Détermination de la teneur en cellulose brute**

La teneur en cellulose brute est déterminée par la méthode de Weende (AFNOR, 1993) par une double hydrolyse à chaud acide ( $H_2SO_4$  1,25%) et basique (NaOH ou KOH 1,25%) donne un résidu appelé « cellulose brute ». il se compose de la majeure partie de la cellulose, d'une partie de la lignine, de quelques hémicelluloses essentiellement. Son intérêt sur le plan de la prévision de l'utilisation digestive de l'aliment est donc limité lorsque la proportion de parois est importante.

#### **III.7. Analyses statistiques des données :**

Toutes nos données ont subi les analyses statistiques appropriées, à savoir :

- Des ACP (Analyse des Composantes Principales) pour les relevés floristiques. Sol-végétation et pour les données de la composition chimique (végétation-composition chimique). On a utilisé le logiciel statistique Xcel state

Chapitre 3 :

## **Résultats et discussion**



## Partie 1 : Etude floristique:

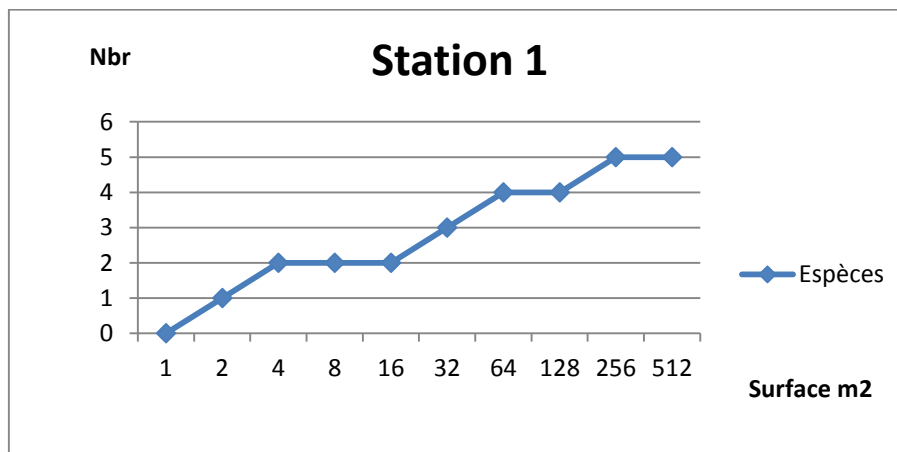
Le présent chapitre est consacré à la présentation des résultats floristiques, édaphiques, chimiques et statistiques obtenus lors des différentes investigations

### I. Approche floristique

Il sera traité l'inventaire de la flore spontanée dans la région d'étude

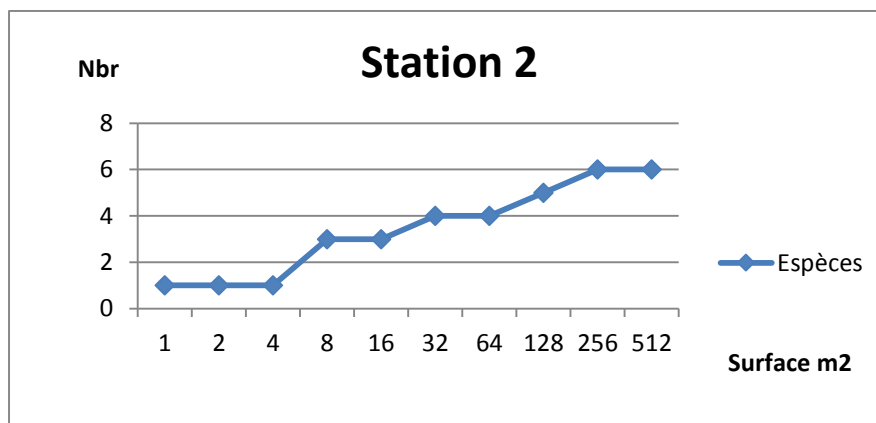
#### I.1. Calcule de l'air minimale :

les courbes de l'air minimale des stations ont été effectuées à partir des résultats calculés effectués au niveau des stations pour trouver la plus petite surface représentative des espèces existantes au niveau de la station (figure 12 à 15) (tableau 32,33,34 et 35 annexe 1)



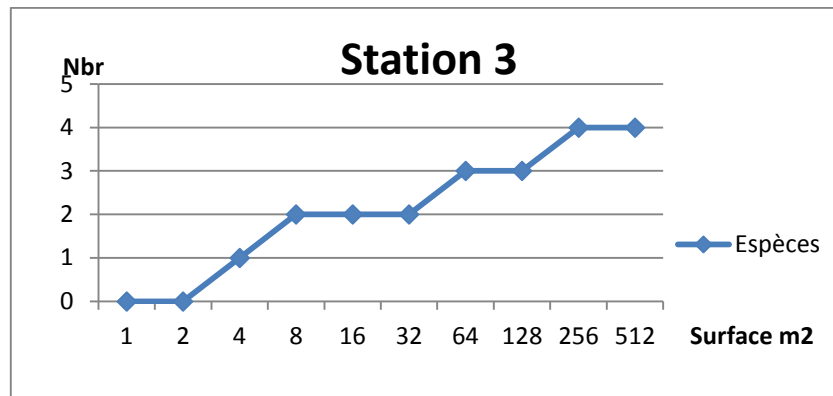
**Figure 12 :** courbe aire-espèces de la station 1

Air minimale calculée **256 m<sup>2</sup>**



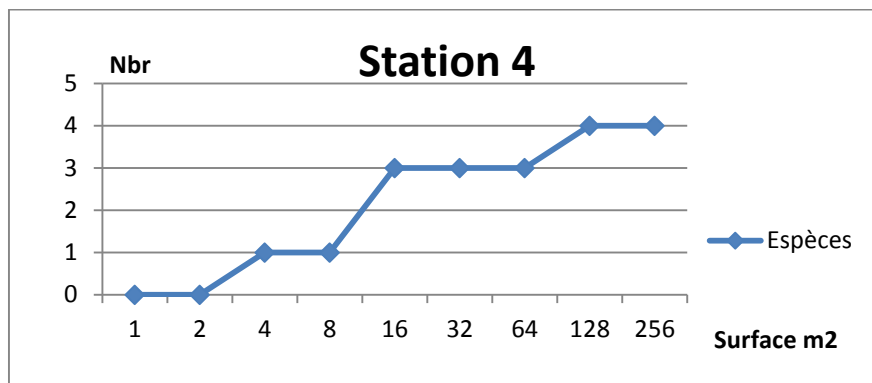
**Figure 13:** courbe aire-espèces de la station 2

Air minimale calculée **256 m<sup>2</sup>**



**Figure 14:** courbe aire-espèces de la station 3

Air minimale calculée **256 m<sup>2</sup>**



**Figure 15 :** courbe aire-espèces de la station 4

Air minimale calculée **128 m<sup>2</sup>**

L'examen des figures représentatives des aires minimales des stations étudiées montre que la station 4 d'Almoussan, présente la superficie la plus faible ceci pourrait être expliqué par l'impact du surpâturage, alors que pour les trois autres stations on a enregistré une aire minimale de 256 m<sup>2</sup> (quadrat de 16 \* 16 m).

## I.2. Inventaire de la flore spontanée de la région d'étude

Pour l'étude de la répartition de la flore spontanée dans la région de Doucen, un échantillonnage raisonné a été réalisé durant la période printanière comme proposé par Chehma et *al.*, (2005) ou la plus grande densité de cette dernière est observée. La période d'échantillonnage s'étale du mois de janvier au mois d'Avril 2015. Les différents relevés

effectués sur terrain ont permis de recenser 28 espèces, les résultats sont présentés dans le tableau 4.

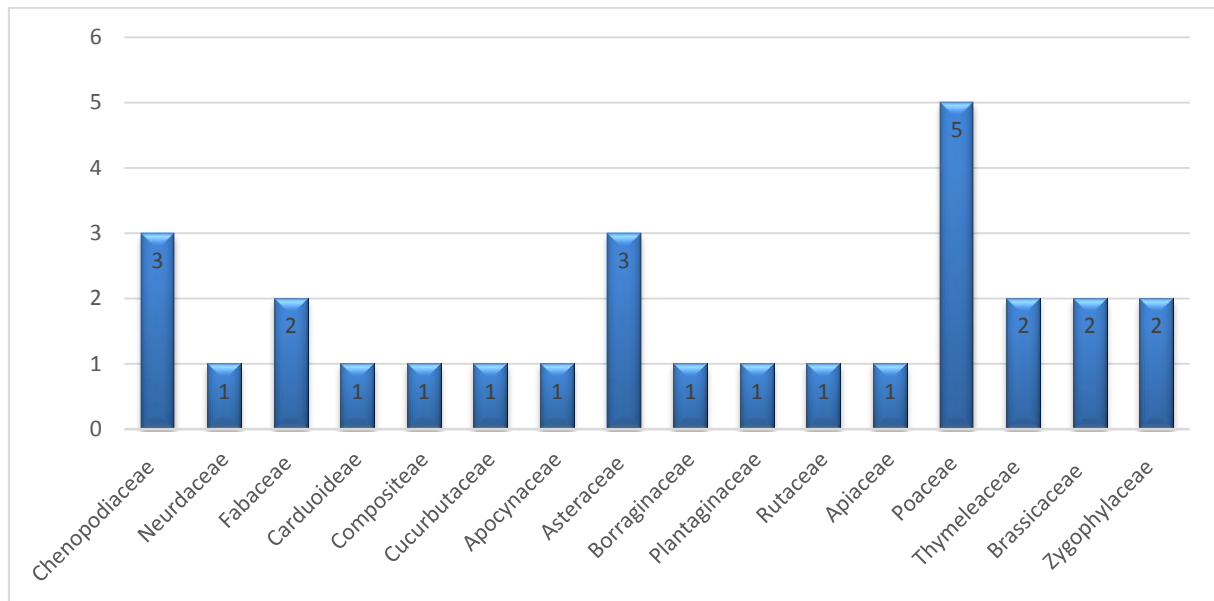
**Tableau 4** : liste des espèces spontanées inventoriées dans la région d'étude

Famille	Nom scientifique	St 1	St 2	St 3	St 4
Apiaceae	<i>Ridolfia segetum</i>				*
Apocynaceae	<i>Pergularia tomentosa</i>			*	
Asteraceae	<i>Echinops spinosus</i>	*			
	<i>Envlea radiatum</i>			*	
	<i>Launanen residifolia</i>			*	*
Borraginaceae	<i>Echum trigorhizon</i>		*		
Brassicaceae	<i>Maresia nana</i>	*			
	<i>Moricandia arvensis</i>			*	
Carduoideae	<i>Atractylis flava</i>	*			
Chenopodiaceae	<i>Anabasis articulata</i>	*	*		
	<i>Haloxylon articulatum</i>		*		
	<i>Salsola vermiculata</i>		*		
Compositae	<i>Centaurea dimerphategia</i>	*			
Cucurbitaceae	<i>Colocynthis vulgaris</i>				*
Fabaceae	<i>Astragalus armatus</i>	*	*	*	*
	<i>Retama retam</i>				*
Neuradaceae	<i>Neurada procumbens</i>	*			
Plantaginaceae	<i>Plantago notata</i>	*			
Poaceae	<i>Artistida pugens</i>		*		
	<i>Avena sterillis</i>			*	
	<i>Cyndon dactylon</i>			*	
	<i>Polygon monspeliensis</i>			*	*
	<i>Stipa retorta</i>				*
Rutaceae	<i>Ruta tuberculata</i>	*			
Thymeleaceae	<i>Thymelea histuta</i>	*			
	<i>Thymelea microphylla</i>				*
Zygophyllaceae	<i>Peganum harmala</i>			*	*
	<i>Zygophyllum cornutum</i>		*		

Au vu du tableau (4) ; il ressort que sur les 28 espèces récoltées sur terrain et qui se répartissent dans 16 familles, il apparaît que 9 familles ne sont représentées que par une seule espèce; soit 56.25% de l'effectif total. Les Poaceae représentées par 5 espèces avec un taux de 17.85%, ces dernières constituent une barrière naturelle contre l'avancé du sable et la désertification (Djabeur et Kaid-Harche, 2006), suivies par les Astéraceae et les chénopodiacées par 3 espèces soit 10.71 %. La dominance des Poaceae, chénopodiacées et Astéraceae est similaire aux résultats obtenus par (Ouled el haj et al. , 2003) au niveau de la région de Ouargla, qui ont rapporté les taux suivants : les Astéracées (13,51%), les Poacées (10,81%) et les Chénopodiacées (8,10 %) . Ces familles semblent bien adaptées à l'aridité du milieu (OZENDA, 1988) vu que les analyses du sol montrent que les stations d'étude présentent un taux d'humidité très faible.

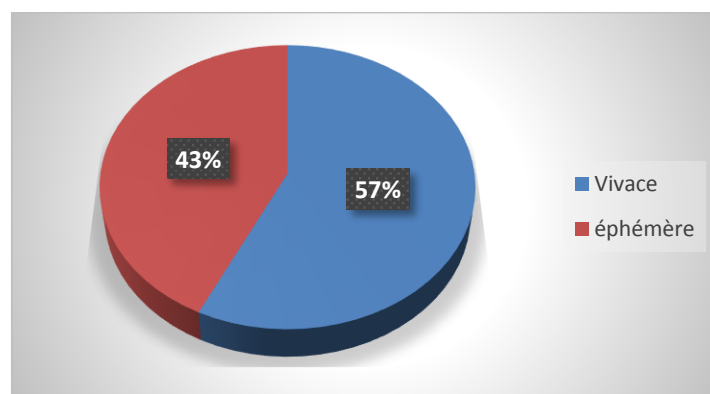
Par ailleurs, le taux de présence des autres familles inventoriées est de 7.14%, représentées chacune par 2 espèces.(Figure 16), cette flore présente la faculté d'adaptation au milieu aride ; comme il a été mentionné par Slimani et Chehma (2009), lors de la caractérisation de quelques propriétés d'adaptation au milieu désertique des principales plantes spontanées vivaces de la région de Ouargla.

Ces auteurs ont montré que les espèces halophytes notamment la famille des *Zygophylaceae* développent différents mécanismes d'adaptation comme la succulence, et ont mis en évidence des teneurs élevées en eau atteignant 59 % ; également la réduction de la longueur de la tige chez les géophytes qui fait diminuer le volume de la partie aérienne de la plante et par voie de conséquence, elle est moins exposée aux rayonnements solaires et aux agitations de l'air chaud ou sec, (caractérisant le climat de la région d'étude), afin de diminuer la transpiration. On a signalé d'autres mécanismes comme l'adaptation racinaire chez *Pergularia tomontosa* et la réduction de la surface foliaire chez *Retama retam*.



**Figure 16 :** Nombre d'espèces par famille dans la région d'étude

A travers les différents relevés floristiques effectués nous avons recensé 28 espèces, appartenant à 16 familles (Tableau 4), on note que 57,14% sont de type éphémères et 42,86% sont des vivaces. (Figure 17). Il semble que la dominance des éphémères est influencée par le facteur hydrique ; et on note que les espèces vivaces ne peuvent survivre que dans des zones de réserve ou elles subissent un ralentissement important de développement qui peut être une simple quiescence (Baameur, 2006). A ce propos, on signale que l'inventaire floristique effectué au cours des mois de mars et avril est effectuée après la tombée des pluies, ceci explique bien le nombre important des espèces éphémères rencontrées qui est de 57% et de 43% respectivement, Ces espèces éphémères sont capables de croître et de fleurir rapidement, recouvrant le sol pour de courtes périodes (Mackenzie et *al.*, 2000).



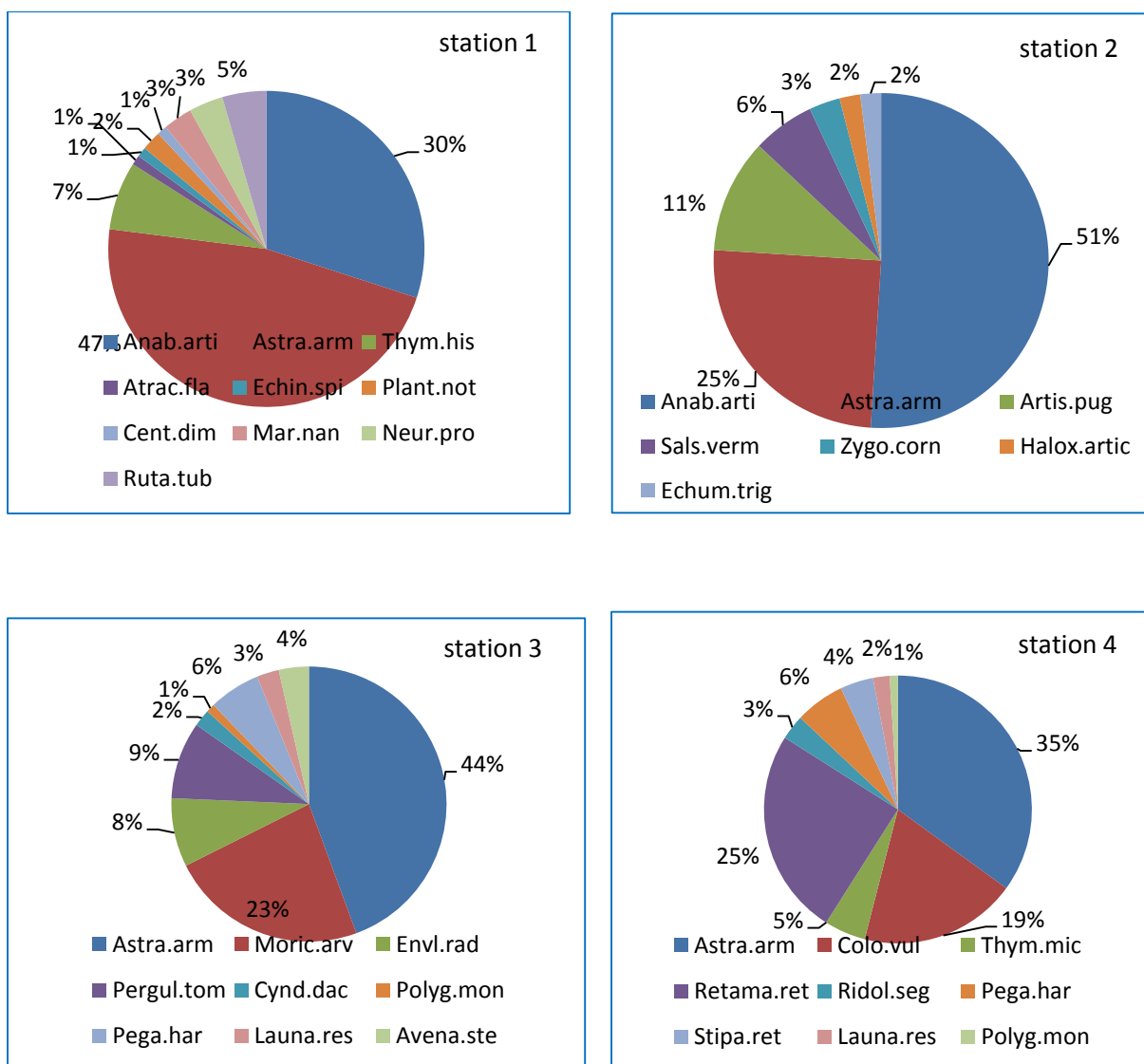
**Figure 17 :** Répartition par catégories des espèces dans la région d'étude

**II. Analyse écologique des espèces spontanées des différentes stations d'étude :**

Il paraît plus judicieux l'usage d'indices écologiques pour mieux caractériser la flore spontanées de la région de Doucen. Cette étude concerne la richesse totale et spécifique, leur abondance dominance, les indices de diversité et les indices de Shannon et d'équitabilité de la flore spontanée à travers les différentes stations, et enfin les types de formation ou les spectres biologique.

**II.1. Analyse des fréquences d'abondances :**

A travers les résultats illustrés dans les tableaux des relevés floristiques (tableau 28, 29, 30, 31 annexe 1) ; les fréquences d'abondances dans chaque station sont présentées dans la figure 18:



**Figure 18 :** Fréquences d'abondances des espèces de chaque station

Les résultats illustrés dans les figures ci-dessus ; laissent apparaître que *l'astragalus armatus* durant la période d'étude, demeure l'espèce la plus dominante ce qui montre que la région est soumise à l'action du pâturage. La dominance d'astragale avec sa morphologie épineuse prouve que les bétails se nourrissent aux autres plantes et laissent cette espèce apparaître, ce qui est confirmé dans le travail de Hirsch et al., (2010), qui ont montré que cette espèce est répartie dans la zone pré-saharienne et est associée à la désertification dans les zones arides en raison du surpâturage. L'astragale présente une fréquence comprise entre 25% et 47% de la surface prospectée. Les espèces tel que *Anabasis articulata* , *Moricandia arvensis* , *Colocynthis vulgaris*, *Retama retam* sont rencontrées avec l'astragale mais avec des fréquences moins importantes, qui sont inférieures à 25% . On note que l'espèce *Anabasis articulata*, présente seule une fréquence de plus de 50% dans la station de Louzen, *Anabasis* est un genre qui pousse dans les sols caillouteux et sablonneux d'oueds, fortement navigués par les chameaux et les chèvres (Chopra, 1956). Notons par ailleurs que le reste des espèces recensées représentent des individus à fréquence faible.

