

**UNIVERSITE KASDI MERBAH – OUARGLA -**

**FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET SCIENCES DE LA  
TERRE ET DE L'UNIVERS**

*Département des Sciences Agronomiques*



**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**

*En Vue De L'Obtention Du Diplôme D'Ingénieur d'Etat en Sciences Agronomique  
Spécialité : Agronomie Saharienne  
Option : Elevages en Zones Arides*

**THEME**

**Evaluation pastorale des parcours camelins et étude  
comparative de la richesse floristique en fonction des différentes  
formations géomorphologiques du Sahara Septentrional.  
–cas de la région de Ghardaïa-**

*Présenté et soutenu publiquement par :*

***M' : ZITA HOCINE***

*Le / /2011*

**Devant le jury :**

|                       |                           |                   |
|-----------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Président :</b>    | <b>Mr. ADAMOU A.</b>      | <b>M.C (A)</b>    |
| <b>Promoteur :</b>    | <b>Mr. SENOUSI A.</b>     | <b>M.C (A)</b>    |
| <b>Co-promoteur :</b> | <b>Mr. BENSEMAOUNE Y.</b> | <b>Doctorant</b>  |
| <b>Examineur :</b>    | <b>Mr. CHEHMA A.</b>      | <b>Professeur</b> |
| <b>Examineur :</b>    | <b>Mr. BOUALLALA</b>      | <b>M.A (A)</b>    |

**Année Universitaire : 2010/2011**

# Remerciements

*Le présent travail est à la base du projet CMEP\***TASSILI** n° 09mdu754 sur l'impact de l'élevage camelin sur l'environnement du Sahara septentrional algérien. Nous adressons notre profonde gratitude à cette coopération scientifique franco algérienne.*

*\*Comité Mixte d'Evaluation et de Prospective*

*Nous tenons à exprimerons vifs remerciements à DIEU tout puissant de nous avoir accordé la force, le courage, les moyens et la bonne volonté afin de pouvoir accomplir ce modeste travail.*

*Mon vif remerciement et ma profonde gratitude s'adressent à mon promoteur **Mr .SNOUSSI Abdelhakim**, qui accepté de m'encadrer, je le remercie infiniment pour son aide et ses conseils précieux, durant la réalisation de ce travail.*

*Sans oublier mon co-promoteur **Mr. BENSEMAOUNE Youcef** pour se grands aides au cours des investigations du terrain.*

*Je dois également exprimer ma gratitude à :*

***Mr. ADAMOU Abdelkader**, d'avoir accepté de présider le jury;*


***Mr. CHEHMA Abdelmadjid**, **Mr. BOUALLALA Mohammad** De faire partie du jury en acceptant d'examiner ce travail.*

*Tous les **éleveurs** de Metlili et les personnel **technico-administratif** de la wilaya de Ghardaïa pour leur disponibilité et leur aides.*

*Les collègues de la **23<sup>eme</sup> promotion** d'Agronomie saharienne, pour leurs esprits conviviales, leurs soutiens et leurs coopérations.*

*Toutes les personnes qui ont contribuées de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

*Que ceux et celles que j'ai oublié de mentionner, excusent cette inattention.*



# DEDICACE

*Au nom d'Allah, le Tout Miséricordieux, le Très Miséricordieux*

*Tout d'abord je tiens à remercier le tout puissant de m'avoir donné le courage et la patience pour arriver à ce stade afin de réaliser ce travail que je dédie :*