## II.2. Les densités spécifiques et totales :

**Tableau 5 :** Densités totale et spécifiques des espèces recensées dans la station (1)

es p	<i>Anab. arti</i>	<i>Astra. arm</i>	<i>Thym .his</i>	<i>Atrac. fla</i>	<i>Echin .spi</i>	<i>Plant. not</i>	<i>Cent. dim</i>	<i>Mar. nan</i>	<i>Neur. pro</i>	<i>Ruta. tub</i>
ds	0,06	0,10	0,01	0,002	0,003	0,004	0,003	0,005	0,008	0,010
$D_T = \sum d_s$	0,226									

**Tableau 6 :** Densités totale et spécifiques des espèces recensées dans la station (2)

esp	<i>Anab.arti</i>	<i>Astra.arm</i>	<i>Artis.pug</i>	<i>Sals.verm</i>	<i>Zygo.corn</i>	<i>Halox.artic</i>	<i>Echum.trig</i>
ds	0,123	0,059	0,0276	0,013	0,007	0,006	0,005
$D_T = \sum d_s$	0,24						

**Tableau 7** : Densités totale et spécifiques des espèces recensées dans la station (3)

es p	<i>Astra.a rm</i>	<i>Moric. arv</i>	<i>Envl.r ad</i>	<i>Pergult om</i>	<i>Cynd.d ac</i>	<i>Polyg.m on</i>	<i>Pega.h ar</i>	<i>Launa. res</i>	<i>Avena. ste</i>
ds	0,120	0,062	0,024	0,025	0,006	0,003	0,016	0,007	0,009
$D_T = \sum d_s$	0,274								

**Tableau 8** : Densités totale et spécifiques des espèces recensées dans la station (4)

es p	<i>Astra.a rm</i>	<i>Colo.v ul</i>	<i>Thym. mic</i>	<i>Retama. ret</i>	<i>Ridol.s eg</i>	<i>Pega.h ar</i>	<i>Stipa. ret</i>	<i>Launa. res</i>	<i>Polyg.m on</i>
ds	0,109	0,059	0,017	0,079	0,009	0,018	0,013	0,006	0,003
$D_T = \sum d_s$	0,317								

D'après les résultats obtenus ; nous avons remarqué que, la densité totale est faible dans les quatre stations de 0.2 à 0.3 plante/Surface , ceci montre leur exposition à un pâturage accentuée, cependant ; la densité spécifique est très différente suivant les espèces et pour la même espèce selon les stations d'études, Cela vient appuyer les résultats de Le Houerou (1990), qui a rapporté que la végétation est disposée, sur un mode diffus, sur les substrats sableux et un mode contracté, sur les substrats squelettiques ou argileux

### II.3. Abondance et dominance selon Braun Blanquet :

Pour établir une distinction entre les espèces dominantes ou abondantes dans la station. Une échelle des coefficients d'abandonce-dominance de Braun Blanquet (tableau 9) doit être mise en œuvre :

**Tableau 9**: Coefficient de Braun Blanquet des espèces de la station (1)

Espèce végétale	recouvrement	Remarque
<i>Anabasis articulata</i>	3	Abondant et dominant
<i>Astragalus armatus</i>	4	Abondant et dominant
<i>Thymelea histuta</i>	2	Abondant
<i>Atractylis flava</i>	+	Peu d'individus
<i>Echinops spinosus</i>	+	Peu d'individus
<i>Plantago notata</i>	1	Peu Abondant
<i>Centaurea dimerphategia</i>	+	Peu d'individus
<i>Maresia nana</i>	1	Peu Abondant
<i>Neurada procumbens</i>	1	Peu Abondant
<i>Ruta tuberculata</i>	1	Peu Abondant



**Tableau 10** : Coefficient de Braun Blanquet des espèces de la station (2)

St 2	Recouvrement	remarque
<i>Anabasis articulata</i>	5	Abondant et dominant
<i>Astragalus armatus</i>	3	Abondant et dominant
<i>Artistida pugens</i>	2	Abondant
<i>Salsola vermiculata</i>	2	Abondant
<i>Zygophyllum cornutum</i>	1	Peu Abondant
<i>Haloxylon articulatum</i>	1	Peu Abondant
<i>Echum trigorhizon</i>	+	Peu d'individus

**Tableau 11** : Coefficient de Braun Blanquet des espèces de la station (3)

St 3	recouvrement	Remarque
<i>Astragalus armatus</i>	4	Abondant et dominant
<i>Moricandia arvensis</i>	3	dominant
<i>Envleia radiatum</i>	2	Abondant
<i>Pergularia tomentosa</i>	2	Abondant
<i>Cyndon dactylon</i>	1	Peu Abondant
<i>Polygon monspeliensis</i>	+	Peu d'individus
<i>Peganum harmala</i>	2	Abondant
<i>Launanen residifolia</i>	1	Peu Abondant
<i>Avena sterillis</i>	1	Peu Abondant

**Tableau 12** : Coefficient de Braun Blanquet des espèces de la station (4)

St 4	recouvrement	Remarque
<i>Astragalus armatus</i>	4	Abondant et dominant
<i>Colocynthis vulgaris</i>	2	Abondant
<i>Thymelea microphylla</i>	2	Abondant
<i>Retama retam</i>	3	Abondant et dominant
<i>Ridolfia segetum</i>	1	Peu Abondant
<i>Peganum harmala</i>	2	Abondant
<i>Stipa retorta</i>	1	Peu Abondant
<i>Launanen residifolia</i>	+	Peu d'individus
<i>Polygon monspeliensis</i>	+	Peu d'individus

L'échelle de l'abondance dominance appliquée aux différentes espèces constituant les stations d'étude (Tableau 9, 10,11 et 12), montre que *Anabasis articulata* affectée par la note 5 est l'espèce la plus dominante et abondante dans la station de Louzen, représentant à elle seule plus de 75% du recouvrement. C'est une espèce Xérophyte qui s'adapte dans les milieux aride et semi aride ; vient ensuite l'*Astragalus armatus*, affectée de la note de 4 et cela malgré

que c'est l'espèce la plus abondante et dominantes dans toutes les stations et durant toute la période des relevés dépassant les 75 %, mais son taux de recouvrement est de 25% à 47%.

Les espèces ; *Retama retam*, *Moricandia arvensis* , *Peganum harmala*, *Pergularia tomentosa* ont des notes de 3 à 2 ; leurs taux de recouvrement varient de 25à 50 %, cependant les autres espèces n'atteignant guère les 5 % de recouvrement sont classées à l'échelle 1 et (+) ; telles que : *Launanen residifolia*, *Polygonmon speliensi* et *Echum trigorhizon*.

#### II.4.Indice d'occurrence :

A partir des résultats de nos relevées floristiques ; on a calculé l'indice d'occurrence de chaque espèce au niveau des stations d'étude, les résultats sont portés sur les tableaux suivants :

**Tableau 13:** Indice d'occurrence des espèces de la station Rhayat

St 1	Indice d'occurrence	remarque
<i>Anabasis articulata</i>	100	omniprésente
<i>Astragalus armatus</i>	100	omniprésente
<i>Thymelea histuta</i>	66.66	Régulière
<i>Atractylis flava</i>	33.33	Accessoire
<i>Echinops spinosus</i>	50	Régulière
<i>Atractylis flava</i>	33.33	Accessoire
<i>Centaurea dimerphategia</i>	41.66	Accessoire
<i>Maresia nana</i>	41.66	accessoire
<i>Neurada procumbens</i>	50	Régulière
<i>Ruta tuberculata</i>	50	Régulière

**Tableau 14 :** Indice d'occurrence des espèces de la station Louzen

St 2	Indice d'occurrence	Remarque
<i>Anabasis articulata</i>	100	omniprésente
<i>Astragalus armatus</i>	100	omniprésente
<i>Artistida pugens</i>	83.33	Constante
<i>Salsola vermiculata</i>	91.66	Constante
<i>Zygophyllum cornutum</i>	83.33	Constante
<i>Haloxylon articulatum</i>	83.33	Constante
<i>Echum trigorhizon</i>	50	Régulière

**Tableau 15:** Indice d'occurrence des espèces de la station Msanaj

St 3	Indice d'occurrence	Remarque
<i>Astragalus armatus</i>	100	Omniprésente
<i>Moricandia arvensis</i>	100	Omniprésente
<i>Enylea radiatum</i>	66.66	Régulière
<i>Pergularia tomentosa</i>	75	Constante
<i>Cyndon dactylon</i>	66.66	Régulière
<i>Polygonmon speliensis</i>	16.66	accidentelle
<i>Peganum harmala</i>	50	Régulière
<i>Launanen residifolia</i>	58.33	Régulière
<i>Avena sterillis</i>	33.33	Accessoire

**Tableau 16 :** Indice d'occurrence des espèces de la station almousran

St 4	Indice d'occurrence	Remarque
<i>Astragalus armatus</i>	100	Omniprésente
<i>Colocynthis vulgaris</i>	100	Omniprésente
<i>Thymelea microphylla</i>	85.33	Constante
<i>Retama retam</i>	100	Omniprésente
<i>Ridolfia segetum</i>	41.66	Accessoire
<i>Peganum harmala</i>	50	Régulière
<i>Stipa retorta</i>	33.33	Accessoire
<i>Launanen residifolia</i>	16.66	Accidentelle
<i>Polygonmon speliensis</i>	16.66	Accidentelle

Selon la classification de Dajoz (1985), les espèces inventoriées dans les stations d'étude sont dominées par trois catégories suivant leurs fréquences d'apparition. il sont catégorisées comme des espèces **omniprésentes** (*Astragalus armatus* , *Anabasis articulata* , *Moricandia arvensis*, ..... ) car ces espèces s'adaptent aux conditions de sécheresse et édaphiques dures de cette région . D'autres espèces sont **régulières** (*Thymelea histuta*, *Ruta tuberculata*.....), la troisième classe correspond aux espèces accessoires (*Thymelea histuta*, *Echinops spinosu*, *Peganum harmala* ....). Le reste des espèces sont accidentelles ou constantes avec de faibles pourcentages par rapport aux classes dominantes.

### II.5. Richesse spécifique :

Le tableau ci-dessous présente la richesse spécifique des stations d'étude. (Tableau 17)

**Tableau 17:** richesse spécifique des stations d'étude

	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4
<b>S</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>9</b>

La richesse spécifique consiste à étudier la composition floristique d'un habitat donné. Elle est traditionnellement appréciée par deux indices écologiques à savoir la richesse totale et la richesse moyenne. Il faut noter que ; ce sont les plantes éphémères qui font ressortir la différence entre les diverses stations avec une richesse totale de 28 espèces végétales échantillonnées. Pour la station de Rhayat, cette richesse est de 10 espèces dont 7 éphémères et 3 vivaces, En seconde position les stations Msanage et Elmousran sont marquées avec 9 espèces, la station de Louzen se place en troisième rang du point de vue de sa richesse totale avec 7 espèces réparties en 5 vivaces et 2 éphémère (sol sableux). Ces résultats mettent en évidence l'absence de différences significatives entre les différentes stations d'études vu que ces dernières appartiennent aux mêmes conditions écologiques sauf pour la station de Louzen qui présente la plus faible richesse de 7 espèces ceci pourrait être expliqué par la nature du sol qui est limoneux- sableux avec un taux relativement élevé de gypse par rapport aux autres stations.

### II.6. Indice de diversité de Shannon et d'équitabilité :

L'indice de Shannon évalue à la fois la richesse et l'équitabilité quand les espèces ont une répartition très régulière.

La régularité de la distribution des espèces est un élément important de la diversité. Une espèce représentée abondamment ou par un individu n'apporte pas la même contribution à l'écosystème. A nombre d'espèces égal, la présence d'espèces très dominantes entraîne mathématiquement la rareté de certaines autres : on comprend donc assez intuitivement que le maximum de diversité sera atteint quand les espèces auront une répartition très régulière. (Rekis, 2012).

**Tableau 18** : les indices de diversité de Shannon, de diversité maximale et d'équitabilité calculés pour chaque station

Paramètre de diversité	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4
$H_{\max}$	3,32	2,81	3,17	3,17
$H'$	2,18	1,99	2,37	2,47
E	0,65	0,71	0,75	0,79

## II.7. Les Types biologiques :

Rankiaer (1934) ; met l'accent sur les caractères et la situation des bourgeons qui abritent ces tissus, et il distingue les catégories suivantes : *Phanérophtes* (arbres), *chamaephytes* (buissons), *hémicryptophytes*, *géophytes* et *thérophytes*.

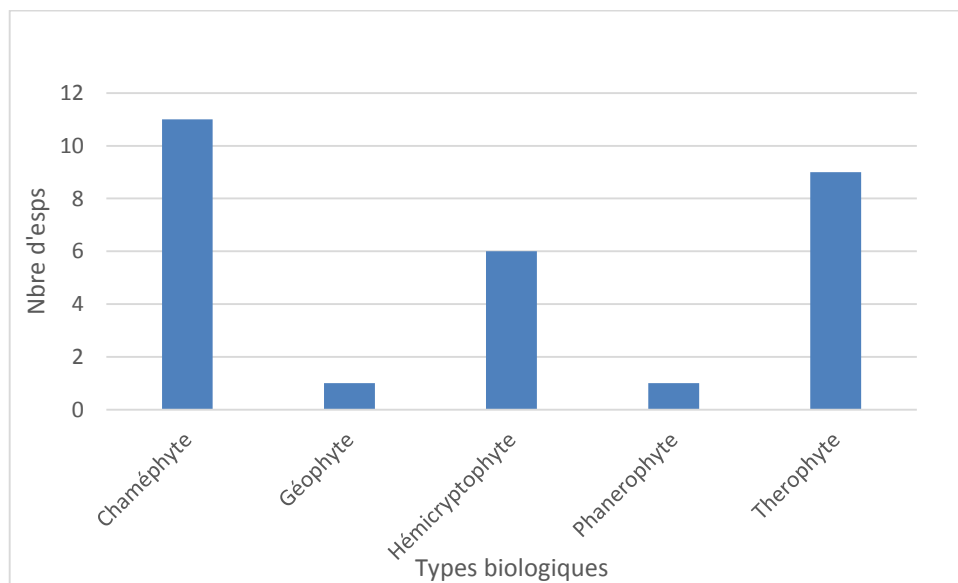
Le Tableau 19, montre la répartition des types biologiques

**Tableau 19** : Répartition des espèces inventoriées selon leurs types biologiques

Espèce	Type biologique
<i>Anabasis articulata</i>	<i>chaméphyte</i>
<i>Artistida pugens</i>	<i>hémicryptophyte</i>
<i>Astragalus armatus</i>	<i>chaméphyte</i>
<i>Atractylis flava</i>	<i>thérophyte</i>
<i>Avena sterillis</i>	<i>thérophyte</i>
<i>Centaurea dimerphategia</i>	<i>hémicryptophyte</i>
<i>Colocynthis vulgaris</i>	<i>hémicryptophyte</i>
<i>Cyndon dactylon</i>	<i>géophyte</i>
<i>Echinops spinosus</i>	<i>hémicryptophyte</i>
<i>Echum trigorhizon</i>	<i>hémicryptophyte</i>
<i>Envlea radiatum</i>	<i>chaméphyte</i>
<i>Haloxyton articulatum</i>	<i>chaméphyte</i>
<i>Launanen residifolia</i>	<i>thérophyte</i>
<i>Maresia nana</i>	<i>thérophyte</i>
<i>Moricandia arvensis</i>	<i>chaméphyte</i>

<i>Neurada procumbens</i>	<i>hémicryptophyte</i>
<i>Peganum harmala</i>	<i>thérophyte</i>
<i>Pergularia tomentosa</i>	<i>chaméphyte</i>
<i>Plantago notata</i>	<i>Thérophyte</i>
<i>Polygon monspeliensis</i>	<i>thérophyte</i>
<i>Retam aretam</i>	<i>Phanérophyte</i>
<i>Ridolfia segetum</i>	<i>chaméphyte</i>
<i>Ruta tuberculata</i>	<i>thérophyte</i>
<i>Salsola vermiculata</i>	<i>chaméphyte</i>
<i>Stipa retorta</i>	<i>thérophyte</i>
<i>Thymelea histuta</i>	<i>chaméphyte</i>
<i>Thymelea microphylla</i>	<i>chaméphyte</i>
<i>Zygophyllum cornutum</i>	<i>chaméphyte</i>

La lecture du tableau 19 ; révèle trois classes biologiques dominantes : les *chaméphyte*, *thérophyte* et *hémicryptophyte*



**Figure 19:** Représentation des types biologiques.

On remarque que les chamaephytes occupent 39% de la totalité de l'espace et viennent les thérophytes en deuxième place avec 32%. Ce résultat est similaire à celui trouvé par

Medjber Teguig (2014), qui a rapporté que les types biologiques les plus fréquents, demeurent les thérophytes (45.16%), suivis par les chamaephytes (30.64%) dans la région du Souf, le même résultat a été signalé dans le travail de Baameur (2006). Ce qui confirme aussi les travaux de Danin et Orshan (1990). La dominance de ces deux types biologiques s'explique par la convenance des conditions de milieu notamment la géographie et la distribution des biotopes. Selon Lacoste et Salanon (2001), et Aidoud (2005), dans les zones arides et semi arides méditerranéennes, ce sont les Thérophytes qui dominent. Les chamaephytes ont une bonne adaptation à la sécheresse et aux forts éclaircissements lumineux, leur dominance indique le surpâturage comme trouvé par Kadi- Hanifi (1998), le surpâturage favorise aussi de manière globale les chamaephytes repoussées par les troupeaux.

Dans la troisième place arrivent les *hémicryptophyte* ceci pourrait être expliqué par la richesse du sol en matière organique. Ce phénomène a été confirmé par Barbero et al., (1989) : « en effet l'abondance des hémicryptophytes s'explique par une richesse en matière organique en milieu forestier et par l'altitude ». Concernant la rareté des phanérophytes, résultat également indiqué par Aidoud (2005) ; OZENDA (1964) a signalé que la strate arborée de la zone aride est très disséminée et dispersée dans l'espace. Monod (1973), note que le caractère commun à l'ensemble des déserts, est bien la rareté des arbres.

### III. Analyse pédologique :

Les résultats des analyses physico chimiques des sols des quatre stations d'étude sont indiqués sur le tableau 20.

**Tableaux 20:** résultats des analyses pédologiques des stations d'études

	Analyse H.cm	Arg+ L.F %	L.G. %	S.F. %	S.G. %	H. %	Ph 1/5	CE 1/5 Ds/m	CaSo4 2H2O %	CaCo3 %
<b>St 1</b>	0-50	9,7	49,4	12,8	27,4	0.94	7,52	0,2	11	24,44
<b>St 2</b>	0-50	1	61,8	36,1	1,1	0.95	7,76	0,1	43	1,48
<b>St 3</b>	0-50	10,5	71,3	8,6	8,4	0.99	7,63	0,2	1.2	36,29
<b>St 4</b>	0-50	9,6	55,3	16,1	18	0.99	7,39	2,2	15	22,22

L'analyse du tableau (20), montre que les sols des stations étudiées présentent les mêmes caractéristiques édaphiques à savoir, la texture, le pH, la salinité et l'humidité. Cependant la

station 2 présente des taux important en gypse comparativement à la présence de cet élément dans les trois autres stations.

Les sols sont à texture sableuse, induisant par conséquent une faible humidité du sol, négligable <1%; exprimant l'aridité du climat et les fortes évapotranspirations. La salinité exprimée par le CE, montre des taux moyen à faible compris entre 0.2 et 2.2 ds/m. cette gradeur explique l'importance et l'effet du calcium pour combattre la salinité exprimée par des taux élevées au  $\text{CaCO}_3$  dont les valeurs sont > à 20%. La présence du gypse avec un taux de 43 % indique la présence d'une nappe riche en sulfate proche de la surface ou la mobilisation des ions  $\text{Ca}^{++}$  par le  $\text{So}^{-4}$  induit la formation du gypse sous forme de  $\text{CaSo}_4.2\text{H}_2\text{O}$ . Enfin, on note que la région présente la même typologie du sol de nature carbonaté.

#### **IV. Analyse en composantes principales (ACP)**

L'objectif de l'emploi de cette méthode d'analyse des paramètres quantitatifs est qu'on cherche si l'on peut distinguer des groupes dans l'ensemble des individus en regardant quels sont les individus qui se ressemblent, ceux qui se distinguent des autres. Donc c'est une relation entre les espèces spontanées d'une part et d'autre part la présence d'une espèce ou groupements d'espèce induit l'existence de certains caractères physico-chimiques du sol.

Pour les variables, on cherche quelles sont celles qui sont très corrélées entre elles, celles qui, au contraire ne sont pas corrélées aux autres (Duby et Robin, 2006).

##### **IV.1.Analyse descriptive :**

Selon (tableau 38,annexe 1) de l'analyse descriptive, on constate que les coefficients des variations des différentes constituants du sol sont très important, allant de 2.08 % pour le pH et 2.7 % pour l'humidité qui ne présentent pas des variation importante , jusqu'à 150 % pour la conductivité électrique et 102 % pour le gypse ce sont les valeur discriminantes, et même des coefficients moyennement importantes de 83 %, 68 % et 66 % respectivement pour le sable grossier, calcaire et sable fin ; qui confèrent une importance notable aux effets que peuvent exercer ces facteurs édaphiques aux groupements floristiques installés au niveau de chaque station.



#### IV.2. Etude des corrélations :

Les résultats des corrélations illustrés dans le tableau 37 Annexe 1, nous ont permis d'identifier les groupements des espèces corrélées positivement, et de déterminer les caractéristiques physico-chimiques du sol leur permettant de s'installer ou de cohabiter, et ceux qui s'opposent (négativement corrélées).

La présence de l'*anabasis articulata* est corrélée positivement avec la présence de *artistida pugens* et *salsola vermiculata* respectivement ( $r = 0.850$ ) et corrélée avec la présence de gypse ( $r = 0.845$ ) et la présence de sable fin ( $r = 0.832$ ) ; cependant elle est corrélée négativement avec la présence de calcaire ( $r = -0.852$ ) et avec argile+limon ( $r = -0.866$ ) ;

L'*asragalus armatus* de son côté montre une corrélation positive très importante avec la présence de clacaire ( $r = 0.964$ ), et corrélé négativement avec la présence de gypse ( $r = -0.986$ )

Par ailleurs, le sable fin est corrélé positivement avec *Haloxylon articulatum* et *Echum trigorhizon* ( $r = 0.968$ ).

**Tableau 21:** Valeurs propres

	F1	F2
<b>Valeur propre</b>	15,652	12,722
<b>Variabilité (%)</b>	42,302	34,384
<b>% cumulé</b>	42,302	76,685

Nous remarquons à travers le **tableau 21** que le pourcentage de variabilité que nous avons obtenu est de 76,685% associé aux axes 1 et 2. Ceci représente la variance des individus sur l'axe correspondant (F2)

Ainsi, une lecture du même tableau montre que :

- Une valeur propre de 15,652 sur l'axe 1, explique 42,302% de l'information initiale ;
- Une valeur propre de 12,722 sur l'axe 2, explique 76,685 % de la variabilité.

Ainsi, nous considérons ces deux axes 1 et 2 pour rendre compte de la distribution des variables et des individus.

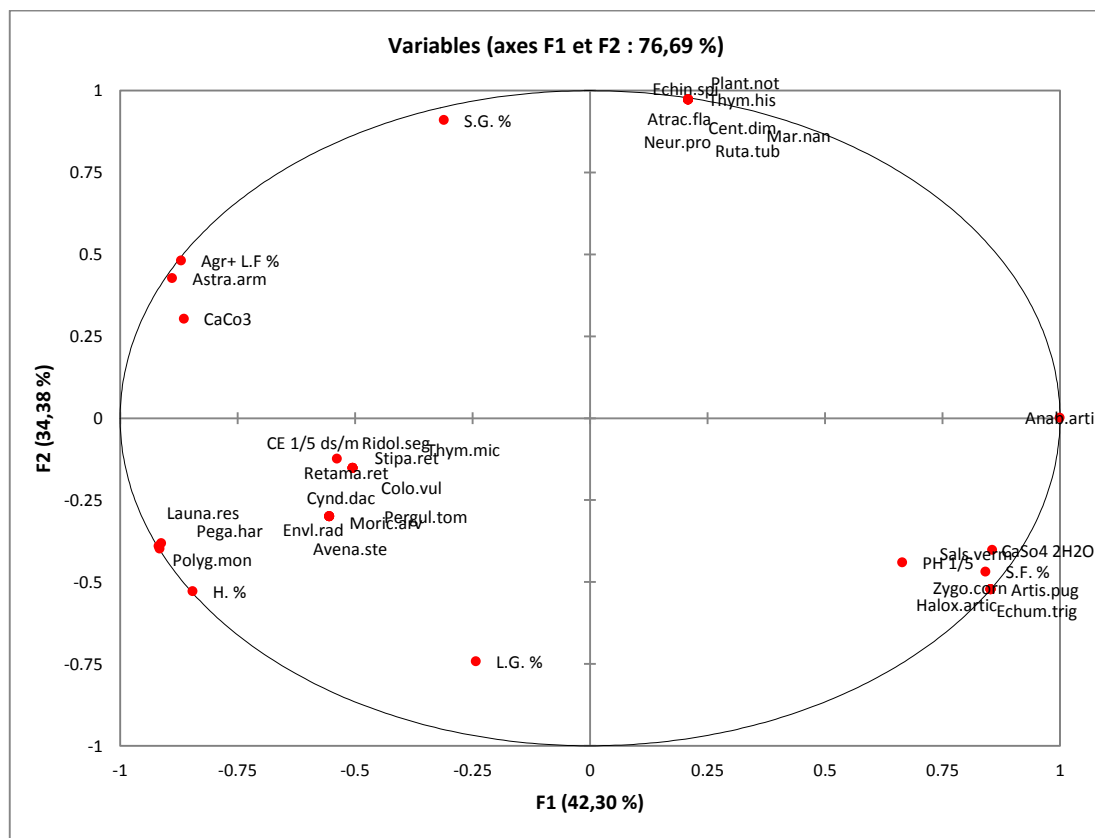
**Représentation des variables : cercle des corrélations :**

Pour cette représentation, il faut sélectionner les variables les plus significatives ; à savoir celles dont les corrélations entre variables / individus et les axes sont les plus importantes.