*A celle qui m'a prodiguée tant d'amour et de tendresse, du fond de son cour :*

*Ma Mère*

*A mon père, qui a tant attendu ce jour*

*A mes frères et mes sœurs*

*A toute ma grande famille : ZITA*

*Mes collègues et amis : Khaled, Mohamed, Otman, Omer, Ibrahim, Abd aloihabe,*

*Lehsene, Saleh, Amine, youcef, Yacine, Nadire, Nour Adine.*

*Tous mes collègues étudiants de la promotion 2006*

# Z-HOCINE



## **LISTE DES ABREVIATIONS**

- A.B.H.S :** Agence du bassin hydrographique saharien
- A&D :** Coffetion Abondance-Dominance
- F.A.O :** Food and Agriculture Organisation
- D.S.A :** Direction des Services Agricoles
- M.A.D.R :** Ministère d'Agriculture et Développement Rural
- M.S :** Matière Sèche
- D.P.A.T :** Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire
- ONM :** Office National de Météorologie
- S.A.T :** Surface Agricole Totale
- S.A.U :** Surface Agricole Utile
- U.F.L :** Unité Fourragère Lait

## LISTE DES FIGURES

| <b>Figure</b> | <b>Titre</b>   | <b>Page</b> |
|---------------|--|-------------|
| <b>01</b>     | l'évolution des effectifs camelins durant les dernières années dans les trois wilayas            | <b>34</b>   |
| <b>02</b>     | Diagramme Ombrothermique de Gaussen  | <b>58</b>   |
| <b>03</b>     | Climagramme pluviométrique d'Emberger de la région de GHARDAIA                                   | <b>59</b>   |
| <b>04</b>     | Nombre d'espèces par catégorie biologique des différents types des parcours                      | <b>71</b>   |
| <b>05</b>     | Nombre de familles selon le type de parcours   | <b>72</b>   |
| <b>06</b>     | Distribution spatiale des espèces éphémères  | <b>78</b>   |
| <b>07</b>     | Distribution spatiale des espèces vivaces  | <b>79</b>   |
| <b>08</b>     | Densités et recouvrements des plantes vivaces suivant les types de parcours de la première zone. | <b>80</b>   |
| <b>9</b>      | Densités et recouvrements des plantes vivaces suivant les types de parcours de la deuxième zone. | <b>83</b>   |
| <b>10</b>     | Densités et recouvrements des plantes vivaces suivant les types de parcours de la troisième zone | <b>86</b>   |

## LISTE DES SCHEMAS

| <b>Schémas</b> | <b>Titre</b>   | <b>Page</b> |
|----------------|--|-------------|
| <b>01</b>      | les trois pôles de système d'élevage selon (JORDAN et MOULIN ,1988). | <b>37</b>   |
| <b>02</b>      | Méthodologie de travail  | <b>51</b>   |

## LISTE DES CARTES

| <b>Carte</b> | <b>Titre</b>  | <b>Page</b> |
|--------------|---|-------------|
| <b>01</b>    | Carte des effectifs camelins et leur répartition en Algérie | <b>33</b>   |
| <b>02</b>    | Aire de distribution des races camelines en Algérie         | <b>36</b>   |
| <b>03</b>    | Localisation des zones d'étude                              | <b>49</b>   |
| <b>04</b>    | Carte administrative de la Wilaya de Ghardaïa               | <b>53</b>   |
| <b>05</b>    | Milieu physique de la wilaya de GHARDAIA                    | <b>55</b>   |



## **LISTE DES PHOTOS**

| <b>Photos</b>    | <b>Titre</b>            | <b>Page</b> |
|------------------|-------------------------|-------------|
| <b>01</b>        | Parcours d'AIT ELKHAIR  | <b>73</b>   |
| <b>02</b>        | Parcours d'OUM SDIRA    | <b>73</b>   |
| <b>03</b>        | Parcours d'OUM SDIRA    | <b>74</b>   |
| <b>04 et 05</b>  | Parcours de BELKHANFOUS | <b>74</b>   |
| <b>6 ,7 et 8</b> | Parcours de BELKHANFOUS | <b>75</b>   |
| <b>09</b>        | Parcours d'OUM SDIRA    | <b>76</b>   |
| <b>10 et 11</b>  | Parcours de BELKHANFOUS | <b>76</b>   |
| <b>12 et 13</b>  | Parcours d'AIT ELKHAIR  | <b>77</b>   |