Selon (le tableau 39 annexe 1) les corrélations montrent que :

- 1<sup>ère</sup> composante principale : les variables : Anab.arti, Astra.arm, Artis.pug, Sals.verm, Zygo.corn, Halox.artic, Echum.trig, Polyg.mon, Pega.har, Launa.res, Agr+ L.F, S.F, CaSo4 2H2O, CaCo3, H ; contribuent à la formation du 1<sup>er</sup> axe.
- 2<sup>ème</sup> composante principale : les variables Thym.his, Atrac fla, Echin.spi, Plant.not, Cent.dim, Mar.nan, Neur.pro, Ruta.tub, L.G, S.G ; contribuent le plus à la formation du 2<sup>ème</sup> axe.

Concernant la représentation graphique, une variable sera bien représentée sur un plan si elle est proche du bord du cercle des corrélations (**figure 20**).



**Figure 20 :** Cercle de corrélations des variables par rapport aux deux axes F1 et F2

La figure ci-dessus permet de repérer les groupes de variables liés entre elles et celles opposées.

Nous dégageons à travers l'observation de la figure que chaque axe présente deux groupes :

#### Pour l'axe 1

Le premier groupe dans l'extrémité positive est formé par les paramètres dont la corrélation est importante : Anab.arti, Artis.pug, Sals.verm, Zygo.corn, Halox.artic, Echum.trig, S.F, CaSo4 2H2O,

Le 2<sup>ème</sup> groupe, de l'autre extrémité de l'axe, comprend les caractères, Astra.arm, Artis.pug, Polyg.mon, Pega.har, Launa.res, Agr+ L.F, CaCo3, H qui sont positivement corrélés entre eux mais négativement avec le premier groupe.

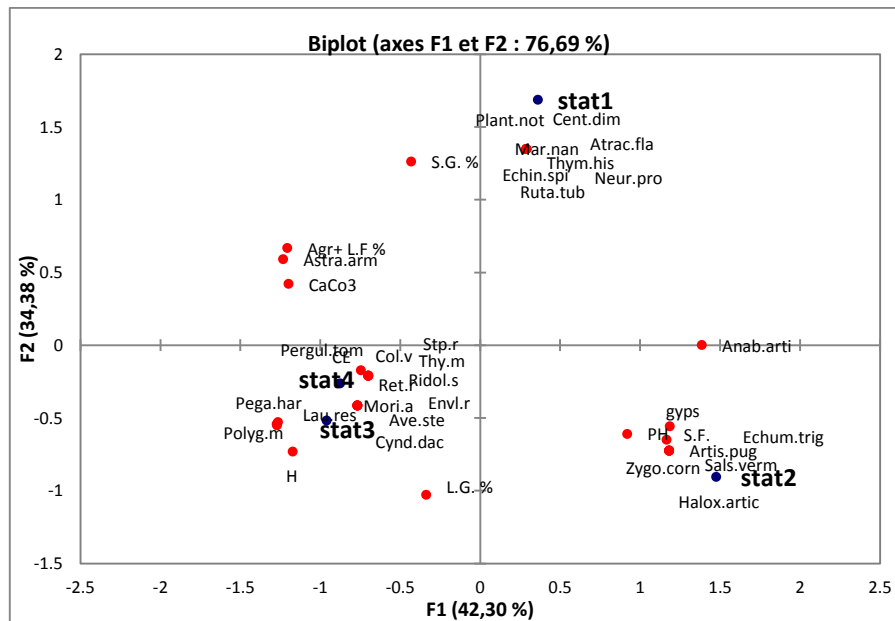
#### De même pour l'axe 2 :

Nous distinguons deux groupes ;

Le premier groupe dans l'extrémité positive est formé par les paramètres dont la corrélation est aussi importante : Thym.his, Atrac.fla, Echin.spi, Plant.not, Cent.dim, Mar.nan, Neur.pro, Ruta.tub, S.G

Le 2<sup>ème</sup> groupe, de l'autre extrémité de l'axe, comprend un seul caractère L.G, qui est corrélé négativement avec le premier groupe. Ce variable contribue à l'explication de la variabilité sur l'axe 2.

L'un des avantages de l'ACP est qu'elle fournit à la fois une visualisation optimale des variables et des stations, et des biplots mélangeant les deux (**figure 21**).



**Figure 21:**Projection des variables et des espèces sur le plan (biplots)

Le nuage de point (fig 21) nous montre bien sur un plan des regroupements des espèces spontanées traduit les types des substrats, bien que certains facteurs pédologiques possèdent des valeurs discriminantes telles que le gypse, le calcaire, sable fin et l'argile+limon. Donc nous pouvons conclure que cette répartition spatiale dépend de la nature du substrat ce qui confirme la présence de *l'anabasis articulata* dans les sols sableux comme indiqué dans le travail de Chopra, (1956) que cette espèce pousse dans les sols sablonneux et les oueds, aussi pour le *Zygophyllum cornitum* qui confirme que c'est une espèce gypsifère ce qui corrobore le résultat de Haddad (2011). Pour cela on conclut que la composition végétale est essentiellement influencée par la nature de substrat ; la végétation peut être considérée comme un indice dans la lecture pédologique qui explique aisément le caractère squelettique et discontinu des sols des régions aride (Halitim, 1988 in Haddad, 2011).

## Partie 2 : Etude nutritionnelle:

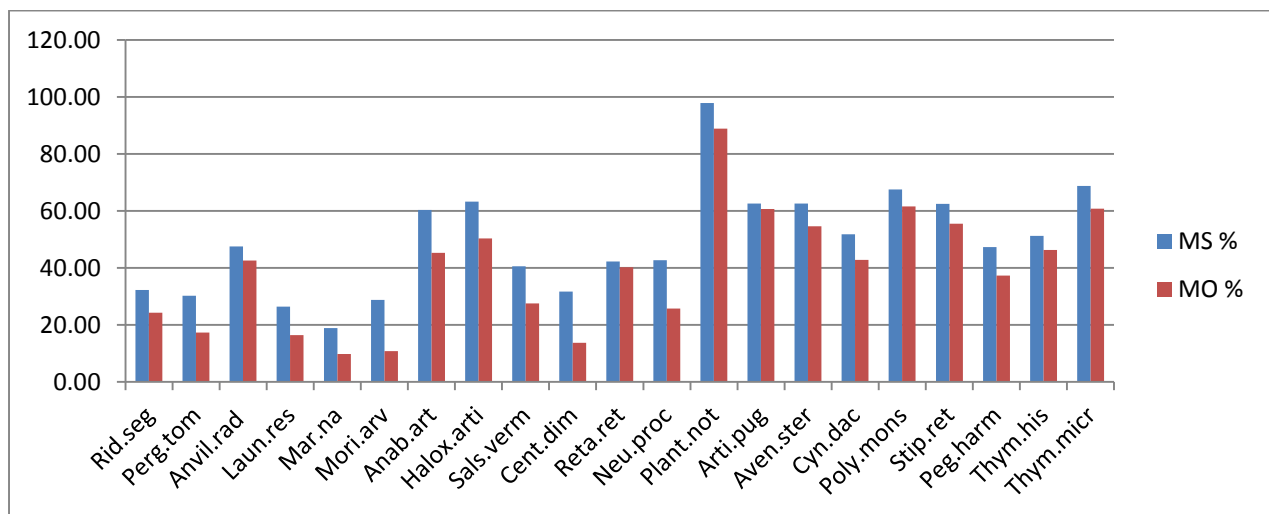
### I. Analyse descriptive: Valeurs minimales, maximales et moyennes

L'analyse de la composition chimique constitue la base des méthodes d'évaluation de la valeur nutritive des plantes fourragères, car elle permet de quantifier les teneurs en nutriments (protéines, fibres, matière grasse, minéraux...) et en facteurs antinutritionnels (silice, métaux lourds, lignine...) de l'aliment, et donc de renseigner sur sa richesse ou sa faiblesse pour tel ou tel élément nutritif. Elle permet donc au nutritionniste de sélectionner la combinaison d'aliments qui répond au mieux aux besoins de l'animal.

Les compositions chimiques des 21 plantes spontanées recensées durant la réalisation de cette étude, et les plus appréciées par les ovins de la région d'étude sont présentées dans la partie ci dessous;

#### I.1.Teneur en matière sèche et organique :

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



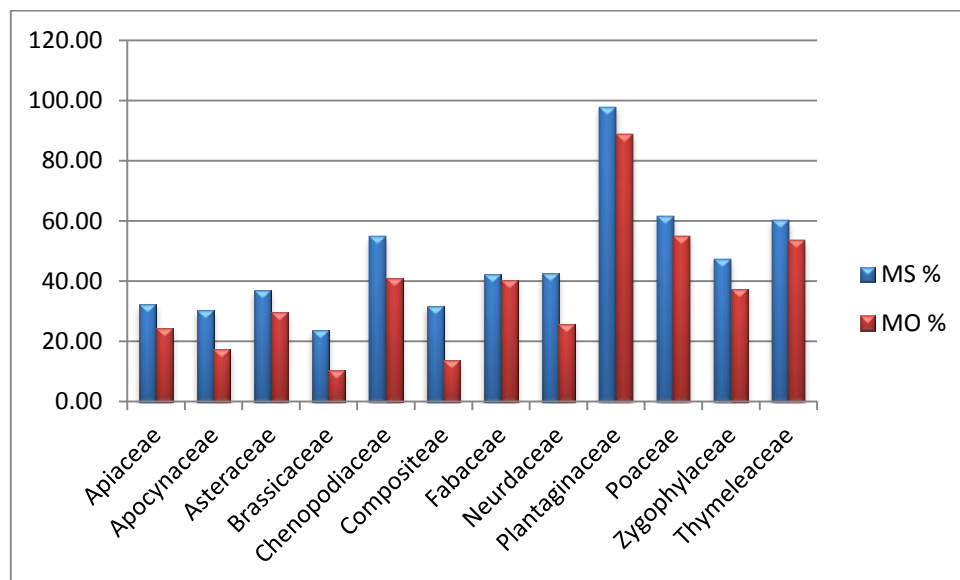
**Figure 22** : Teneur en matière sèche et en matière organique des plantes étudiées

La teneur en matière sèche est comprise entre une valeur maximale de 97.89 % notée chez *Plantago notata* et une valeur minimale de 18.82 % noté chez *Maresia nana*. La moyenne de la matière sèche est observée chez *Enylea radiatum* et *Peganum harmala* avec une valeur de 49.40 %. La teneur en matière sèche augmente régulièrement, entre la floraison est le stade vitreux : elle passe de 14-16 à 33-35 % (Demarquilly, 1994).

Le contenu organique le plus élevé est observé chez *Plantago notata* avec une valeur de 88.89 % et le plus faible est noté chez *Maresia nana* avec une proportion de 9.82 % ; une moyenne égale à 39.64 % est notée chez *Peganum harmala*. La plus part des espèces étudiées présentent des taux importants en matière organique comme il a été trouvé par Chehma et al., (2010) ; qui ont rapporté des valeurs comprises entre 74 et 97 % de la MS.

Selon Arab (2009) ; l'espèce *Cynodon dactylon* de la région saharienne présente un taux moyen en MO de 83.01%, ce taux est significativement plus élevé par rapport a celui enregistré pour la même espèce dans notre étude (42.86 %).

La figure **ci-dessous** présente les teneurs en matière sèche et en matière organique des familles botanique étudiées:



**Figure 23** : Teneur en matière sèche et en matière organique des familles étudiées

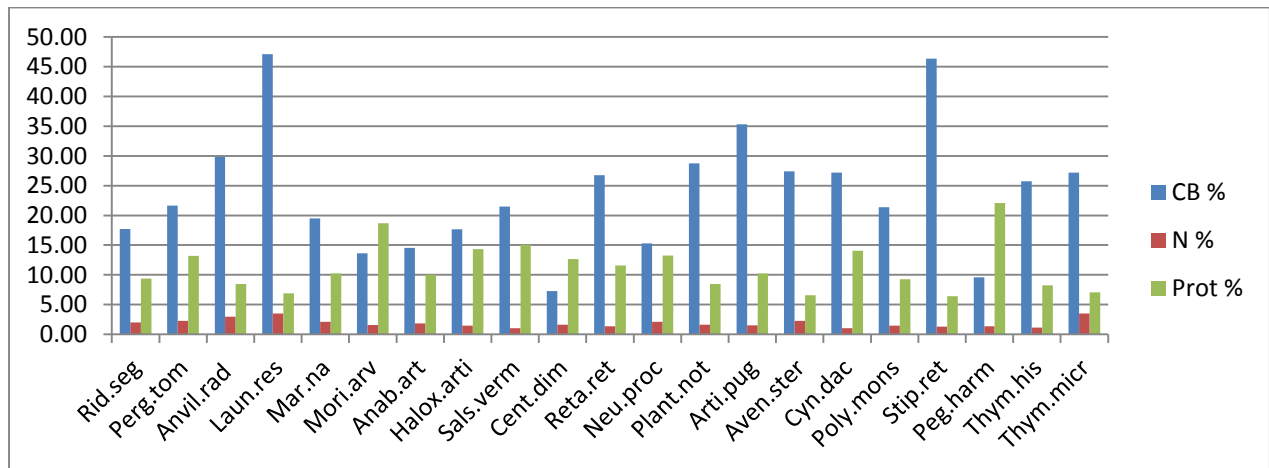
A partir de nos résultats ; on remarque que la famille de *Plantaginaceae* présente les taux les plus importants de matière sèche (97,89%) et de matière organique (88,89% ) suivie par les *Thymeleaceae* (60,06% et 53,56% ) et les *Poaceae* (61,45 % et 55,05% ) ; cependant les taux les plus faibles sont notés chez les *brassicaceae* avec des teneurs en matière sèche et en matière organique de 23,82 % et de 10,32 % respectivement.

Les plantes fourragères du Sud-Est de Biskra ont en moyenne 5 % d'humidité en moins par rapport aux fourrages du nord, ce qui a comme conséquence immédiate un besoin plus élevé en eau, chez les animaux qui les consomment. En outre les taux élevés de

matière sèche sont également connus comme facteurs limitant de l'digestibilité des fourrages (Arab, 2006).

## I.2. Teneur en cellulose brute, azote et protéine:

Nous présentons ci-après présente les teneurs des 21 plantes spontanées étudiées en cellulose brute, azote et protéine:



**Figure 24 :** Teneurs en cellulose brute, azote et protéine des plantes étudiées

La figure ci-dessus; illustre les teneurs en azote des 21 plantes étudiées qui se révèlent très faibles avec des valeurs comprises entre 3.53 % (*Launanen residifolia* et *Thymelea microphylla*) et 1.03 % (*Salsola vermiculata*), et une teneur moyenne de 1.87 % notée chez *Anabasis articulata*. La même figure montre que la teneur en cellulose brute; la fraction de l'aliment la plus difficile à digérer (Silvia, 2008), est moyennement élevée chez *Launanen residifolia* (47.09 %) et *Stipa retorta* (46.34%), et faible chez *Centaurea dimerphategia* (7.27 %) et *Peganum harmala* (9.60 %) avec une moyenne de 23.86 % de la MS. En comparant nos résultats à ceux trouvés par Salhi (2013), on conclut qu'ils sont très proches allant de 10.01 % à 36.99 % de MS avec une moyenne de 23.44 % de MS.

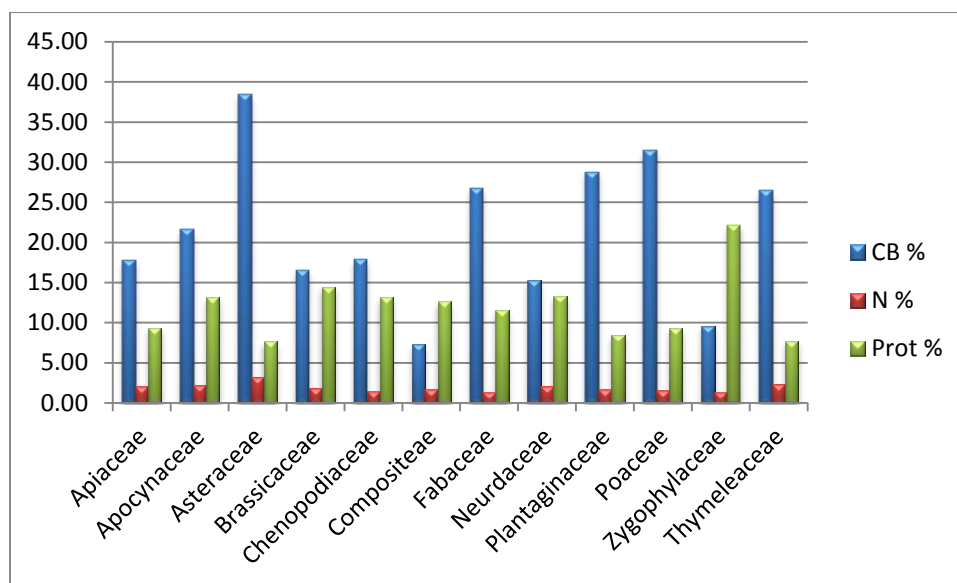
Nos résultats montrent que les plantes qui sont riches en cellulose brute présentent des teneurs faibles en matière azotée totale ce qui est également souligné par Chehema et al (2010) ; qui ont montré que les espèces riches en composés pariétaux (CB), sont pauvres en MAT et sont peu digestibles.

D'après Jarrige et al. (1995) ; et Soltner (2000), la teneur en cellulose augmente de façon importante et régulière avec l'âge de la plante, elle peut également être influencée par

les facteurs agro climatiques en particulier la température élevée. Et par la famille botanique et le stade de développement (Rerat, 1956)

Relativement aux taux des protéines, ses valeurs varient de 22.08 % (*Peganum harmala*) à 6.43 % (*Stipa retorta*) avec une moyenne de 11.24 % notée chez *Retama retam* ( $\approx$  11.56 %). Ces résultats sont proches de ceux trouvés par Salhi (2013), qui a rapporté des teneurs en protéine allant de 7.57 à 22.81 % de la MS. Et à ceux trouvés par Arab (2009), qui a décrit une teneur moyenne en MAT de 10,99%.

Les résultats obtenus sur les teneurs en cellulose brute, l'azote et les protéines des familles étudiées sont présentés ci-après;



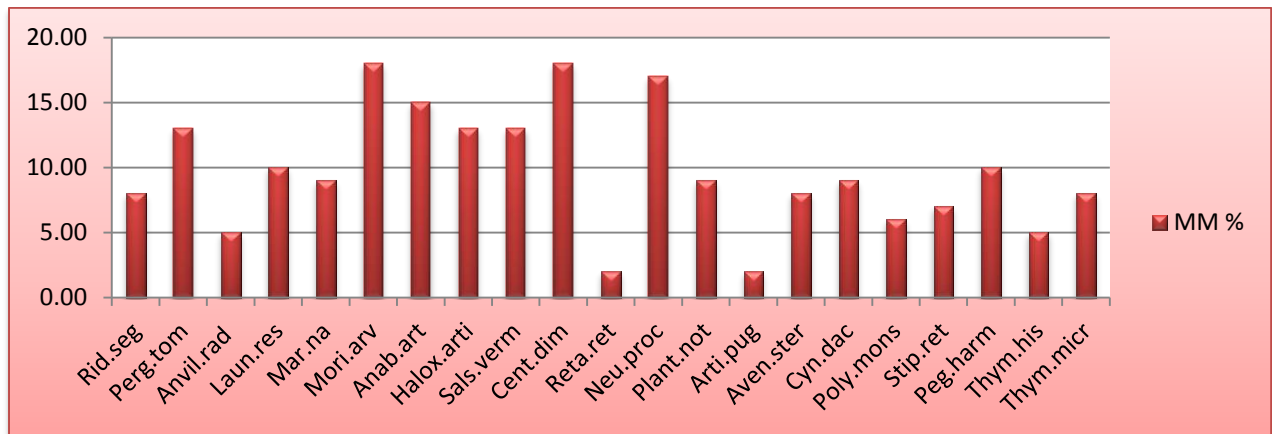
**Figure 25 :** Teneurs en cellulose brute, azote et protéine des familles étudiées

Les teneurs les plus importantes en cellulose brute et en azote sont marquées chez la famille des *asteraceae* (38,46 % et 3,26 %) respectivement, la même famille présente un taux plus faible en protéine (7,67 %) ce qui confirme qu'il existe une corrélation négative entre la cellulose brute et les protéines (MAT). de même; les teneurs les plus faibles en cellulose brute et en azote sont notées chez la famille des *compositae* (7,27 % et 1,45 %) respectivement.

### I.3. Teneur en matière minérale (cendres) :

La **figure 26** présente les teneurs des 21 plantes spontanées étudiées en matière minérale:



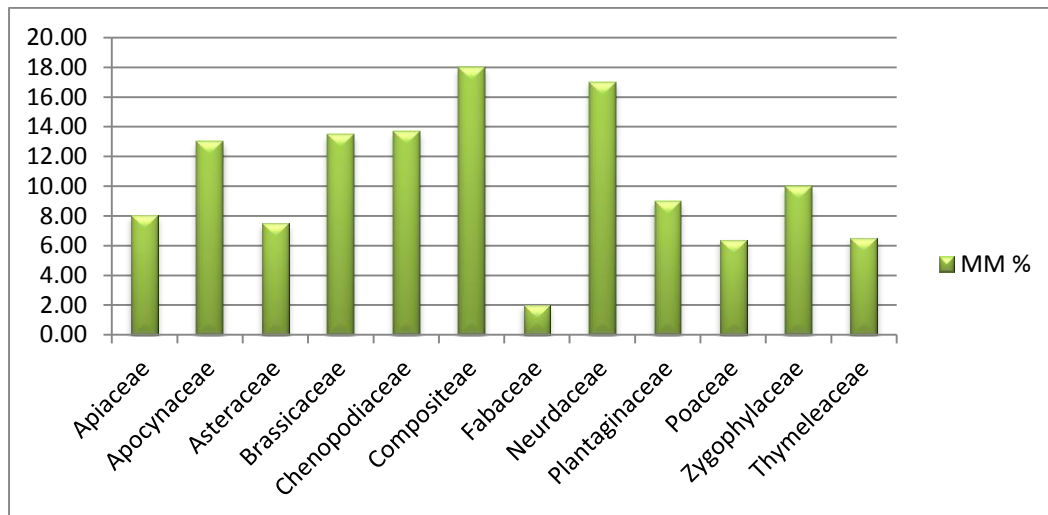


**Figure 26 :** Teneur des cendres des plantes spontanées étudiées

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, entre 18 % (*Centaurea dimerphategia*) et 2 % (*Retama retam* et *Artistida pugens*). La valeur moyenne des cendres est de 9.76 % (notée chez *Maresia nana* et *Cyndon dactylon*). La plupart des espèces étudiées à l'exception de *Retama retam*, et *Artistida pugens* ; ont un taux de cendres > 2 % ce qui explique leur richesse en matière minérale grâce à la richesse du sol en azote ce qui est définie par Baumont et al. (2009) que la fertilisation azotée entraîne une augmentation des éléments minéraux majeurs dans les végétaux.. Notre résultat est fortement inférieur à celui trouvé par Salhi (2013), qui a décrit une valeur de la matière minérale (MM) comprise entre 11.34 et 30.97 % de la MS ; et une moyenne de 17.67 %.

L'espèce *Avena sterilis* présente un taux des cendres de 8.00 % de la MS ; cette valeur est la même trouvée par Arab (2009)

D'après Baumont et al (2009); la teneur minérale des fourrages varie fortement avec la famille botanique. La figure ci-dessous; illustre les Teneurs en matière minérale des familles étudiées



**Figure 27 :** Teneur des cendres des familles étudiées

La teneur des cendres est comprise entre une valeur maximale de 18 % notée chez la famille des *compositae* et une valeur minimale de 2 % noté chez les *fabaceae*. La moyenne de la matière minérale est observée chez les *zygophyllaceae* (10 %).

Les teneurs en éléments minéraux de la plante dépendent à la fois des réserves du sol, de la disponibilité de chaque élément vis-à-vis de la plante, et de l'efficacité de la captation racinaire vers les organes aériens de la plante (Riviere, 1978 ; Jarrige et al., 1995).

## I.4. Composition minérale:

### I.4.1. Phosphore P

Le taux de phosphore exprimé en ppm par apport à la matière sèche (MS) est compris entre 0.23 % (*Neurada procumbens*) et 56.33 % (*Maresia nana*) avec une valeur moyenne de 15.85 % notée chez *Plantago notata* (15.09 %).

La teneur en P des fourrages de l'Ouest d'Afrique : *Alysicarpus rugosus* et *Ipomea eriocarpa* est de l'ordre de : 39.7 et 57.5 % respectivement (Kallah Muh et al., 2000).

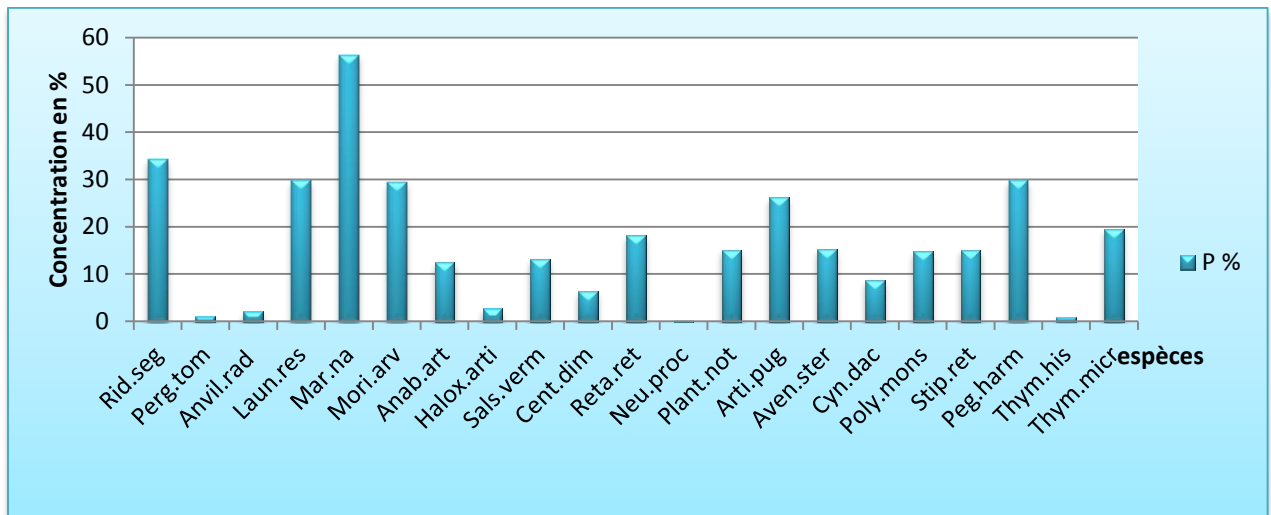


Figure 28 : Teneurs des plantes étudiées en phosphore

La figure 29 présente les teneurs des familles étudiées en phosphore, on observe que la famille des *brassicaceae* détient les taux les plus élevés (42,83 %) ; alors que les taux les plus faible sont notés chez les *neuradaceae* (0,23 %), la moyenne de concentration en phosphore est de 16,61 % notée chez les *poaceae*.

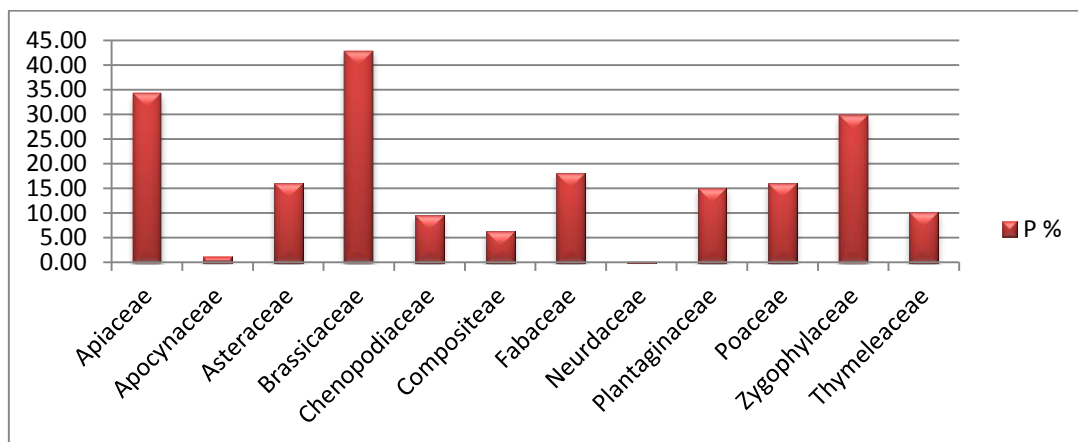


Figure 29 : Teneurs des familles étudiées en phosphore

### I.4.2. Sodium Na et Potassium K:

La composition minérale en sodium et en potassium est illustrée dans la figure 29:

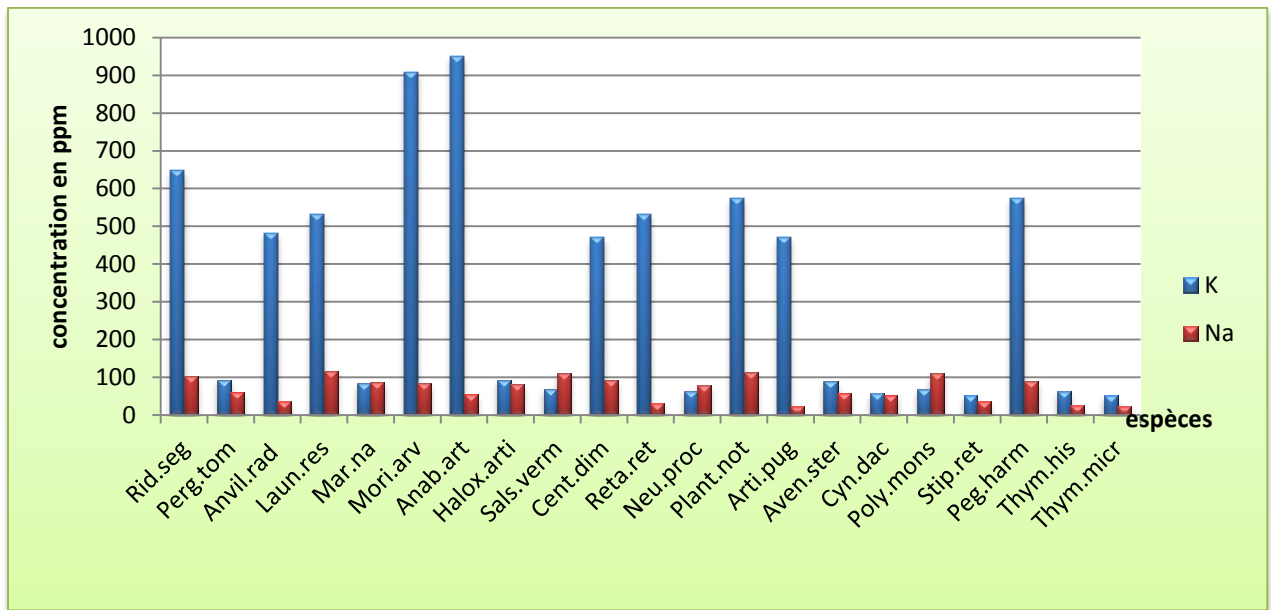


Figure 26 : Teneurs des plantes étudiées en sodium et potassium

Le taux de sodium exprimé en ppm par apport à la matière sèche (MS) est compris entre 116.39 ppm (*Launanen residifolia*) et 22.13 ppm (*Artistida pugens*), la moyenne est de 69.74 ppm (*Pergularia tomentosa*). Concernant le potassium qui est un macronutriment principal ( Elhadji et al.,2013) , nous avons noté des teneurs comprises entre 950.69 ppm et 50.90 ppm respectivement chez les espèces *Anabasis articulata* et *Thymelea microphylla*, avec une moyenne de 329.75 ppm notée chez *Centaurea dimerphategia* et *Artistida pugens*. Ces taux varient largement en fonction des 16 familles différentes aux quelles appartiennent les espèces végétales inventoriées dans cette étude.

Les résultats obtenus concernant les teneurs des familles étudiées en sodium et potassium sont présentés ci-après;

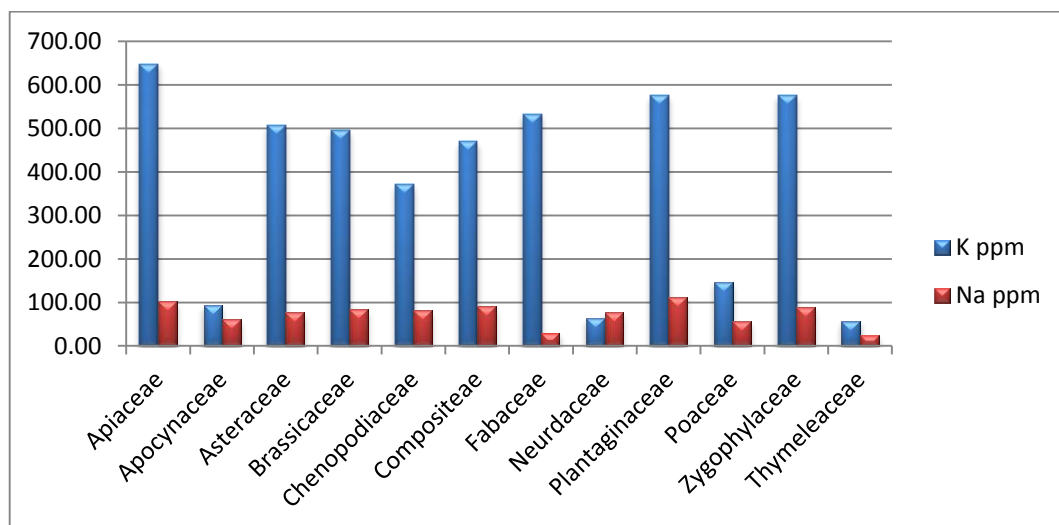


Figure 30 : Teneurs des familles étudiées en sodium et potassium

Les teneurs les plus importantes en sodium et en potassium sont notées chez les *plantaginacae* et les *apiaceae* (102,05 ppm et 647,98 ppm) respectivement, et les teneurs les plus faible en sodium (25,21 ppm) et en potassium (56,64 ppm) sont marquées chez la famille de *thymelaceae*. Avec une moyenne de concentration de 74,12 ppm et 377,93 ppm respectivement pour le sodium et potassium noté chez les *chenopodiaceae*.

La variation de la composition en éléments minéraux dépend aussi de l'année de collecte et de l'organe analysé. En effet chez la même plante, d'importantes variations de la teneur minérale des tissus peuvent avoir lieu selon les organes analysés (racines, écorce, fleurs, fruits et feuilles) (ElHadji et al., 2013).

## II. Coefficient de variation

D'après (Bouzdira, 2007), bien que le coefficient de variation moyen seul n'indique pas la variabilité d'un paramètre donné, nous pouvons avoir une idée sur la diversité des différents paramètres chimiques par la constitution des classes suivantes :

Classe 01 : CVM compris entre 0 et 10 pour la quelle la variabilité n'est pas significative ;

Classe 02 : CVM compris entre 10 et 20 : la variabilité peu significative ;

Classe 03 : CVM compris entre 20 et 40 : la variabilité significative ;

Classe 04 : CVM compris entre 40 et 100 pour la quelle la variabilité est très significative.

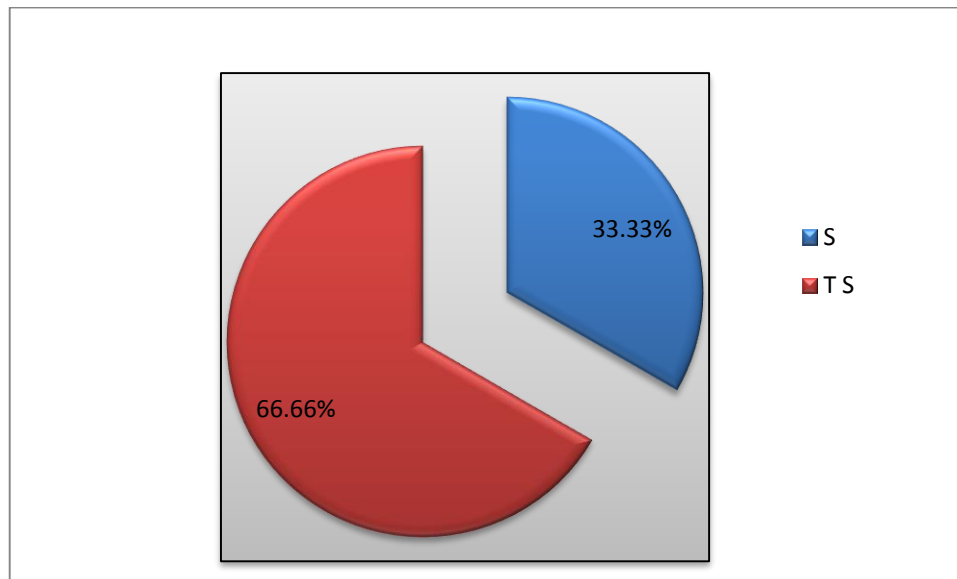
A partir de cette classification nous pouvons établir le tableau suivant :

**Tableau 36** : coefficient de variation moyen des paramètres chimiques des 21 espèces étudiées

Variable	CV %	Signification
Matière sèche	37,7150744	Significative
cendres	48,3643223	Très significative
Matière organique	51,9853665	Très significative
Cellulose brute	43,3222404	Très significative
Azote totale	38,9699805	Significative
Phosphore	83,0489874	Très significative

Potassium	91,6753342	Très significative
Sodium	45,9462199	Très significative
Protéine	36,2144462	Significative

A partir du tableau 36, nous regroupons nos résultats dans la **figure 27**:



**Figure 27:** Secteur de significativité des paramètres chimiques des 21 espèces étudiées

Le **tableau 36** et la **figure 27** indiquent que l'échantillon des espèces étudiées présente une variation qui diffère selon le paramètre étudié :

- Une variation significative concernant les taux de: matière sèche, azote totale et des protéines (33.33 %) ;
- Une variation très significative inclue l'ensemble des autres paramètres: la matière minérale, organique et cellulosique, phosphore, sodium et potassium (66.66 %).

### III. Corrélation

La matrice de corrélation des paramètres chimiques étudiés est présentée dans le tableau (43) en Annexe 2

Les corrélations entre les différents paramètres chimiques des plantes étudiées sont expliquées dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 37** : Corrélations entre les paramètres chimiques

	variable	Corr (-)	Corr (+)
Matière sèche	Matière organique		<b>0,976</b>
Matière minérale	Matière organique	<b>-0,513</b>	
	Cellulose brute	<b>-0,584</b>	
	Sodium		<b>0,470</b>
	protéine		<b>0,480</b>
Cellulose brute	protéine	<b>-0,651</b>	
Azote totale	protéine	<b>-0,451</b>	

La matrice de corrélation met en évidence des corrélations positives et négatives entre les variables.

Suivant le **tableau 37**, nous observons un nombre important de corrélations, nous tenons compte de quelques unes à titre d'exemple ; la matière sèche corrélée positivement avec la matière organique (0.976) et la cellulose brute et l'azote totale sont corrélées négativement avec les protéines.

Concernant la matière minérale; elle est corrélée positivement avec le sodium et les protéines et négativement avec la matière organique et la cellulose brute.

Nos résultats sur les corrélations existantes entre les paramètres étudiés sont comparables à ceux trouvés par Chehma et *al.*(2010), qui ont rapporté que les espèce riche en composés pariétaux sont pauvre en matière azoté totale ce qui confirme les corrélations négatives trouvées entre la cellulose brute , les protéines et les matières azotées totales.

#### **IV. Analyse en composantes principales (ACP)**

Nous remarquons à travers le **tableau 24** que le pourcentage de variabilité que nous avons obtenu est de et de 68,990% associé aux axes 1,2 et 3.

Rappelons qu'une valeur propre représente la variance des individus sur l'axe correspondant.

Ainsi, une lecture du même tableau montre que :

- Une valeur propre de 3,267 sur l'axe 1, explique 36,304% de l'information initiale ;
- Une valeur propre de 1,776 sur l'axe 2, explique 56,036% de la variabilité.
- Une valeur propre de 1,166 sur l'axe 3, explique 68,990% de la variabilité.

Tableau 24 : Valeurs propres

	F1	F2	F3
<b>Valeur propre</b>	3,267	1,776	1,166
<b>Variabilité (%)</b>	36,304	19,732	12,953
<b>% cumulé</b>	36,304	56,036	68,990

Ainsi, nous considérons ces trois axes 1, 2 et 3 pour rendre compte de la distribution des variables (compositions chimiques) et des individus (espèces).

**Cp 1 / Cp 2 :**

**IV.1.1. Représentation des variables : cercle des corrélations :**

Pour cette représentation, il faut sélectionner les variables les plus significatives ; à savoir celles dont les corrélations entre variables / individus et les axes sont les plus importantes.

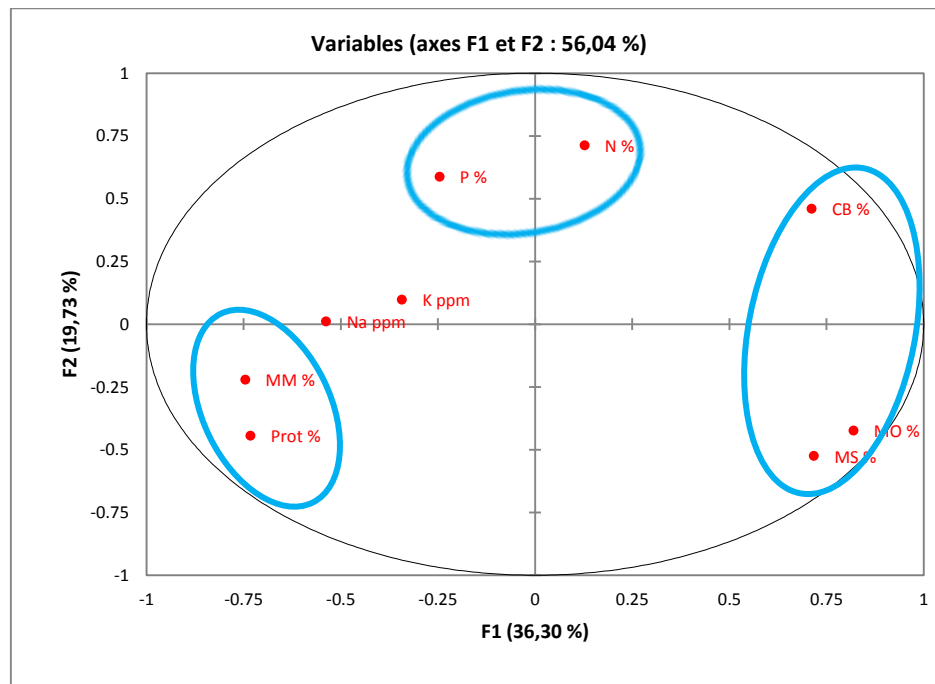
Le **tableau 25** montre les variables contribuant le plus à la formation des trois axes principaux

**Tableau 25:** vecteur propre et corrélations au carré entre les variables et les axes principaux.

Variables		Axe 1		Axe 2		Axe 3	
N°	Codes	Vect.pr	Corr <sup>2</sup>	Vect.pr	Corr <sup>2</sup>	Vect.pr	Corr <sup>2</sup>
1	MS	<b>0,397</b>	<b>0,515</b>	-0,52	0,276	0,292	0,100
2	MM	<b>-0,412</b>	<b>0,555</b>	-0,22	0,049	-0,177	0,037
3	MO	<b>0,453</b>	<b>0,672</b>	-0,42	0,180	0,305	0,108
4	CB	<b>0,394</b>	<b>0,507</b>	0,46	0,211	-0,020	0,000
5	N	0,071	0,016	<b>0,71</b>	<b>0,508</b>	-0,128	0,019
6	P	-0,136	0,060	<b>0,59</b>	<b>0,346</b>	0,530	0,327
7	K	-0,190	0,118	0,10	0,010	<b>0,630</b>	<b>0,463</b>
8	Na	-0,297	0,289	0,01	0,000	0,300	0,105
9	<b>Prot</b>	<b>-0,405</b>	<b>0,536</b>	-0,44	0,197	0,073	0,006



Concernant la représentation graphique, une variable sera bien représentée sur un plan si elle est proche du bord du cercle des corrélations (**figure 28**).



**Figure 28:** Cercle de corrélation des variables par rapport aux deux axes F1 et F2

La figure ci-dessus qui illustre le cercle des corrélations entre les différentes variables étudiées permet de repérer rapidement les groupes de variables liées entre elles et celles opposées.

Nous dégageons à travers l'observation de la figure :

Pour l'axe 1: Nous distinguons deux groupes ;

Le premier groupe dans l'extrémité positive est formé par les paramètres : 1 : MS ;

3 : MO; 4:CB dont la corrélation est importante :

Le 2<sup>ème</sup> groupe, de l'autre extrémité de l'axe, comprend les caractères : 2 : MM ;

9: Prot qui sont positivement corrélés entre eux mais négativement avec le premier groupe.