## LISTE DES TABLEAUX

| <b>Tableau</b> | <b>Titre</b>  | <b>Page</b> |
|----------------|---|-------------|
| <b>01</b>      | Les principaux puits du Sahara septentrional  | <b>11</b>   |
| <b>02</b>      | Nombres de genres, d'espèces et espèces endémique pour quatorze familles les plus importantes de la flore saharienne. | <b>18</b>   |
| <b>03</b>      | Les principaux végétaux vivaces du Sahara septentrional   | <b>21</b>   |
| <b>04</b>      | Les principaux végétaux annuels du Sahara septentrional   | <b>22</b>   |
| <b>05</b>      | Synthèse des travaux sur les différentes plantes toxiques pour le bétail  | <b>28</b>   |
| <b>06</b>      | Capacité de charge cameline potentielle des différents types de parcours  | <b>31</b>   |
| <b>07</b>      | Effectifs camelins dans les wilayas d'Ouargla, El-oued et Ghardaïa  | <b>33</b>   |
| <b>08</b>      | Evolution des effectifs camelins (têtes) dans les wilayas d'Ouargla, El-oued et Ghardaïa.                             | <b>34</b>   |
| <b>09</b>      | Superficie de la Wilaya   | <b>52</b>   |
| <b>10</b>      | Les moyennes des températures mensuelles de la région de Ghardaïa (2000-2009)   | <b>56</b>   |
| <b>11</b>      | Les précipitations mensuelles de la région de Ghardaïa (2000- 2009).  | <b>57</b>   |
| <b>12</b>      | Les moyennes mensuelles de l'humidité de l'air de la région de Ghardaïa (2000- 2009).                                 | <b>58</b>   |
| <b>13</b>      | Occupation du sol de la Wilaya  | <b>62</b>   |
| <b>14</b>      | Répartition des cheptels dans la région de Ghardaïa   | <b>62</b>   |
| <b>15</b>      | Productions Animales dans la région de Ghardaïa   | <b>63</b>   |
| <b>16</b>      | Effectifs camelins dans la région de Ghardaïa   | <b>63</b>   |
| <b>17</b>      | Evolution des l'effectif camelin dans la wilaya de Ghardaïa (1999-2009)   | <b>64</b>   |
| <b>18</b>      | Productions camelines (viande, lait) dans la wilaya de Ghardaïa (2001-2007)   | <b>64</b>   |
| <b>19</b>      | Production végétale dans la wilaya de Ghardaïa  | <b>65</b>   |
| <b>20</b>      | Structure et production de la phoeniciculture par les communes  | <b>65</b>   |
| <b>21</b>      | Espèces inventoriées selon les différentes Familles   | <b>67</b>   |
| <b>22</b>      | Nombre d'espèces par catégorie biologique des différents types de parcours  | <b>70</b>   |
| <b>23</b>      | Richesse stationnelle des différents types de parcours  | <b>70</b>   |
| <b>24</b>      | Espèces inventoriées dans les Lits d'Oueds  | <b>73</b>   |
| <b>25</b>      | Espèces inventoriées dans les dépressions   | <b>74</b>   |
| <b>26</b>      | Espèces inventoriées dans les Regs  | <b>75</b>   |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>27</b> | Espèces inventoriées dans les sols sableux  | <b>76</b> |
| <b>28</b> | Espèces inventoriées dans les Hamada  | <b>76</b> |
| <b>29</b> | Répartition des familles suivant les différents types de parcours   | <b>79</b> |
| <b>30</b> | Taux de recouvrements et densité en plantes vivaces des différents types de parcours dans la Première zone  | <b>80</b> |
| <b>31</b> | Abondance dominance des espèces vivaces au niveau des Lits d'Oued   | <b>81</b> |
| <b>32</b> | Abondance dominance des espèces vivaces au niveau des sols sableux  | <b>82</b> |
| <b>33</b> | Abondance dominance des espèces vivaces au niveau des Dépressions   | <b>82</b> |
| <b>34</b> | Taux de recouvrements et densité en plantes vivaces des différents types de parcours dans la Deuxième zone  | <b>83</b> |
| <b>35</b> | Abondance dominance des espèces vivaces au niveau des sols sableux dans la Deuxième zone                    | <b>84</b> |
| <b>36</b> | Abondance dominance des espèces vivaces au niveau des Reg dans la Deuxième zone                             | <b>84</b> |
| <b>37</b> | Abondance dominance des espèces vivaces au niveau des Dépressions dans la Deuxième zone                     | <b>85</b> |
| <b>38</b> | Taux de recouvrements et densité en plantes vivaces des différents types de parcours dans la Troisième zone | <b>85</b> |
| <b>39</b> | Abondance dominance des espèces vivaces au niveau des lit d'Oueds dans la Troisième zone                    | <b>86</b> |
| <b>40</b> | Abondance dominance des espèces vivaces au niveau des Hamada dans la Troisième zone                         | <b>87</b> |
| <b>41</b> | Les moyennes des taux de recouvrements et des densités dans les trois zones                                 | <b>87</b> |
| <b>42</b> | Nombre d'espèces vivaces et éphémères dans chaque zones et types parcours.                                  | <b>89</b> |