De même pour l'axe 2 :

Un seul groupe de paramètres est formé des caractères : 5: N; 6: P; qui sont corrélés positivement entre eux.

Ces variables contribuent à l'explication de la variabilité sur l'axe 2.

#### IV.1.2. Représentation des individus (espèces)

Pour qu'un individu (ou une espèce) soit bien représenté sur un axe, il faut calculer le cosinus carré, qui, s'il est proche de 1, on pourra dire qu'il est bien représenté par sa projection sur l'axe. Et si deux individus sont bien représentés en projection sur un axe et ont des projections proches, alors on pourra dire que ces deux individus sont proches dans l'espace (Duby et Robin, 2006).

**Tableau 26** : Cordonnées et cosinus au carré des espèces sur les axes principaux

Variables		Axe 1		Axe 2		Axe 3	
N°	Codes	Coord	Cos <sup>2</sup>	Coord	Cos <sup>2</sup>	Coord	Cos <sup>2</sup>
1	Rid.seg	-1,284	0,268	1,403	<b>0,320</b>	1,182	0,227
2	Perg.tom	-1,068	0,209	0,129	0,003	-1,999	<b>0,732</b>
3	Anvil.rad	1,446	0,300	1,002	0,144	-0,633	0,057
4	Laun.res	-0,238	0,003	3,749	<b>0,760</b>	0,233	0,003
5	Mar.na	-1,706	0,195	2,515	<b>0,424</b>	0,205	0,003
6	Mori.arv	-3,650	<b>0,827</b>	-0,011	0,000	0,984	0,060
7	Anab.art	-0,561	0,042	-0,728	0,071	1,083	0,158
8	Halox.arti	-0,161	0,006	-1,861	<b>0,771</b>	-0,541	0,065
9	Sals.verm	-1,502	<b>0,377</b>	-0,938	0,147	-0,531	0,047
10	Cent.dim	-2,720	<b>0,736</b>	-0,662	0,044	-0,786	0,062
11	Reta.ret	0,809	0,115	0,194	0,007	0,396	0,028
12	Neu.proc	-1,361	0,283	-0,779	0,093	-1,725	<b>0,456</b>
13	Plant.not	2,145	0,278	-1,553	0,146	2,402	<b>0,349</b>

14	Arti.pug	2,234	<b>0,548</b>	0,188	0,004	1,072	0,126
15	Aven.ster	1,713	<b>0,755</b>	0,256	0,017	-0,340	0,030
16	Cyn.dac	0,372	0,039	-1,150	<b>0,376</b>	-0,750	0,160
17	Poly.mons	1,097	0,202	-0,938	0,148	0,559	0,052
18	Stip.ret	2,716	<b>0,698</b>	0,190	0,003	-0,454	0,020
19	Peg.harm	-2,311	<b>0,444</b>	-1,224	0,125	1,469	0,179
20	Thym.his	1,665	<b>0,397</b>	-0,810	0,094	-1,218	0,212
21	Thym.micr	2,364	<b>0,461</b>	1,028	0,087	-0,607	0,030

Le tableau ci-dessus montre les individus (les espèces) contribuant le plus à la formation des trois axes principaux:

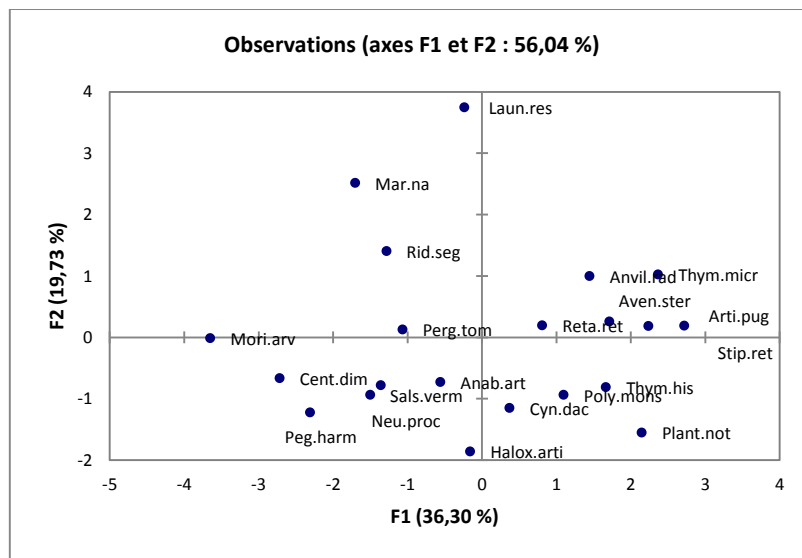


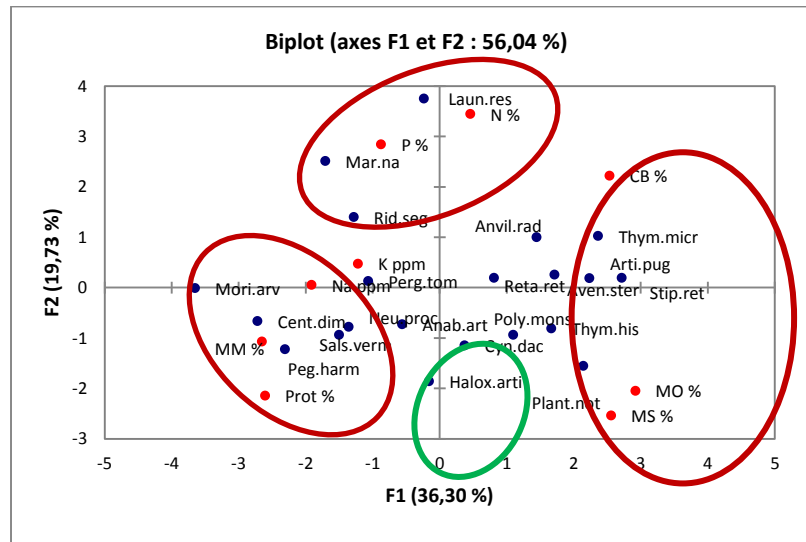
Figure 29: Projection des espèces sur le plan

A travers la figure 29 nous remarquons que les espèces sont dispersés sur le plan ce qui signifie qu'il existe une importante diversité entre elles. De ce fait nous dégagons les groupes homogènes suivants :

- Mori.arv, Sals.verm, Peg.harm, Cent.dim et Peg.harm

- Thym.micr, Thym.his, Stip.ret, Arti.pug et Aven.ster
- Rid.seg, Laun.res et Mar.na
- Halox.arti et Cyn.dac

L'un des avantages de l'ACP est qu'elle fournit à la fois une visualisation optimale des variables (paramètres étudiés) et des espèces, et des biplots mélangeant les deux (**figure 30**).



**Figure 30:** Projection des variables et des espèces sur le plan (biplots)

Ainsi nous pouvons conclure en regroupant l'ensemble de notre analyse (des compositions chimiques et les espèces) que, les individus qui s'éloignent du centre du cercle vers la droite renferment les valeurs extrêmes des variables se trouvant dans cette même partie du plan. En effet, chaque espèce renferme les valeurs extrêmes des paramètres projetés les plus proches à lui dans le plan. Ceci nous permet donc de caractériser les espèces étudiées comme suit:

- Halox.arti et Cyn.dac constituent un groupe homogène mais l'ACP n'a pas permis leur caractérisation
- Mori.arv, Sals.verm, Peg.harm, Cent.dim et Peg.harm se caractérisent par des taux élevés de protéine et matière minérale
- Rid.seg, Laun.res et Mar.na se caractérise par un taux considérable d'azote et de phosphore
- Thym.micr, Thym.his, Stip.ret, Arti.pug et Aven.ster se caractérisent par des teneurs de cellulose brute, matière sèche et matière organique moyennement élevées.

Pour conclure nous résumons tous les caractères que notre étude a décelés discriminants :

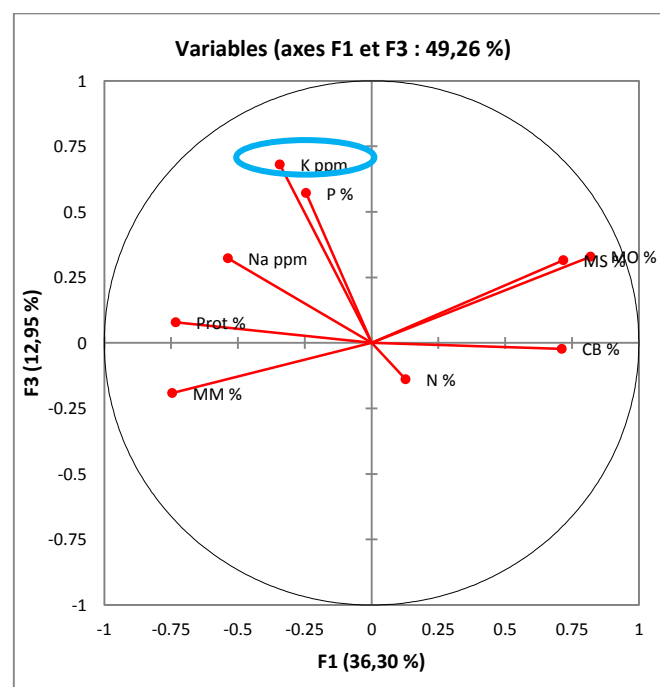
- cellulose brute
- matière minérale
- matière organique
- matière sèche
- protéine
- azote
- phosphore

### Cp 1 / Cp3:

#### 3.2.1. Représentation des variables : cercle des corrélations :

Nous dégageons à travers l'observation de la **figure 31** et en tenant compte de l'axe 3 :

Un seul groupe dans l'extrémité positive est formé par le paramètre dont la corrélation est importante : 7 : K. Cette variable contribue à l'explication de la variabilité sur l'axe 3.

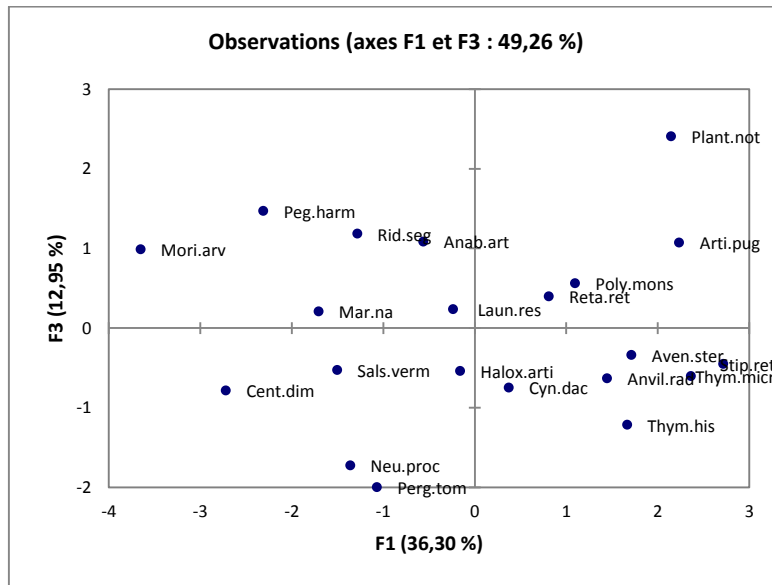


**Figure 31:** Cercle de corrélation des variables par rapport aux deux axes F1 et F3

3.2.2. Représentation des individus (espèces)

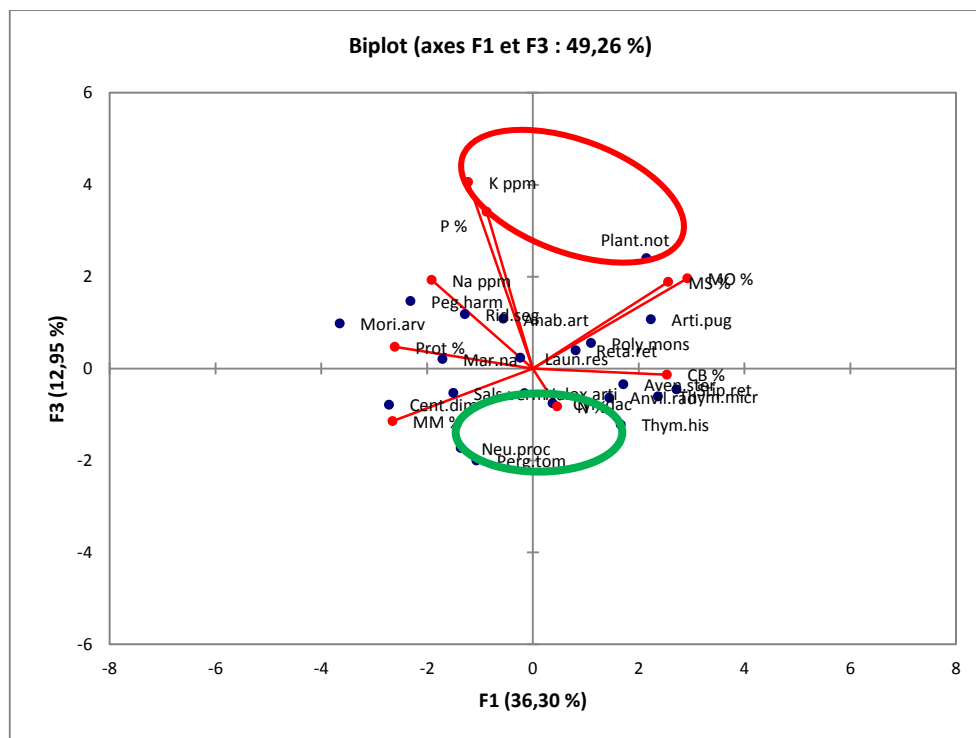
A travers la **figure 32**, nous dégagons les groupes homogènes suivants :

- Perg.tom, Neu.proc.
- Plant.not



**Figure 32:** Projection des espèces sur le plan

la **figure 33** illustre la projection des variables et des espèces sur le plan:



**Figure 33:** Projection des variables et des espèces sur le plan (biplots)

A travers cette étude nous pouvons caractériser les espèces étudiées comme suit:

- Perg.tom, Neu.proc constituent un groupe homogène mais l'ACP n'a pas permis leur caractérisation

- Plant.not se caractérise par un taux important en potassium.

Donc le caractère que notre étude a décelé discriminant est : le potassium.

## **V. Classification hiérarchique ascendante (CHA)**

La classification hiérarchique ascendante ou CHA est une méthode de classification automatique des données, aussi bien quantitatives que qualitatives, permettant de construire un arbre hiérarchique ou partitions. Le but de telles méthodes est de faire sortir des structures de l'ensemble des individus ou des variables ; ces structures étant des groupes ou des hiérarchies de groupes emboîtés (Hannachi, 2012).

Les différentes méthodes de classification ont pour point de départ la mesure des distances ou dissimilarité entre les observations.

La classification hiérarchique ascendante des espèces spontanées fourragères réalisée sur la base des critères de la valeur nutritionnelle, a permis de bien illustrer les groupes et sous-groupe des plantes formés selon la méthode de dissimilarité générale. En effet, le dendrogramme ci-dessous montre un important niveau de dissimilarité allant de 0.1 à 2.6.

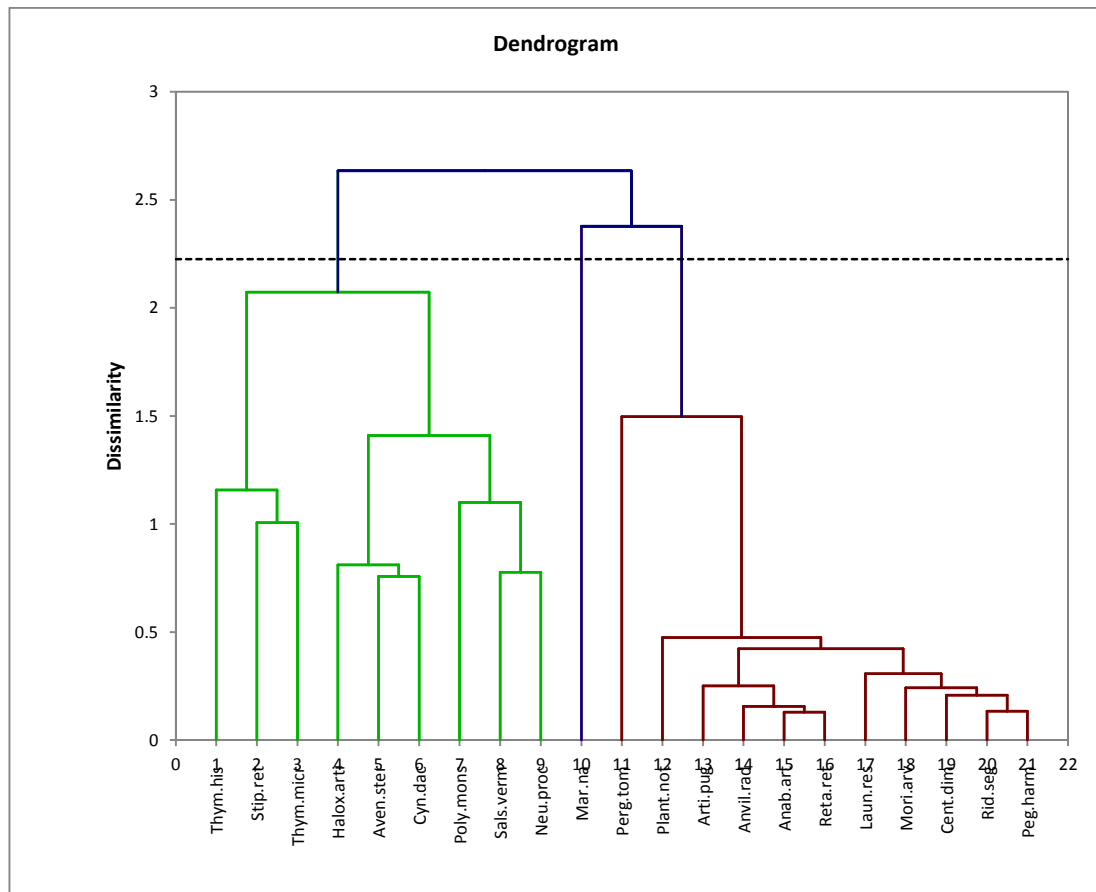


Figure 34 : Classification hiérarchique ascendante des espèces.

Les 21 individus analysés sont répartis selon le coefficient de dissimilarité de 2.2 en trois classes comme suit (Tableau 27) :

- **La première classe** est constituée de 11 espèces sont moyennement riches en MS (46,13%) , MO( 36,13%) et le plus riche en MM(10 %) et en potassium avec un taux de 567,12 % , donc sont moyennement digestible.

- **La deuxième classe** renferme une seule espèce qui est la plus digestibles présentant le plus faible pourcentage en CB (19 %) en MS (18,82%) et MM (9 %) alors qu'elle est la plus riche en azote.

- **La troisième classe** comprend également 9 espèces sont moins digestible, plus riche en CB (25,50%) et en MS (56,81%) et en plus faible quantité des éléments minéraux P, Na et K ( 10, 02 %, 67,01 ppm et 64,25ppm) respectivement.



**Tableau 27:** Classes hiérarchique des plantes étudiées formées sur la base de leur composition chimique.

Classe 1	Classe 2	Classe 3
Rid.seg	Mar.na	Halox.arti
Perg.tom		Sals.verm
Anvil.rad		Neu.proc
Laun.res		Aven.ster
Mori.arv		Cyn.dac
Anab.art		Stip.ret
Cent.dim		Thym.his
Reta.ret		Thym.micr
Plant.not		
Arti.pug		
Peg.harm		

# *Conclusion*

## Conclusion

---

A l'issue de cette étude, nous avons pu avoir une connaissance sur les variations de la composante floristique et des ressources nutritives des parcours de pâturage. Il apparaît que cet écosystème, malgré toutes les conditions défavorables et contraignantes à sa productivité, offre une ressource fourragère appréciable qui assure l'essentiel de l'alimentation des ovins garantissant ainsi leurs productions.

Nous avons obtenu une série des résultats que nous résumons en ce qui suit:

Les différents relevés effectués sur terrain ont permis de recenser 28 espèces qui se répartissent dans 16 familles, il apparaît que 9 familles ne sont représentées que par une seule espèce; soit 56.25% de l'effectif total. Les Poaceae représentées par 5 espèces suivies par les Astéraceae et les chénopodiacées par 3 espèces. Par ailleurs, la présence des autres familles inventoriées est représentées chacune par 2 espèces.

Les résultats que nous avons obtenu; laissent apparaître *l'astragalus armatus* durant la période d'étude, comme l'espèce la plus dominante ce qui montre que la région est soumise à l'action du pâturage

Nous avons remarqué que, la densité totale est faible dans les quatre stations de 0.2 à 0.3 plante/Surface, ceci montre leur exposition à un pâturage accentué, cependant; la densité spécifique est très différente suivant les espèces et pour la même espèce selon les stations d'études

Concernant les types biologique; on a remarqué que les chamaephytes occupent 39% de la totalité de l'espace et viennent les thérophytes en deuxième place avec 32%. la dominance de ces deux types biologiques s'explique par la convenance des conditions de milieu notamment la géographie et la distribution des biotopes. Dans la troisième place arrivent les *hémicryptophyte* ceci pourrait être expliqué par la richesse du sol en matière organique

Notre étude a dégagé un ensemble de corrélations positives et négatives entre les paramètres étudiées a titre d'exemple: La présence de *anabasis articulata* est corrélée positivement avec la présence de *artistida pugens* et *salsola vermiculata* respectivement ( $r=0.850$ ) et corrélée avec la présence de gypse ( $r=0.845$ ) et la présence de sable fin ( $r=0.832$ ); cependant elle est corrélée négativement avec la présence de calcaire ( $r=-0.852$ ) et avec argile+limon ( $r=-0.866$ );

L'analyse en composantes principales (ACP), a réparti les paramètres en groupes homogènes distincts. La projection des variables et des individus a permis la caractérisation des groupes comme suit:

## Pour l'axe 1

Le premier groupe est formé par les paramètres dont la corrélation est importante : Anab.arti, Artis.pug, Sals.verm, Zygo.corn, Halox.artic, Echum.trig, S.F, CaSo4 2H2O,

Le 2<sup>ème</sup> groupe comprend les caractères : Astra.arm, Artis.pug, Polyg.mon, Pega.har, Launa.res, Agr+ L.F, CaCo3, H qui sont positivement corrélés entre eux mais négativement avec le premier groupe.

De même pour l'axe 2 : Nous distinguons deux groupes ;

Le premier groupe est formé par les paramètres dont la corrélation est aussi importante : Thym.his, Atrac.flu, Echin.spi, Plant.not, Cent.dim, Mar.nan, Neur.pro, Ruta.tub, S.G

Le 2<sup>ème</sup> groupe, comprend un seul caractère L.G, qui est corrélé négativement avec le premier groupe. Cette variable contribue à l'explication de la variabilité sur l'axe 2.

L'étude de la valeur nutritionnelle à travers la composition chimique des espèces les plus appréciées par les ovins de la région d'étude a montré les résultats suivants :

la famille de *Plantaginaceae* présente les taux les plus importants de matière sèche (97,89%) et de matière organique (88,89%) suivie par les *Thymeleaceae* (60,06% et 53,56%) et les *Poaceae* (61,45% et 55,05%); cependant les taux les plus faibles sont notés chez les *brassicaceae* avec des teneurs en matière sèche et en matière organique de 23,82% et de 10,32% respectivement

Les teneurs les plus importantes en cellulose brute et en azote sont marquées chez la famille des *asteraceae* (38,46% et 3,26%) respectivement, la même famille présente un taux plus faible en protéine (7,67%).