# Tables des matières

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUCTION GENERALE.....</b> | <b>01</b> |
|-----------------------------------|-----------|

## PREMIER PARTIE : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

### CHAPITRE I : LE MILIEU PHISIQUE

|   |    |
|---|----|
| I. - Limites du Sahara .....                                    | 05 |
| II. - .Caractéristiques et limites du Sahara Septentrional..... | 05 |
| II.1. - . Caractéristiques.....                                 | 05 |
| II.2.- Limites.....   | 05 |
| III. - La Géomorphologie .....                                  | 06 |
| III.1.1. Les Hamadas.....                                       | 06 |
| III.1.2.Les Regs.....   | 06 |
| III.1.3. Les accumulations sableuses .....                      | 07 |
| III.1.3.1. Les Erg.....   | 07 |
| III.1.3.2. Les Nebka.....                                       | 08 |
| III.1.3.3. Les Barkhane .....                                   | 08 |
| III.1.4. Les dépressions.....                                   | 08 |
| III.1.4.1. Les daya .....                                       | 08 |
| III.1.4.2. Les Sebkha et les Chott.....                         | 08 |
| III.1.4.3. Les lits d'Oueds.....                                | 08 |
| IV. La géologie.....  | 08 |
| V. L'hydrologie.....  | 09 |
| V.1. Les ressources superficielles                              | 09 |
| V.2. Les ressources souterraines                                | 09 |

### CHAPITRE II : LE CLIMAT SAHARIEN ET LA VEGETATION

|  |    |
|--|----|
| I.- Le climat saharien .....   | 14 |
| I.1. - les précipitations .....  | 14 |
| I.2. - La température .....  | 14 |
| I.3. - L'évaporation .....   | 15 |
| I.4. - les vents .....   | 16 |
| I.5. - L'humidité de l'air .....   | 16 |
| I.6. - Insolation .....  | 16 |
| I.7. La nébulosité .....   | 16 |
| II. - La végétation du Sahara septentrional .....                            | 17 |
| II.1. Biogéographie végétale .....   | 17 |
| II.2.Aspects biologiques .....   | 18 |
| II.3. Les principaux végétaux du Sahara septentrional .....                  | 20 |
| III. - La répartition des principales associations végétales du Sahara ..... | 23 |

|   |    |
|---|----|
| III.1. - Végétation des dunes vives et des Ergs .....     | 23 |
| III.2. - Végétation des Regs .....                        | 23 |
| III.3. Végétation des hamadas.....                        | 24 |
| III.4. Végétation des dépressions .....                   | 24 |
| III.4.1. Végétation des lits d'Oueds.....                 | 24 |
| III.4.2. Végétation des dayas et dépressions fermées..... | 24 |
| III.5. Végétation des sols salés.....                     | 24 |