La teneur des cendres est comprise entre une valeur maximale de 18% notée chez la famille des *compositae* et une valeur minimale de 2% notée chez les *fabaceae*. La moyenne de la matière minérale est observée chez les *zygophylaceae* (10%)

les teneurs des familles étudiées en phosphore montrent que la famille des *brassicaceae* détient les taux les plus élevés (42,83%); alors que les taux les plus faibles sont notés chez les *neuradaceae* (0,23%), la moyenne de concentration en phosphore est de 16,61% notée chez les *poaceae* alors que les teneurs les plus importantes en sodium et en potassium sont notées chez les *plantaginaceae* et les *apiaceae* (102,05 ppm et 647,98 ppm) respectivement, et les plus faibles sont marquées chez la famille de *thymelaceae* (Na : 25,21 ppm ; et K : 56,64 ppm) .

La matrice des corrélations met en évidence des corrélations positives et négatives entre les variables, à titre d'exemple : la matière sèche corrélée positivement avec la matière

## Conclusion

---

organique (0.976) et la cellulose brute et l'azote totale sont corrélées négativement avec les protéines. Concernant la matière minérale; elle est corrélée positivement avec le sodium et les protéines et négativement avec la matière organique et la cellulose brute.

L'analyse en composante principale nous a permis de caractériser les espèces étudiées comme suit:

- Halox.arti et Cyn.dac constituent un groupe homogène mais l'ACP n'a pas permis leur caractérisation

- Mori.arv, Sals.verm, Peg.harm, Cent.dim et Peg.harm se caractérisent par des taux élevés de protéine et matière minérale

- Rid.seg, Laun.res et Mar.na se caractérise par un taux considérable d'azote et de phosphore

- Thym.micr, Thym.his, Stip.ret, Arti.pug et Aven.ster se caractérisent par des teneurs de cellulose brute, matière sèche et matière organique moyennement élevées.

Les résultats obtenus restent préliminaires quand à l'utilisation de ces espèces dans l'alimentation du bétail, sachant qu'elles sont riches en cellulose brute, or, la digestibilité d'un fourrage est d'autant plus faible que son taux de cellulose est élevé.

La classification hiérarchique ascendante a répartis les 21 espèces étudiées selon le coefficient de dissimilarité de 2.2 en trois groupes qui se caractérisent par:

- Toutes les espèces du premier groupe qui compose de: Rid.seg, Perg.tom, Anvil.rad, Laun.res, Mori.arv, Anab.art, Cent.dim, Reta.ret, Plant.not, Arti.pug et Peg.harm; sont moyennement digestible; riches en MS(46,13%), MO(36,13%) et le plus riche en MM(10%) et en potassium avec un taux de 567,12%.

- L'espèces du deuxième groupe formé par Mar.na ;est la plus digestibles; qui présente le plus faible pourcentage en CB (19%) en MS (18,82%) et MM (9%) alors qui est le plus riche en azote.

- les espèces de troisième groupe sont moins digestible, composées par Halox.arti, Sals.verm, Neu.proc, Aven.ster, Cyn.dac, Stip.ret, Thym.his et Thym.micr, sont plus riche en CB (25,50%) et en MS (56,81%) et en plus faible quantité des éléments minéraux P, Na et K (10,02%, 67,01 ppm et 64,25 ppm) respectivement.

Il serait souhaitable de poursuivre ce travail par d'autres études afin de confirmer ces résultats, en tenant compte de la variation saisonnière et d'apprécier la valeur nutritive durant

## Conclusion

---

tout le cycle phénologique de ces espèces pour de déterminer le stade optimum de leur utilisation

Bien que beaucoup d'efforts ont été faits pour mettre une solution à la dégradation des parcours, toute fois; les résultats dans ce domaine ont été plus bas que le niveau requis. Plusieurs raisons expliquent les résultats limité obtenus y compris:

- L'absence d'une politique des ressources pastorales dans de nombreux pays.
- Les lois inadéquates régissant l'utilisation et l'application médiocres.
- Non participation aux activités des projets des communautés pastorales dans leurs régions.
- L'utilisation des techniques inadaptées pour les conditions environnementales des systèmes de production traditionnels qui dominant dans les zones pastorales.

# *Références bibliographiques*

## Références Bibliographiques

---

**Abdelguerfi A., (1987) :** Quelques réflexions sur la situation des fourrages en Algérie. Céréaliculture, ITGC Alger, n°16, 1-5.

**Abdelguerfi A., (2003) :** Evaluation des besoins en matière de renforcement des capacités nécessaires à la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité importante pour l'agriculture. Rapport de synthèse, TOME IX, Projet ALG/97/G31 FEM/PNUD, Alger, Hotel Hilton, 22-23/01/2003, p.123

**Abdelguerfi A., Laouar M., (1997) :** La privatisation du foncier : Impact sur l'environnement et sur les ressources génétiques en Algérie. In: Pastoralisme et foncier : Impact du régime foncier sur la gestion de l'espace pastoral et la conduite des troupeaux en régions arides et semi-arides. Options Méditerranéennes, Série A, Séminaires Méditerranéens, n° 32, 203-207.

**Aidaoui S., (1994) :** Ressources en eau et aménagement hydro-agricole dans la région de Biskra (Algérie). Thèse Doct. D'état ; (option : eau et aménagement). Univ Nancy IINancy.France.Laboratoire de géographie physique ; 327 p.

**Aidoud A., (2005):** Fonctionnement des écosystèmes méditerranéenne, conférence: Univ Renne. 11p.

**Aidoud F., (1984) :** Contribution à la connaissance des groupements à sparte(*Lygeum spartum*) des hauts plateaux sud-oranais. Etude phytoécologique et syntaxonomique. Thèse doct. 3<sup>ème</sup> cycle, Univ. Sci. Technol. Houari Boumediene.Alger, 253p.

**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.

**Anonyme., (1985) :** Les faits de la dégradation des sols et de la végétation dans les régions arides et semi arides. Mini. Agri. Rev. Agr. Alger. 70p.

**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.

**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.



# Références Bibliographiques

---

- Baameur M.,(2006):** Contribution à l'étude de la répartition biogéographique de la flore spontanée de la région de ouargla (sahara septentrional est algerien). thès. Msgt.Univ kasdi merbah - ouargla.
- Bagnouls Fet Gaussen H., (1953):** Saison sèche et indice xérothermique. Vol 1.Doc .Carte des productions végétales, art 8, Toulouise, 47p.
- Barbault R., (1992):** Ecologie des peuplements: structure, dynamique et évolution. Masson,Paris.
- Barbero M., Loisel R. et Quezel P., (1990):** Les essences arborées des îles méditerranéennes : leur rôle écologique et paysages. Rev. Ecol. Med. XXI (1/2).
- 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.
- Bédrani S., (1981) :** L'agriculture depuis 1966. Etatisation ou privatisation. OPU, 409p.
- Bédrani S., (1995) :** L'intervention de l'Etat dans l'agriculture en Algérie : Constat et propositions pour un débat. In: Les agricultures maghrébines à l'aube de l'an 2000. Options Méditerranéennes, Série B, Etudes et Recherches, n°14, 83-99.
- Bédrani S., (2002) :** Développements politiques et agro alimentaires dans la région méditerranéenne: Rapport annuel du CIHEAM par pays: Algérie, 40p.
- Belgeudj M., Saihi A., Matllas S., (2008) :** Diagnostique rapide d'une région agricole dans le Sahara Algérien. Axes de recherche/développement prioritaires : cas de la région des Ziban (Biskra) ED.INRA.Alger, 8p.
- Belkasmi F., (2012) :** Effet de la synchronisation et de l'insémination artificielle sur les performances de reproduction et la productivité de l'élevage ovin dans la région semi aride Algérienne. Thés. Mgst. Université FERHAT ABBAS –SETIF.
- Ben Fadhel N., Boussaid M. et Marrakchi M., (1997) :** Polymorphisme des populations Nord Africaines de l'Hedysarum flexuosum. El Awamia, Vol. 96, 77-99.
- Benabdeli K., (2000) :** Evaluation de l'impact des nouveaux modes d'élevage sur l'espace et l'environnement steppique: Cas de Ras El Ma (Sidi Bel Abbes - Algérie). In Rupture : nouveaux enjeux, nouvelles fonctions, nouvelle image de l'élevage sur parcours. Options méditerranéennes, Série A, Séminaires Méditerranéens, n°39, 129-141.

## Références Bibliographiques

---

- Benharkat S., (1978) :** La production laitière en Algérie. Thèse pour le doctorat vétérinaire. Institut des sciences vétérinaires, université Constantine, 56p.
- Bensaïd, et al., 1998**
- Bensaïd S., Hamimi S., Tabti W., (1998) :** La question du reboisement en Algérie. Sécheresse, 9, (1), 5-11.
- Berkane A., (2005) :** La désertification dans les Aurès. Cas de piémonts sud et Sud-ouest. Projet de recherche ; rapport final. De Batna. 99p.
- Bessaoud O., (1994) :** L'agriculture en Algérie: De l'autogestion à l'ajustement (1963- 1992). In: Crises et transitions des politiques agricoles en Méditerranée. Options Méditerranéennes, Série B, Etudes et Recherches, n°8, 89-103.
- Bigot L et Bodot P., (1973) :** Contribution à l'étude biocénotique de la garrigue à quercus coccifera-Composition biotique du peuplement des invertébrés. Vie et Milieu, Vol.23, Fasc.2 (Sér. C).pp 229-249.
- Birkinshaw J., Hood N et Jonsson S., (1998):** Building firm-specific advantages in multinational corporations: the role of subsidiary initiative. Strategic Management Journal, 19: 221-241.
- Blondel J., (1975):** L'analyse des peuplements d'oiseaux, élément d'un diagnostic écologique. la méthode des échantillonnages fréquents progressifs. (EFP) Terre et Vie, 29: 533-589
- Blondel J., (1979) :** Biogéographie et écologie. Ed, Masson, Paris, 173 p.
- Blondel J., Ferry C et Frochot B., (1970):** La méthode des indices punctuels d'abondance (I.P.A) ou des relevés d'avifaune par " station d'écoute". Alauda, 38 : 55-71.
- Boue A., (1949) :** Etude de la toxicité d'une composée saharienne, *Perralderia coronopifolia* Coss. Et ses variétés, pour les animaux. Arch. Inst. Pasteur d'Algérie, t. XXVII, 322-333.
- Bougherara A et Lacaze B., (2009) :** Etude préliminaire des images LANDSAT et ALSAT pour le suivi des mutations agraires de Ziban (extrême Nord-est du Sahara Algérien) de 1973 à 2007. Journées d'animation scientifique (JAS09) de l'AUF Alger. Novembre 2009.
- Bourahla A (1998) :** Rationalité scientifique et rationalité pastorale en milieu steppique. séminaire nationale sur les zones arides: rétrospectives, enjeux et stratégie. CRSTRA, Adrar.
- Bourbouze A., Lhoste P., Marty A et Toutain B.,(2001) :** Problématique des zones pastorales. Projet de devlp CSFD/AFD.

## Références Bibliographiques

---

**Bousdira K., (2007) :** Contribution a la connaissance de la biodiversité du palmier dattier pour une meilleure gestion et une valorisation de la biomasse : caractérisation morphologique et biochimique des dattes des cultivars les plus connus de la région du M'Zab, classification et évaluation de la qualité. Thèse de Magistère, Agro. Boumerdes, p149.

**Boussaid M., Ben Fadhel N. et Ben M'hamed M., (1998 ):** Structure of végétation in Northern and Central Tunisia and Protective Measures. Cah. Opt. Mediter. Vol. 38, 295-302.

**Braun-Blanquet J et Furrer E., (1913) :** Remarques sur l'étude des groupements des plantes. Imprimerie du Midi, Montpellier, p22.

**Braun-Blanquet J., (1951) :** Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskunds. Springer, Wien. Ed.2. Springer. Vienne. Autriche 631p.

**Chabour N., (2006):** Hydrogéologie des domaines de transition entre l'Atlas saharien et la plateforme saharienne à l'Est de l'Algérie. thèse doctorat. univ. Mentouri Constantine. 176p.

**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.

**Chehma A., (2005) :** Etude floristique et nutritive des parcours camelins du Sahara septentrional Algérien cas des régions de Ouargla et Ghardaia, thès Doc. univ Badji Mokhtar - Annaba.

**Chehma A.,Djebar MR., Hadjaiji F., Rouabeh L., (2005):** Étude floristique spatio temporelle des parcours sahariens du Sud-Est algérien 16 (4) : 275-85.

**Chehma A., Faye B., Bastianelli D., (2010) :** “Valeurs nutritionnelles des plantes vivaces des parcours sahariens algériens pour dromadaires”, *Fourrages*, 204, 263-268.

**Chehma Aet Djabar M., (2006):** Les ressources floristiques spontanées de l'environnement oasien.une biodiversité à préserver.journées internationales sur la désertification et le développement durable

**Chellig, R., (1992) :** Les races ovines algériennes. O.P.U. Alger, 80 p.

**Chopra IC.,(1956):** Glossary of Indian medicinal plants. council of Scientific and industrial Research. anaew Delhi, 219p.

## Références Bibliographiques

---

**Commission Nationale AnGR., (2003) :** Rapport national sur les Ressources Génétiques Animales en Algérie. Ministère de l'agriculture et du développement rural. p 46.

**CRISTRA., (2010) :** Algérien journal of arid areas, Division Bioressources, Biskra, 99 : 33-45.

**Daget et al. (1988):** le bioclimat méditerranéen et ses modalités dans les pays arabes. biocénoses 3(1.2) : 73-93.

**Dajoz R., (1985) :** précis d'écologie. Ed. DUNOD. Paris. 505p.

**Dajoz R., (2003) :** Précis d'écologie. Edition. Dunod, Paris, 7p.

**Danin A. et Orshan G., (1990):** The distribution of Raukaier life forms relation to the environment. Journal of vegetation science 1. Pp 41-48.

**Daoudi A., Benterki N et Terranti S., (2010):** La lutte contre la désertification des parcours steppiques en Algérie: l'approche du développement agro-pastoral intégré. ISDA 2010, Montpellier 28-30 juin 2010. 1-11pp.

**Dekhinat S., Bensaïde R., Benzid Z., Koreib F., Monna Y., (2010):** Analyse de la variabilité spatiale de la salinité des sols dans une palmeraie Algérienne (Biskra, Algerie). Univ Mentouri Constantine ; D-N°31, Juin (2010). 9-14 p.

**Demarquilly C., (1994) :** Facteur de variation de la valeur nutritive du maïs ensilage INRA Prod, Anim 7(3), 177-189.

**Djabeur A., et Kaid-Harche M., ( 2006):** Comment peut on lutter contre la désertification ? Journées internationales sur la désertification et le développement durable

**Djebaili S., (1988) :** connaissances sur l'alfa (*stipa tenacissima*). biocénoses n°3: 43-52

**Djebaili S., (1984):** Steppe algérienne. Phytosociologie et écologie. Ed. OPU, Ben Aknoun, 177 p

**Dubost D., (2002) :** Ecologie, Aménagement et développement agricole des oasis Algériennes. ed. C.R.S.T.R.A., 423p.

**Duby C. et Robin S., (2006) :** Analyse en Composantes Principales. Dép. O.M.I.P. Paris. p20-26.

**Dupuy A. R., (1986) :** La conservation de la nature au Maroc. Le Courrier de la Nature, 104 : 19-21.

## Références Bibliographiques

---

**El Hajaji H., Farah A., Ennabili A., Bousta D., Greche H., El Bali B., Lachkar M., (2013)** :Etude comparative de la composition minérale des constituants de trois catégories de (*Ceratonia siliqua* L). J. Mater. Environ. Sci. 4 (2) 165-170.

**Farhi Y.,(2014)**: Structure et dynamique de l'avifaune des milieux steppiques présahariennes et phoenicicoles des Ziban. thèse doctorat. université Mouhamed kheider. Biskra, 384p.

**Faurie C., Ferra CH., Medori P., dévaux J et Hemptinne JL., (2003)** : Ecologie : approche scientifique et pratique. Paris, Tec et Doc , 407 p.

**Fellous A., (2003)**: La station d'élevage de la Gazelle dorcas (*Gazelle dorcas*) dans le sud Ouest algérien. II ème Séminaire Antilopes Sahelo Saharienne, 1-5 mai 2003, Agence Nationale pour la Conservation de la Nature, Agadir Maroc, 7 p.

**Flore C et Potanier R., (1982)** : L'aridité en Tunisie présaharienne. climat, sol, végétation et aménagement. travaux et documents de l'ORSTOM. paris

**Foley H., (1938)** : Aperçu de la pathologie indigène dans les territoires du sud-algérien, mém. Soc. Biogéogr. VI, la vie dans la région désertique, p300-301 : intoxication accidentelles par les plantes.

**Frontier S., (1983)**: l'échantillonnage de la diversité spécifique. In: Stratégies d'échantillonnage en écologie, pp 416-436.

**Frontier S.,(1983)**: L'échantillonnage de la diversité spécifique. In Stratégie d'échantillonnage en Écologie, Frontier et Masson édit., Paris (Coll. D'Ecologie), XVIII, 494 p.

**Gaouar A., (1980)** : Hypothèse et réflexion sur la dégradation des écosystèmes forestiers dans la région de Tlemcen (Algérie). Forêt méditerranéenne, II, 2, 141-146.

**Gautier L., Chatelain C et Spichiger R., (1994)**: Présentation of a relevé for végétation studies based on high resolution satellite imagery.

**Goskov H., (1964)**: Notice explicative de la carte hydrogéologique de Biskra, 40p.

**Gounot M., (1969)**: Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Ed. Masson et Cie, Paris, 314p.

**Gredaal.** Les ressources génétiques animales : les espèces d'ovicaprines d'Algérie. Site [www.gredaal.com](http://www.gredaal.com).

## Références Bibliographiques

---

**Gredaal., (2001) :** Une première lecture des résultats préliminaires du recensement relatif aux élevages en Algérie (2000-2001).

**Halalitim A., (1988) :** Les sols des régions arides d'Algérie. Ed. O.P.V, Alger, pp.83-86 et 325-384.

**Haddad A., (2011) :** Contribution à l'étude de la répartition spatiale de la végétation spontanée de la région de Biskra. Thés. Mag. Univer de Biskra.

**Hannachi S., (2012):** Ressources génétiques du palmier dattier (*Phoenix dactylifera*) : Analyse de la variabilité inter et intra des principaux cultivars dans la palmerais algériennes. Mem. Mgst. Sci. Agro. Univ. INR. El Harrach.

**Hannachi S et Belkhari M., (1994) :** Les Ziban : dynamique et diversité, thèse DEA , inst de formation supérieur en agronomie saharienne Ouargla 43 p.

**Haouchine A., Boudoukha A., Houachine FZ et Nedjair., (2010) :** Cartographie de la recharge potentielle des aquifère en zone aride. Cas de la plaine d'el Outaya, Biskra-Algerie. Eurojournales, 45,04 : 1-13p.

**HCDS., (2006) :** Haut-commissariat du développement de la steppe en Algérie.

**Hellal B (1998):** Diagnostic phytoécologique d'une nappe alfatière du Nord de la steppe occidentale d'Algérie. séminaire nationale sur les zones arides: rétrospectives, enjeux et stratégie. CRSTRA, Adrar.

**Hirche A., Salamani M., Abdellaoui A., Benhouhou S and Martínez V J., (2010):** Landscape changes of desertification in arid areas: the case of south-west Algeria, Environ. Monit.Assess. 10, 1744.

**Houari EKD., Chehma A., Zerria A., (2012) :** Etude de quelques paramètres d'adaptation anatomique des principales plantes vivaces spontanées dans la région de Ouargla (Algerie). Sècheresse 23 : 284-8. doi : 10.1684/sec.2012.0364

**Houmani M., (1999) :** Substitution partielle de l'urées par la chaux dans le traitement des pailles de céréales : effets sur la digestibilité et l'intérêt pour des brebis taries. In: Actes des 3èmes journées de recherches sur les productions animales. 179-182.

**Jarrige R., Ruckebusha Y., Demarquilly C.,(1995) :** Les herbivores ruminants. la nutrition des ruminants domestiques; ingestion et digestion. Ed INRA, 7-27 p

## Références Bibliographiques

---

**Kadi-Hanifi H., (1998):** L'alfa en Algérie : Syntaxonomie, relation : milieu-végétation, dynamique et perspectives d'avenirs. Thèse. Doc. Uni. Sci. Technol. H. Boumediene. 267 p.

**Kadi-Hanifi H (2000):** Diversité floristique des formations à *stipa tenacissima* L en Algérie. colloque international des chaires Maghrébines Unesco-Gas Natural "développement durable du Maghreb" 27 au 29 Avril 2000. Rabat.

**Kallah Muh S., Bale J.O., Abdullahi U.S., Muhammad J.R., Lawal R., (2000):** Nutrient composition of native forbs of semi-arid and dry subhumid Savanas of Nigeria. *Animal Feed Science and Technology* 84 (2000) 137-145.

**Kanoun A., Kanoun M., Yakhlef H., Cherfaoui M.A., (2007) :** Pastoralisme en Algérie : Systèmes d'élevage et stratégies d'adaptation des éleveurs ovins. *Renc. Rech. Ruminants.*, 14, 181-184.

**Khachai S., (2001):** Contribution à l'étude du comportement hydrophysique des sols du périmètre d'I.T.D.A.S, plain de l'Otaya. Thèse Magistère, université de Batna, 223.p.

**Khelifi Y., (1999) :** Les productions ovines et caprines dans les zones steppiques algériennes. In *Les systèmes de production ovine et caprine : organisation de l'élevage et rôle des structures de développement. Options Méditerranéennes, Série A, Séminaires Méditerranéens, n° 38, 245-247.*

**Khiati B., (2013) :** Etude des performances reproductives de la brebis de race Rembi. Thèse pour l'obtention du diplôme de Doctorat en Biologie. p 182.

**Laarbi A., (2003) :** Adaptation au déficit hydrique chez deux espèces de céréales à paille. Blé dure (*Triticum durumdesf*) et blé tendre (*Triticum aestivum. L*) en région semi-aride de Batna. Thés Mag. INA, El Harrach (Alger) pp 13-14.

**Lacoste A et Salanon R., (1981) :** Elément de biographie et d'écologie. Ed. Paris, p.189.

**Lacoste A et Salanon R., (1999):** Eléments de biogéographie et d'écologie. paris: ed. Fac-Nathan, 300p.

**Laouar M., Abdelguerfi A., (1997) :** Privatisation et partage du foncier : une des causes de la dégradation des milieux naturels en Algérie. In: *Pastoralisme et foncier impact du régime foncier sur la gestion de l'espace pastoral et la conduite des troupeaux en régions arides et semi-arides. Options Méditerranéennes, Série A, Séminaires Méditerranéens, n°32, 209-212.*

## Références Bibliographiques

---

**Laouar M et Abdelguerfi, A(2006):** Variabilité de la production de gousses et des grains chez quelques populations spontanées de *Medicago intertexta*. options Méditerranéennes. pp 111-117.

**Le Floc'h E., (2008) :** Guide méthodologique pour l'étude et le suivi de la flore et de la végétation, Collection Roselt/OSS, C.T N° 1, Tunis, 175p.

**Le Houérou H.-N. (1975) :** La situation pastorale dans le nord de l'Afrique : état d'avancement des données et des travaux. In: Le développement des zones arides. Options Méditerranéennes, n°28, 17-20.

**Le Houérou H.-N. (1995) :** Considérations biogéographiques sur les steppes arides du Nord de l'Afrique. Sècheresse n°2, vol 6, 67-82.

**Le Houerou H.N., (1969) :** La végétation de la Tunisie steppique. Ann. Inst. Nat. Rech. Argo. Tunis. 42(5), 624p.

**Le Houerou H.N., (1975) :** Etude phytosociologique du Hodna. FAO. 9(1). 154p.

**Le Houérou H.N., (1980) :** Les fourrages ligneux en Afrique du Nord. Colloque "Les fourrages ligneux en Afrique" Le Hourou ed.) CIPEA, Addis-Abeba. Pp. 57-67.

**Le Houerou H.-N., (1990):** Définition et limite bioclimatique du Sahara. Sécheresse, vol. 1,(4): 246-259.

**Lemee G., (1953) :** Contribution à la connaissance phytosociologique des confis Saharo marocains : les associations à thérophytes des dépressions sableuses et limoneuses son salées. *Végétatio*, 4, 137-154.

**Lévêque C., (2001) :** Ecologie. De l'écosystème à la biosphère. Masson sciences. Dunod, Paris. 502 p.

**Mackanzie A et Ball S., (2000) :** L'essentiel en écologie, Ed. BERTI (2000). Pp. 78-79-79 et 263-318.

**Marcon E et Morneau F., (2006) :** Mesure de la biodiversité. Site internet : [www.cameroun-forfer.com/fr/system/files/11\\_03\\_428.pdf](http://www.cameroun-forfer.com/fr/system/files/11_03_428.pdf)

**Medjber T T.,(2014):** Etude de la composition floristique de la region du Souf (sahara septentrional algerien) *algerian journal of arid environment* vol. 4, n° 1, juin 2014: 53-59.



# Références Bibliographiques

---

**Messmer N., et Rakotomalaza P., (1999):** Etude de la structure et de la composition floristique de la végétation. recherches pour le Développement, Séries Sciences Biologiques 15: 43-80.

**Monjauze A., (1947) :** La touffe d'alfa. Arch. Gouv. Général Algérie, 29p.

**Nedjraoui D et Bedrani S., (2009):** La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte, Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement, Volume 8 Numéro 1.

**ONM., (2014):** Office National de Météorologie. Données météorologiques de l'année 2014. Biskra, 150p.

**Osman A.E et Cocks P.S., (1987) :** Recherche de cultivars de médicago adaptés au système "ley-Farming" en Asie de l'Ouest et en Afrique du Nord. Céréaliculture, ITGC Alger, n°16, 63-76.

**Ould el hadj MD., Hadj-mahammed M., Zabeirou H., Chehma A., (2003):** Importance des plantes spontanées médicinales dans la pharmacopée traditionnelle de la région de Ouargla (Sahara septentrional - est Algérien).

**Ozenda P., (1964) :** Biographie végétale. Edit. DION, Paris, p374.

**Ozenda P., (1977) :** Flore du Sahara, CNRS, Paris, p.622

**Ozenda P., (1982) :** Les végétaux dans la biosphère, ISBN, Paris, p421.

**Ozenda P., (1983) :** Flore du Sahara. 2<sup>ème</sup> Ed. CNRS, Paris.

**Ozenda P., (1991) :** Flore du Sahara. 3<sup>ème</sup> Ed. CNRS, Paris.

**Pouget M., (1980) :** Les relations sols végétations dans les steppes sud Algéroises. Thèse Doc. Essciences, université Aix-Marseille, p 555.

**Prévoste P., (1999) :** Les bases de l'agriculture. Ed. Technique et documentation, Paris, 243p.

**Quezel P et Santa S., (1963) :** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Vol. 1 et 2. C.N.R.S. 1170p.

**Ramade F., (2003):** Eléments d'écologie. Ed. DUNOD-Paris. 690 p.

**Raunkiaer C., (1934):** The life form of plants and statistical plant geography. Collected papers, Clarendon Press, Oxford, 632.

## Références Bibliographiques

---

**Rekis A., (2012):** Etude spatio-temporelle du changement de la végétation de la région ouest de Biskra. Approche cartographique par télédétection. thés.mgst. univ de Biskra.

**Rerat A., (1956) :** Méthodes de dosage des glucides en vue du calcul de leur valeur énergétique. annales de zootechnie III p 213.

**Riviere R., (1978):** Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. 2ème Ed. Ed. IEMV, 527p.

**Rogers DJ et Randolph SE., (2006) :** Climate change and vector-borne diseases. Advances in Parasitology 62, 345-381p.

**Rondia P., (2006) :** Aperçu de l'élevage ovin en Afrique du Nord. Filière ovine et caprine n°18 : octobre 2006. Département production et nutrition animale.

**Rouahna H., (2007) :** Relations entre les nappes et la salinité dans les sols gypseux de la région d'Ain ben noui. Biskra. Thèse magistère. Univ de Batna 74p.

**Saad M., (2002) :** Analyse des systèmes d'élevage et des caractéristiques phénotypiques des ovins exploités en milieu steppique .Mém. .Ing .Agr .CUZA .Djelfa. 78p.

**Salemkour N., Benchouk K., Nouasria D., Kherief Nacereddine S., Belhamra M., (2013):** Effets de la mise en repos sur les caractéristiques floristiques et pastorale des parcours steppiques de la région de Laghouat (Algérie)

**Salhi H., (2013):** Valeur nutritive des espèces spontanées de la plaine de moyen chelif. thés Mgstr. univ Hassiba ben Bouali Chlef.

**Schiffers H., (1971) :** Die Sahara und ihre Randgebiete. Ed Welforum Verlag-München, p.674.

**Slimani N et Chehema A., (2009):** Essai de caractérisation de quelques paramètres d'adaptation au milieu hyper-aride saharien des principales plantes spontanées vivaces de la région de Ouargla (Algérie), journal algérien des régions arides N° 08.

**Snoussi A., (2011) :** Les systèmes pastoraux sahariens en Algérie ; quel éta pour quel devenir ?, Univ KASDI MERBAH-Ouargla-Algérie, du 21 au 24 Nov 2011.

**Soltner D.,(2000):** Phytotechnie générale: les bases de la production végétales. tome 1: le sol et son amélioration. sciences et techniques agricoles, 22ième édition, 467 p.

## Références Bibliographiques

---

**Stewart P., (1969) :** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Bull. doc. Hist. Nat. Agr, 24-25 p.

**Voisin J.F., 1980-** Réflexion à propos d'une méthode simple d'échantillonnage des peuplements orthoptères en milieu ouvert .*Acrida*, T.6, (4) : 153 -170.

**Zeghida A., (1987) :** La rotation céréales - médicago dans les zones à vocation céréales élevages. Céréaliculture, ITGC Alger. n° 16, 52-56.

# *Annexes*



**Tableau 29:** Analyse des données floristiques de la station 2 (aire minimale = 256m<sup>2</sup>)

LOUZN	ESPS	<i>Anab.arti</i>	<i>Astra.arm</i>	<i>Artis.pug</i>	<i>Sals.verm</i>	<i>Zygo.corn</i>	<i>Halox.artic</i>	<i>Echum.trig</i>
	Relevés							
<b>Air1</b>	R1	40	12	14	4	2	0	0
	R2	22	9	11	7	4	2	0
	R3	19	18	0	3	2	1	3
	R4	32	20	9	3	2	2	5
<b>Air2</b>	R5	39	11	14	0	3	2	0
	R6	28	16	5	2	5	0	0
	R7	17	26	0	2	1	3	1
	R8	42	12	4	3	0	2	1
<b>Air3</b>	R9	28	9	9	5	0	2	0
	R10	36	16	11	3	2	1	0
	R11	31	12	3	9	2	2	3
	R12	44	21	5	2	1	1	3
	<b>TOT</b>	<b>378</b>	<b>182</b>	<b>85</b>	<b>43</b>	<b>24</b>	<b>18</b>	<b>16</b>
	<b>MOY</b>	<b>31,5</b>	<b>15,166</b>	<b>7,083</b>	<b>3,583</b>	<b>2</b>	<b>1,5</b>	<b>1,33</b>
	<b>FRQ</b>	<b>50,67</b>	<b>24,396</b>	<b>11,394</b>	<b>5,764</b>	<b>3,217</b>	<b>2,412</b>	<b>2,144</b>
	<b>Hmax</b>	<b>2,81</b>						
	<b>Ds</b>	<b>0,123</b>	<b>0,059</b>	<b>0,0276</b>	<b>0,013</b>	<b>0,007</b>	<b>0,006</b>	<b>0,005</b>
	<b>d<sub>t</sub></b>	<b>0,24</b>						
	<b>Pi</b>	<b>0,506</b>	<b>0,243</b>	<b>0,113</b>	<b>0,057</b>	<b>0,032</b>	<b>0,024</b>	<b>0,021</b>
	<b>H'</b>	<b>0,496</b>	<b>0,496</b>	<b>0,357</b>	<b>0,237</b>	<b>0,159</b>	<b>0,129</b>	<b>0,118</b>
	<b>E</b>	<b>0,710</b>						
	<b>C%</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>83,33</b>	<b>91,66</b>	<b>83,33</b>	<b>83,33</b>	<b>50</b>
	<b>N</b>	<b>62,16</b>						







**Tableau 32 :** Calcule de l'air minimale de Station 1

Sup m <sup>2</sup>	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512
Nbr d'esp.	0	1	2	2	2	3	4	4	5	5
Nom d'esp.	//	Anab.art	Astr.arm	//	//	V	Thym.his	//	Atra.flav	//

**Tableau 33:** Calcule de l'air minimale de Station 2

Sup m <sup>2</sup>	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512
Nbr d'esp.	1	1	1	3	3	4	4	5	6	6
Nom d'esp.	Astr.arm	//	//	Anab.art Cyn.dac	//	Sals.verm	//	Halox.art	Zygo.cor	//

**Tableau 34:** Calcule de l'air minimale de Station 3

Sup m <sup>2</sup>	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512
Nbr d'esp.	0	0	1	2	2	2	3	3	4	4
Nom d'esp.	//	//	Astr.arm	Mor.arv	//	//	Anvil.rad	//	Perg.tom	//

**Tableau 35:** Calcule de l'air minimale de Station 4

Sup m <sup>2</sup>	1	2	4	8	16	32	64	128	256
Nbr d'esp.	0	0	1	1	3	3	3	4	4
Nom d'esp.	//	//	Astr.arm	//	Colocy.vulg Thym.micr	//	//	Reta.ret	//

**Tableau 36:** Matrice d'Analyse en Composantes principales des différentes variables en (Nombre de plantes/ ha)

	<i>Anab.arti</i>	<i>Astra.arm</i>	<i>Thym.his</i>	<i>Atrac.fla</i>	<i>Echin.spi</i>	<i>Plant.not</i>	<i>Cent.dim</i>	<i>Mar.nan</i>	<i>Neur.pro</i>	<i>Ruta.tub</i>	<i>Artis.pug</i>	<i>Sals.verm</i>
st1	700	1100	160	23	36	43	36	56	88	100	0	0
st2	1300	600	0	0	0	0	0	0	0	0	300	140
st3	0	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
st4	0	1100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<i>Zygo.corn</i>	<i>Halox.artic</i>	<i>Echum.trig</i>	<i>Moric.arv</i>	<i>Envl.rad</i>	<i>Pergul.tom</i>	<i>Cynd.dac</i>	<i>Polyg.mon</i>	<i>Pega.har</i>	<i>Launa.res</i>	<i>Avena.ste</i>	<i>Stipa.ret</i>	<i>Ridol.seg</i>
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	60	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	650	250	250	65	30	160	70	90	0	0
0	0	0	0	0	0	0	30	180	60	0	140	90

<i>Retama.ret</i>	<i>Thym.mic</i>	<i>Colo.vul</i>	Agr+ L.F %	L.G. %	S.F. %	S.G. %	H. %	PH 1/5	CE 1/5 ds/m	CaSo4 2H2O	CaCo3
0	0	0	9,7	49,4	12,8	27,4	0,94	7,52	0,2	11	24,44
0	0	0	1	61,8	36,1	1,1	0,95	7,76	0,1	43	1,48
0	0	0	10,5	71,3	8,6	8,4	0,99	7,63	0,2	1,2	36,29
800	170	600	9,6	55,3	16,1	18	0,99	7,39	2,2	15	22,22



Sals.verm	Zygo.corn	Halox.artic	Echum.trig	Moric.arv	Envl.rad	Pergul.tom	Cynd.dac	Polyg.mon	Pega.har	Launa.res	Avena.ste
1											
1,000	1										
1,000	1,000	1									
1,000	1,000	1,000	1								
-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	1							
-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	1,000	1						
-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	1,000	1,000	1					
-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	1,000	1,000	1,000	1				
-0,577	-0,577	-0,577	-0,577	0,577	0,577	0,577	0,577	1			
-0,575	-0,575	-0,575	-0,575	0,508	0,508	0,508	0,508	0,997	1		
-0,574	-0,574	-0,574	-0,574	0,662	0,662	0,662	0,662	0,994	0,982	1	
-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	1,000	1,000	1,000	1,000	0,577	0,508	0,662	1
-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	0,577	0,643	0,486	-0,333
-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	0,577	0,643	0,486	-0,333
-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	0,577	0,643	0,486	-0,333
-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	0,577	0,643	0,486	-0,333
-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	-0,333	0,577	0,643	0,486	-0,333
-0,996	-0,996	-0,996	-0,996	0,416	0,416	0,416	0,416	0,605	0,596	0,610	0,416
0,167	0,167	0,167	0,167	0,842	0,842	0,842	0,842	0,474	0,414	0,546	0,842
0,968	0,968	0,968	0,968	-0,536	-0,536	-0,536	-0,536	-0,573	-0,550	-0,597	-0,536
-0,735	-0,735	-0,735	-0,735	-0,310	-0,310	-0,310	-0,310	-0,053	-0,024	-0,090	-0,310
-0,444	-0,444	-0,444	-0,444	0,570	0,570	0,570	0,570	0,988	0,984	0,982	0,570
0,783	0,783	0,783	0,783	0,233	0,233	0,233	0,233	-0,476	-0,526	-0,406	0,233
-0,377	-0,377	-0,377	-0,377	-0,311	-0,311	-0,311	-0,311	0,596	0,660	0,505	-0,311
0,946	0,946	0,946	0,946	-0,608	-0,608	-0,608	-0,608	-0,609	-0,580	-0,639	-0,608
-0,904	-0,904	-0,904	-0,904	0,700	0,700	0,700	0,700	0,650	0,615	0,689	0,700

tipa.ret	Ridol.seg	Retama.ret	Thym.mic	Colo.vul	Agr+ L.F %	L.G. %	S.F. %	S.G. %	H. %	PH 1/5	CE 1/5 ds/m	CaSo4 2H2O	CaCo3
1													
1,000	1												
1,000	1,000	1											
1,000	1,000	1,000	1										
1,000	1,000	1,000	1,000	1									
0,282	0,282	0,282	0,282	0,282	1								
-0,295	-0,295	-0,295	-0,295	-0,295	-0,084	1							
-0,126	-0,126	-0,126	-0,126	-0,126	-0,985	-0,025	1						
0,249	0,249	0,249	0,249	0,249	0,683	-0,769	-0,616	1					
0,570	0,570	0,570	0,570	0,570	0,475	0,552	-0,445	-0,198	1				
-0,783	-0,783	-0,783	-0,783	-0,783	-0,730	0,543	0,602	-0,771	-0,374	1			
0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,326	-0,298	-0,171	0,281	0,582	-0,807	1		
-0,095	-0,095	-0,095	-0,095	-0,095	-0,971	-0,114	0,996	-0,544	-0,488	0,548	-0,140	1	
0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,939	0,235	-0,978	0,437	0,542	-0,466	0,095	-0,992	1

**Tableau 38** : Analyse descriptive des données des différentes variables.

Variable	Obs	Obs. avc.d manq	Obs. s.d manq	Min	Max	Moy	Ecart-type
Anab.arti	4	0	4	0,000	1300,000	500,000	627,163
Astra.arm	4	0	4	600,000	1200,000	1000,000	270,801
Thym.his	4	0	4	0,000	160,000	40,000	80,000
Atrac.flu	4	0	4	0,000	23,000	5,750	11,500
Echin.spi	4	0	4	0,000	36,000	9,000	18,000
Plant.not	4	0	4	0,000	43,000	10,750	21,500
Cent.dim	4	0	4	0,000	36,000	9,000	18,000
Mar.nan	4	0	4	0,000	56,000	14,000	28,000
Neur.pro	4	0	4	0,000	88,000	22,000	44,000
Ruta.tub	4	0	4	0,000	100,000	25,000	50,000
Artis.pug	4	0	4	0,000	300,000	75,000	150,000
Sals.verm	4	0	4	0,000	140,000	35,000	70,000
Zygo.corn	4	0	4	0,000	80,000	20,000	40,000
Halox.artic	4	0	4	0,000	60,000	15,000	30,000
Echum.trig	4	0	4	0,000	50,000	12,500	25,000
Moric.arv	4	0	4	0,000	650,000	162,500	325,000
Envl.rad	4	0	4	0,000	250,000	62,500	125,000
Pergul.tom	4	0	4	0,000	250,000	62,500	125,000
Cynd.dac	4	0	4	0,000	65,000	16,250	32,500
Polyg.mon	4	0	4	0,000	30,000	15,000	17,321
Pega.har	4	0	4	0,000	180,000	85,000	98,489
Launa.res	4	0	4	0,000	70,000	32,500	37,749
Avena.ste	4	0	4	0,000	90,000	22,500	45,000
Stipa.ret	4	0	4	0,000	140,000	35,000	70,000
Ridol.seg	4	0	4	0,000	90,000	22,500	45,000
Retama.ret	4	0	4	0,000	800,000	200,000	400,000
Thym.mic	4	0	4	0,000	170,000	42,500	85,000
Colo.vul	4	0	4	0,000	600,000	150,000	300,000
Agr+ L.F	4	0	4	1,000	10,500	7,700	4,485
L.G.	4	0	4	49,400	71,300	59,450	9,384
S.F.	4	0	4	8,600	36,100	18,400	12,193
S.G.	4	0	4	1,100	27,400	13,725	11,446
H.	4	0	4	0,940	0,990	0,968	0,026
PH 1/5	4	0	4	7,390	7,760	7,575	0,158
CE 1/5	4	0	4	0,100	2,200	0,675	1,018
CaSo4 2H2O	4	0	4	1,200	43,000	17,550	17,930
CaCo3	4	0	4	1,480	36,290	21,108	14,469

**Tableau 39:** Corrélation des variables avec les principaux axes.

	F1	F2	F3
Anab.arti	1,000	0,002	-0,030
Astra.arm	-0,889	0,427	-0,163
Thym.his	0,208	0,974	-0,094
Atrac.fla	0,208	0,974	-0,094
Echin.spi	0,208	0,974	-0,094
Plant.not	0,208	0,974	-0,094
Cent.dim	0,208	0,974	-0,094
Mar.nan	0,208	0,974	-0,094
Neur.pro	0,208	0,974	-0,094
Ruta.tub	0,208	0,974	-0,094
Artis.pug	0,852	-0,523	0,022
Sals.verm	0,852	-0,523	0,022
Zygo.corn	0,852	-0,523	0,022
Halox.artic	0,852	-0,523	0,022
Echum.trig	0,852	-0,523	0,022
Moric.arv	-0,555	-0,299	-0,776
Envl.rad	-0,555	-0,299	-0,776
Pergul.tom	-0,555	-0,299	-0,776
Cynd.dac	-0,555	-0,299	-0,776
Polyg.mon	-0,918	-0,391	0,063
Pega.har	-0,913	-0,382	0,145
Launa.res	-0,916	-0,398	-0,045
Avena.ste	-0,555	-0,299	-0,776
Stipa.ret	-0,506	-0,152	0,849
Ridol.seg	-0,506	-0,152	0,849
Retama.ret	-0,506	-0,152	0,849
Thym.mic	-0,506	-0,152	0,849
Colo.vul	-0,506	-0,152	0,849
Agr+ L.F	-0,871	0,482	-0,100
L.G.	-0,243	-0,742	-0,625
S.F.	0,841	-0,468	0,269
S.G.	-0,311	0,911	0,271
H.	-0,846	-0,528	0,073
PH 1/5	0,664	-0,440	-0,605
CE 1/5	-0,539	-0,124	0,833
CaSo4 2H2O	0,856	-0,402	0,326
CaCo3	-0,865	0,304	-0,400

**Tableau 40:** Coordonnées des stations sur les principaux axes.

Stations	F1	F2	F3
st1	1,427	6,014	-0,480
st2	5,840	-3,229	0,110
st3	-3,802	-1,848	-3,950
st4	-3,465	-0,938	4,320



## Annexe 2

**Tableau 41** : Composition chimique des espèces spontanées fourragères analysées

Esp	MS %	MM %	MO %	CB %	N %	P %	K ppm	Na ppm	Prot %
<i>Rid.seg</i>	32,26	8,00	24,26	17,72	2,03	34,24	647,98	102,05	9,37
<i>Perg.tom</i>	30,27	13,00	17,27	21,62	2,25	1,14	92,65	61,06	13,18
<i>Anvil.rad</i>	47,56	5,00	42,56	29,83	2,99	2,16	480,96	36,47	8,44
<i>Laun.res</i>	26,41	10,00	16,41	47,09	3,53	29,74	533,15	116,39	6,90
<i>Mar.na</i>	18,82	9,00	9,82	19,51	2,12	56,33	83,26	85,65	10,25
<i>Mori.arv</i>	28,81	18,00	10,81	13,63	1,60	29,33	908,94	83,61	18,66
<i>Anab.art</i>	60,31	15,00	45,31	14,53	1,85	12,60	950,69	54,92	10,01
<i>Halox.arti</i>	63,30	13,00	50,30	17,64	1,48	2,73	92,65	81,56	14,31
<i>Sals.verm</i>	40,58	13,00	27,58	21,48	1,03	13,19	68,64	110,24	15,06
<i>Cent.dim</i>	31,74	18,00	13,74	7,27	1,64	6,33	470,52	91,80	12,68
<i>Reta.ret</i>	42,21	2,00	40,21	26,77	1,35	18,13	533,15	30,33	11,56
<i>Neu.proc</i>	42,73	17,00	25,73	15,27	2,11	0,23	63,42	77,46	13,25
<i>Plant.not</i>	97,89	9,00	88,89	28,77	1,64	15,09	574,91	112,29	8,44
<i>Arti.pug</i>	62,66	2,00	60,66	35,29	1,50	26,24	470,52	22,13	10,25
<i>Aven.ster</i>	62,63	8,00	54,63	27,39	2,29	15,20	88,48	59,02	6,56
<i>Cyn.dac</i>	51,86	9,00	42,86	27,19	1,05	8,70	56,12	52,87	14,06
<i>Poly.mons</i>	67,58	6	61,58	21,36	1,48	14,7	68,64	110,24	9,25
<i>Stip.ret</i>	62,53	7,00	55,53	46,34	1,32	15,09	51,94	36,47	6,43
<i>Peg.harm</i>	47,32	10,00	37,32	9,60	1,35	29,74	574,91	89,75	22,08
<i>Thym.his</i>	51,30	5,00	46,30	25,73	1,13	0,91	62,38	26,23	8,25
<i>Thym.micr</i>	68,82	8,00	60,82	27,18	3,53	19,46	50,90	24,18	7,06

**Tableau 42:** Analyse descriptive des données des différentes variables .

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	CV %
MS %	21	0	21	18,820	97,890	49,409	18,635	37,7150744
MM %	21	0	21	2,000	18,000	9,762	4,721	48,3643223
MO %	21	0	21	9,820	88,890	39,647	20,611	51,9853665
CB %	21	0	21	7,270	47,090	23,867	10,340	43,3222404
N %	21	0	21	1,030	3,530	1,870	0,729	38,9699805
P %	21	0	21	0,230	56,330	16,728	13,892	83,0489874
K ppm	21	0	21	50,900	950,690	329,753	302,302	91,6753342
Na ppm	21	0	21	22,130	116,390	69,749	32,047	45,9462199
Prot %	21	0	21	6,430	22,080	11,240	4,071	36,2144462

**Tableau 43 :** Matrice de corrélations entre les paramètres chimiques

Variables	MS %	MM %	MO %	CB %	N %	P %	K ppm	Na ppm	Prot %
MS %	<b>1</b>								
MM %	-0,314	<b>1</b>							
MO %	<b>0,976</b>	<b>-0,513</b>	<b>1</b>						
CB %	0,234	<b>-0,584</b>	0,345	<b>1</b>					
N %	-0,145	-0,003	-0,130	0,289	<b>1</b>				
P %	-0,333	-0,158	-0,265	0,043	0,142	<b>1</b>			
K ppm	-0,103	0,181	-0,135	-0,212	0,051	0,277	<b>1</b>		
Na ppm	-0,180	<b>0,470</b>	-0,270	-0,284	-0,028	0,265	0,156	<b>1</b>	
Prot %	-0,317	<b>0,480</b>	-0,396	<b>-0,651</b>	<b>-0,451</b>	0,040	0,221	0,265	<b>1</b>

Les valeurs en gras sont différentes de 0 à un niveau de signification  $\alpha=0,05$

**Tableau 44:** Corrélation des variables avec les principaux axes

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
MS %	15,765	15,517	8,552	8,250	0,113	3,094	1,616	3,377
MM %	16,991	2,753	3,137	23,901	0,266	0,576	0,262	49,306
MO %	20,558	10,122	9,301	2,181	0,179	3,112	1,065	0,003
CB %	15,513	11,891	0,042	0,138	2,012	41,687	23,001	5,717
N %	0,501	28,604	1,636	28,243	5,885	17,710	12,040	5,380
P %	1,842	19,465	28,092	9,018	8,097	15,058	0,032	18,396
K ppm	3,596	0,545	39,721	1,274	40,808	12,253	0,972	0,830
Na ppm	8,841	0,007	8,978	19,626	42,427	5,524	0,114	14,483
Prot %	16,392	11,096	0,540	7,369	0,212	0,986	60,897	2,508

**Tableau 45:** Coordonnées des observations sur les principaux axes

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
Rid.seg	2,403	5,280	5,704	0,057	0,202	0,027	13,929	5,245
Perg.tom	1,664	0,045	16,316	0,135	0,507	0,148	1,639	1,541
Anvil.rad	3,047	2,690	1,638	0,771	13,555	0,026	0,628	18,793
Laun.res	0,082	37,697	0,221	9,241	1,557	17,188	7,702	1,169
Mar.na	4,239	16,963	0,171	7,543	12,085	14,618	4,771	6,348
Mori.arv	19,413	0,000	3,956	0,181	6,093	1,232	3,301	8,394
Anab.art	0,458	1,421	4,788	4,686	20,236	0,155	8,781	7,421
Halox.arti	0,038	9,289	1,194	1,438	1,365	0,480	2,052	0,008
Sals.verm	3,289	2,360	1,152	0,215	12,334	3,747	0,525	0,068
Cent.dim	10,785	1,177	2,527	2,989	0,988	0,442	12,453	0,059
Reta.ret	0,954	0,101	0,642	16,577	5,106	1,156	0,730	6,613
Neu.proc	2,698	1,628	12,159	4,826	0,010	0,533	0,255	0,380

Plant.not	6,705	6,468	23,577	15,095	2,835	0,752	0,009	0,040
Arti.pug	7,276	0,095	4,690	11,325	2,376	0,055	1,479	1,029
Aven.ster	4,275	0,176	0,471	1,399	0,528	2,893	1,559	0,516
Cyn.dac	0,201	3,547	2,296	4,782	0,856	1,257	3,141	0,657
Poly.mons	1,754	2,359	1,275	0,845	14,872	0,716	3,526	10,398
Stip.ret	10,748	0,097	0,842	2,174	1,565	11,658	0,254	22,909
Peg.harm	7,782	4,018	8,814	4,882	0,000	6,284	19,545	4,979
Thym.his	4,041	1,758	6,061	6,301	0,435	0,878	9,301	0,726
Thym.micr	8,148	2,832	1,506	4,538	2,495	35,755	4,419	2,709

**Tableau 46:** Valeur des compositions chimiques de centre des classe

Class	MS %	MM %	MO %	CB %	N %	P %	K ppm	Na ppm	Prot %
1	46,1309	10,0000	36,1309	22,9200	1,9755	18,6127	567,1255	72,8000	11,9609
2	18,8200	9,0000	9,8200	19,5100	2,1200	56,3300	83,2600	85,6500	10,2500
3	56,8144	9,5556	47,2589	25,5089	1,7133	10,0233	67,0189	64,2522	10,4700

## Annexe 3

illustrations des espèces rencontrées au niveau des différentes stations :

### *Anabasis articulata*



**Description:** **Buisson** bas à souche épaisse et tortueuse, émettant des rameaux articulés presque aphyllés. Ces derniers sont caduques et tombant au pied de la plante. **Feuilles** à partie libre très courte, obtuse ou terminée par une partie blanchâtre.

**Fleurs** isolées à l'aisselle de chaque feuille. **Fruits** entourés par trois ailes dues à la dilatation de trois des cinq sépales; pendant les périodes de sécheresse.

**Lieux de présence:** Commun dans les sols pierreux et les sols sableux et secs, tout autour de la palmeraie.

**Utilisation:** Très appréciée par le dromadaire et les chèvres. On en faisait des emplâtres pour soigner la gale des dromadaires,

### *Artistida pugens*



**Description:** **Plante** vivace, robuste. Rhizome long oblique et rameux. **Tiges** atteignant 1 m de haut. **Feuilles** très rigides piquantes au sommet enroulées en long et souvent flexueuses, arête à trois branches.

**Lieux de présence:** Autour de la palmeraie, dans la partie dunaire.

**Utilisation:** C'est l'espèce la plus broutée par l'ensemble des animaux d'élevage, elle est aussi utilisée en tisane pour traiter la constipation et les maux d'estomac.

### *Astragalus armatus*



**Description:** Arbrisseau de 80 cm de haut, très épineux et très coriace à épines blanchâtres. Rameaux écailleux, glabre. Pétioles durs et aigus. **Feuilles** pennées à folioles petites très caduques et espacées le long du pétiole. **Fleurs** d'un blanc rougeâtre. Calice renflé en vésicule renfermant le fruit.

**Lieux de présence:** Plante envahissante des sols sableux, elle est aussi présente au niveau des parcelles cultivées.

**Utilisation:** C'est une plante appréciée et broutée en grandes quantités par le dromadaire.

### *Atractylis flava*



**Description:** Plante vivace, très épineuse à aspect de petit chardon, à capitule entouré par les feuilles supérieures dite des **feuilles** involucrales. Cette dernière est deux fois plus longue que celles de milieu de la tige. Les fleurs extérieures nettement rayonnantes qui dépassant longuement le capitule unique qui se termine par **fleurs** jaunes.

**Lieux de présence:** Présente sur les ados, les sols humides et autour de la palmeraie « *Zbara* ».

**Utilisation:** Plante à l'état végétative très appréciée par les chèvres et les dromadaires.

### *Avena sterilis*



**Description:** Le genre *Avena* caractérisé par des **épillets** de grande taille, groupés en panicule rameuse, par des **fleurs** incluses dans les glumes et portant sur le dos une longue arête coudée. Ces derniers tombants à

maturité, lemmes terminées par deux longues pointes allongées en alène, et atteignant ou dépassant la longueur des glumes.

**Lieux de présence:** Sur sols riches en matière organique et bien travaillés, concurrente des céréales.

**Utilisation:** La plante constitue un bon pâturage pour l'ensemble des animaux d'élevage.

### *Centaurea dimerphategia*



**Description:** **Plante** basse à tige principale très courte portant deux à trois rameaux plus longues. **Feuilles** découpées, velues; tiges aillées. Capitule gros à **fleurs** rosées. Bractées moyennes

portant une épine médiane courte et à épines secondaires sur deux rangs, les

unes au bord de l'appendice et entre mêlées de longs poils ligneux, les autres sur le dos de l'appendice.

**Lieux de présence:** A l'intérieur et autours de la palmeraie.

**Utilisation:** En plus de son importance comme étant une plante mellifère, elle est très appréciée par le dromadaire,

### *Colocynthis vulgaris*



**Description:** Plante vivace à tiges longuement rampantes, à feuilles grandes, découpées, hérissées de poils comme les tiges et les pétioles et portent des vrilles à leurs aisselles. Fleurs à sexes séparés, les mâles à étamines soudées deux par deux. Fruit à pulpe charnue, lisse, sphérique et ayant à maturité la grosseur et la couleur d'un citron

**Lieux de présence:** Autour de la palmeraie, sur terrains non travaillés et dans certains cas sur les ados.

**Utilisation:** Elle est utilisée contre les douleurs des dents, les hémorroïdes et le rhumatisme.



## *Cyndon dactylon*



**Description:** Plante vivace, cosmopolite, à rhizome longuement rompant, très ramifié, portant des **tiges** dressées, les unes stériles et à **feuilles** nettement sur deux rangs, les autres fertiles hautes de 20 à 50 cm.

Plusieurs **épis** divergents d'un même point, et portant d'un seul côté, des épis insérés sur deux rangs; **épillets** très petits, uniformes, violacés.

**Lieux de présence:** Au niveau de toute la palmeraie, sur les ados, sableux et humides. Très dangereuse en association avec les cultures

**Utilisation:** Appréciée par l'ensemble des animaux d'élevage. Ses rhizomes et ses tiges sont utilisés pour soigner les infections urinaires, et pour le traitement des arthrites et du rhumatisme.

## *Echinops spinosus*



**Nom vernaculaire arabe :** Taskra

**L'aire de répartition et habitat**

C'est une espèce répandue dans les pelouses et les terrains incultes.

Elle préfère les sols légers.

**Les critères morphologiques Les critères morphologiques**

C'est une plante herbacée de 30 à 60 cm de hauteur. La tige ramifiée par un capitule en forme de boule de couleur bleue. Les feuilles sont découpées et terminées par des aiguillons ( FOREY,1998).

### *Echum trigorhizon*



**Description:** Plante annuelle hérissée de poils raides, à **tige** dressée, simple et plus épaisse à la base. **Feuilles** lancéolées, sessiles. **Fleurs** en grappes, de grandes tailles et feuillues; à pétales roses avant l'éclosion, bleus après.

**Lieux de présence:** A l'intérieure et autours de la palmeraie.

**Utilisation:** En plus de son importance comme étant une plante mellifère, elle est très appréciée par les animaux d'élevage surtout la fleur qui est très sucrée. Elle est utilisée aussi par les nomades pour le maquillage des femmes.

### *Launanen residifolia*



**Description:** Plante annuelle ou vivace, élancée, ordinairement de 10-30 cm. **Feuilles** à lobes très larges et profondément divisés, les moyennes embrassant la tige par des oreillettes. Bractées externes de l'involucre terminées par une pointe étalée en

dehors. Capitules de **fleurs** ligulés de 1cm de diamètre groupés en panicules.

**Fruits** pourvus d'une aigrette.

**Lieux de présence:** Sur les ados, en association avec le palmier dattier et les céréales.

**Utilisation:** Appréciée par la majorité des animaux d'élevage.

*Maresia nana*



**Description:** Plante **vivace**, basse, grise, velue cendrée. **Feuilles** petites linéaires, lancéolées et sessiles, à **fleurs** roses à violettes très petites. **Fruits** sont des siliques grêles à stigmate plat.

**Lieux de présence:** Aime les sols sableux; poussent après les pluies, jamais en association avec les cultures.

**Utilisation:** Pas trop appréciée par les animaux d'élevage, aucun intérêt n'a été signalé par la population locale.

*Moricandia arvensis*



**Description:** Plante annuelle. **Feuilles** médianes et supérieures larges, dépassant 2 cm de large, embrassant les rameaux par leurs bases. **Fleurs** très grandes pourpres. **Fruits** sont des siliques de 2 à 4 mm de large à graines

généralement sur deux rangs dans chaque loge.

**Lieux de présence:** Aime les sols riches en eau, fréquente dans toute la palmeraie.

**Utilisation:** Les feuilles tendres très riches en eau sont très appréciées par les animaux d'élevage.

### *Peganum harmala*



**Nom scientifique :** *Peganum harmala* L.

**Nom vernaculaire arabe :** Harmel

**L'aire de répartition et habitat**

C'est une espèce commune dans les régions semi-arides, arides et sahariennes. Elle se développe sur

les décombres, les bords, les chemins et les parcours steppiques dégradés.

### **Les critères morphologiques**

C'est une plante herbacée vivace grâce à ses racines vigoureuses, elle peut atteindre 50 cm de hauteur. Les feuilles sont alternes et fortement divisées jaunâtre à odeur désagréable. Les graines mûrissent en été

### *Pergularia tomentosa*



**Description:** Plante bisannuelle ou vivace, à jeunes rameaux volubiles, s'enroulant fréquemment autour des anciens rameaux. **Feuilles** opposées, ovales ou arrondies, en cœur à la base, couvertes ainsi que toute la plante de

courts poils verdâtre. **Inflorescences** en petites grappes portées par des pédoncules qui s'épaississent après la floraison. **Fruits** portant des petites pointes.

**Lieux de présence:** Sur parcelles cultivées et autours du pied de palmier dattier.

**Utilisation:** La plante entière est utilisée pour tannage de la peau. Le suc laiteux est utilisé contre les piqûres de moustiques et des scorpions, les angines et les dermatoses, le lait contenu dans la plante fait ressortir les épines de la peau. A cause de ses sécrétions laiteuses à caractère corrosif, elle est très faiblement broutée par les animaux d'élevage.

*Polygonmon speliensis*



**Description:** **Annuelle.** **Tiges** de 10 à 20 cm, rudes au dessous de l'épi. **Feuilles** à bords rudes, à ligule très courte, ciliée au bord. **Inflorescence** dense, cylindrique, de 5 à 15 cm de long, souvent interrompue à la base. Soie à fines denticulations dirigées vers le bas. Epillets à glumes très inégales et à deux **fleurs**, dont l'inférieur stérile.

**Lieux de présence:** Adventice très dangereuse qui envahie les milieux humides de la palmeraie.

**Utilisation:** Très appréciée par la majorité des animaux d'élevage.

### *Retama retam*



**Description:** Arbrisseau des sables, à longs **rameaux** joncciformes, soyeux, souvent rougeâtre. **Feuilles** inférieures trifoliolées les autres simples, toutes très caduques. **Fleurs** blanches, **gousses** ovoïdes; aiguës terminées en bec en petites grappes latérales le long

des rameaux.

**Lieux de présence:** Aime les sols sableux, autour de la palmeraie.

**Utilisation:** Très appréciée par le bétail, à cause des fleurs qui dégagent une odeur agréable, elle est utilisée en décoration dans les jardins.

### *Salsola vermiculata*



#### **Description:**

Fait partie des chaméphyte, plante polymorphe, herbacée, périanthe, fruitifère blanchâtre, plus ou moins de rouge, de 7 à 10 mm de diameter,

feuilles linéaires courtes, terminées en pointe. Caractérisée par l'absence d'odeur fétide. Elle est assez commune au secteur de l'atlas saharien et au sahara, fixatrice de sol.

### *Stipa retorta*



**Nom scientifique:** *Stipa retorta*  
Cav.

#### **L aire répartition et habitat.**

Ce genre, bien présent dans le sud de l'Europe, atteint à peine la bordure nord du Sahara, au pied de l'Atlas saharien.

#### **Les critères morphologiques**

Plante à lemme coriace, non bifide et à arête poilue au dessous du genou a une inflorescence à rameaux courts, tordus ensemble et simulant ,à première vue ,un épi simple dont la base reste généralement cachée dans la gaine de la dernière feuilles

### *Thymelea histuta*



**Description:** Sous arbrisseau, Tige rameuse et dressée. A petites fleurs jaunâtres. Feuilles petites spatulées et embrassantes. c'est une espèce très intéressante en raison du système d'autoprotection contre chaleur et

sécheresse dont elle dispose grâce à ses **feuilles** petites en particulier, et qui lui permet de supporter les grandes chaleurs d'été.

**Lieux de présence:** Fréquents sur terrains sableux, salés et humides.

**Utilisation:** Utilisé pour traiter l'outré «*Gherba*» après tannage.

### *Thymelea microphylla*



**Description:** Arbrisseau, de 30 cm à 1m de haut. **Rameaux** nombreux, dressés, allongés et blanchâtres-soyeux. **Feuilles** lancéolées, très petites et espacées. Petites **fleurs** blanc-jaunâtre en glomérules, à 4 sépales soudés en tube sur les trois quarts de leur longueur.

**Lieux de présence:** Fréquent sur terrains sableux et salés, toujours présent à côté des plants de *Zygophyllum*.

**Utilisation:** Selon la population locale l'application externe des feuilles et tiges fait murir les furoncles.

**Floraison:** Printemps.

### *Zygophyllum cornutum*



**Description:** Petit arbrisseau, ramifié, à **rameaux** blanchâtres. **Feuilles** opposées, comportant deux folioles cylindriques, charnues, gris blanchâtres



de même que les rameaux. Petites **fleurs**, blanchâtres, solitaires ou groupées, à pédicelles naissant à l'aisselle des feuilles. 5 sépales et 5 pétales, ovales, lancéolées, 10 étamines et 1 style. **Fruit**; violet, dressé, atteignant 2 cm de long, à 5 segments longuement recourbés en crochets.

**Lieux de présence:** Fréquent sur les terrains sableux et salés, entre les pieds de palmier dattier et sur les ados.

**Utilisation:** Selon la population locale la plante est utilisée contre le diabète.

## Résumé:

L'alimentation des ruminants domestiques est constituée essentiellement par une végétation annuelle spontanée des pâturages naturels, des jachères ainsi que par les résidus de l'agriculture. La présente étude a pour objectif l'identification et l'étude de la valeur nutritionnelle des espèces fourragères spontanées de la région de Doucen de la wilaya de Biskra. Les relevés floristiques effectués dans quatre stations de pâturage, ont permis de recenser 28 espèces qui se répartissent en 16 familles, nos résultats ont montré la dominance des *Poacées*, *Astéraceae* et *Chénopodiacées* qui semblent bien adaptées à l'aridité du milieu. L'étude nutritive a dévoilé que les *Zygophylaceae*, *Brassicaceae*, *Apocynaceae* présentent des taux élevés en MAT (22.08%, 14.46% et 13,18%) respectivement, donc expriment une valeur nutritive importante, alors que les *asteraceae* présentent les teneurs les plus importantes en CB avec 38,46 % de la MS suivie par les *Poaceae* et les *Plantaginaceae* (31.51% et 28,77%) respectivement et sont de moindres valeurs nutritionnelles. L'étude de l'ACP, a réparti les espèces en groupes homogènes distincts et nous a permis de caractériser chaque station. L'un des points majeurs c'est de réfléchir à une gestion durable des parcours de pâturage ;

## Mot clés:

Plantes fourragères spontanées ; Inventaire floristique; Valeur nutritive ; Composition chimique ; Doucen.

## المخلص

تعتبر المراعي الصحراوية والتي تمتاز بناباتات تنمو عشوائيا على أنها غذاء أساسي للحيوانات المجترة على غرار بقايا الزراعات الموسمية، وبهذا الصدد جاءت الدراسة للتعريف ولتقدير القيمة الغذائية لبعض أنواع من النباتات التلقائية الرعوية في منطقة الدوسن- بسكرة. وبعد إجراء عملية مسح وجمع لعينات نباتية من أربع محطات. تم إيجاد 28 نوعا من النباتات المصنفة بدورها إلى 16 عائلة، كما تم تسجيل سيادة لـ *Poacées*، *Astéraceae* و *Chénopodiaceae* على الترتيب، كما تمتاز هذه العائلات بقابليتها الكبيرة لنمو والتكيف في المناطق الجافة، أما القيمة الغذائية فقد سجلت معدلات مرتفعة من المادة الأزوتية الكلية (22.08%, 14.46% et 13,18%) لـ *Zygophylaceae*، *Brassicaceae*, *Apocynaceae* على الترتيب، في حين تميزت *asteraceae* بقيمتها المرتفعة في قيمة السيليلوز الخام (38,46 % من المادة الجافة. يتبعها كل من *Poaceae* و *Plantaginaceae* و (31.51%, 28,77%) والتي امتازت بقيمة غذائية منخفضة، كما أن الدراسة الإحصائية باستخدام ACP وضحت لنا التشابه والاختلاف بين الأنواع النباتية المدروسة في المحطات الأربعة، والجدير بالذكر هو كيفية المحافظة على المناطق الرعوية وعلى تنوعها الحيوي من جهة ورفع إنتاجيتها وضمان استدامتها من جهة أخرى.

## الكلمات المفتاحية:

نباتات تلقائية رعوية , جرد نباتي, قيمة غذائية, تركيب كيميائي , الدوسن .

## Summary:

The supply of domestic ruminants consists essentially by a spontaneous annual vegetation of natural pastures, of fallow and by agricultural residues. This study aims to identify and study the nutritional value of spontaneous forage species in the region of Doucen in Biskra. the floristic surveys in four grazing stations have identified 28 species that are divided in 16 families. Our results showed the dominance of *Poaceae*, *Asteraceae* and *Chenopodiaceae* that seem well suited to the middle of the aridity. The nutritional study found that *Zygophylaceae*, *Brassicaceae*, *Apocynaceae* have high rates in TNM (22.08%, 14.46% et 13,18%) respectively, therefore express significant nutritional value. while *Asteraceae* present the most important contents CF with 38.46 % DM followed by *Poaceae* and *Plantaginaceae* (31.51 % and 28.77 %) respectively, and are of lesser nutritional values. The study of the CPA, divided the species into distinct homogeneous groups and allowed us to characterize each station. One of the major points is to think about the sustainable management of grazing courses.

## Keywords:

Spontaneous forages ; Floristic inventory; Nutritional value ; Chemical composition ; Doucen .