### **CHAPITRE III : LES PARCOURS CAMELINS DANS LE SAHARA SEPTENTRIONAL**

|   |    |
|---|----|
| I. Notion des parcours .....                          | 25 |
| II. - Principale caractéristique des parcours ) ..... | 25 |
| III. - Les parcours sahariens .....                   | 26 |
| III.1. - Les parcours permanents.....                 | 26 |
| III.2. – Les parcours éphémères .....                 | 26 |
| IV. Productivité des parcours .....                   | 27 |
| V. –Le dromadaire au pâturage .....                   | 30 |
| VI. - Capacité de charge des parcours .....           | 31 |

### **CHAPITRE IV : ELEVAGE CAMELIN DANS LE SAHARA SEPTENTRIONAL**

|  |    |
|--|----|
| I. Aire de distribution des effectifs camelins en Algérie .....            | 32 |
| I.1 Effectif et distribution du camelin dans le Sahara septentrional ..... | 33 |
| I.2. Les races camelins en Algérie .....                                   | 34 |
| I.3. Les populations camelines de Sahara septentrional .....               | 35 |
| I.3.1. Ouled Sid cheikh .....  | 35 |
| I.3.2. - Chaâmbi .....   | 35 |
| I.3.3. Sahraoui .....  | 35 |
| I.3.4 Chaâmbi Béni Abbès .....   | 35 |
| II. Conduite de l'élevage .....  | 37 |
| II.1 Systèmes d'élevage camelin .....                                      | 37 |
| II.1.1. Le système pastoral (extensif) .....                               | 38 |
| II.1.1.1 - Le Système gardé .....  | 38 |
| II.1.1.2.- Le système semi-gardé .....                                     | 38 |
| II.1.1.3. - Le système H'mil (divagation) .....                            | 38 |
| II.1.2. - Les systèmes agro-pastoraux (semi intensifs) .....               | 39 |
| II.1.3. - Les systèmes agraires (intensifs) .....                          | 39 |
| III. Conduite de l'Alimentation et comportement alimentaire .....          | 39 |
| IV. Abreuvement du cheptel camelin.....                                    | 40 |
| V.4. Conduite de reproduction.....   | 41 |

## CHAPITRE IV : METHODES D'ETUDE DE LA VEGETAYION

|   |    |
|---|----|
| I- La bibliographie .....                             | 44 |
| I-1. La documentation cartographie.....               | 44 |
| I.2. Photo aérienne .....                             | 44 |
| II. Les relevés .....                                 | 44 |
| II.1. Observations brutes .....                       | 44 |
| II.2. Observations élaborées.....                     | 45 |
| III.L'échantillonnage.....                            | 45 |
| III.1. Echantillonnage subjectif.....                 | 45 |
| III.2. Echantillonnage au hasard.....                 | 45 |
| III.3. Echantillonnage systématique.....              | 45 |
| IV. Etude quantitative et les Mesures Effectuées..... | 45 |
| IV.1. La densité .....                                | 45 |
| IV.2. Le recouvrement.....                            | 45 |
| IV.3. La fréquence .....                              | 46 |
| IV.4. Coefficients d'abondance dominance.....         | 46 |
| IV.5. Richesse floristique.....                       | 46 |
| IV.6. La sociabilité.....                             | 47 |

## DEUXIEME PARTIE : DEMARCH INVESTIGATRICE

### CHAPITRE I : METHODOLOGIE DE TRAVAIL

|   |    |
|---|----|
| I. L'objectif.....                                | 48 |
| II. Etude bibliographique.....                    | 48 |
| III. Le questionnaire d'enquête .....             | 48 |
| IV. Déroulement des enquêtes .....                | 49 |
| V. Choix des sites .....                          | 49 |
| VI. Phase exploratoire.....                       | 50 |
| VII. Analyse des résultats.....                   | 50 |
| VIII. Critères de choix de la région d'étude..... | 50 |
| VI - Démarche méthodologique.....                 | 51 |

### CHAPITRE II : PRESENTATION DE REGION D'ETUDE

|   |    |
|---|----|
| I.1. Présentation de la région d'étude..... | 52 |
| I.1.1. La situation géographique.....       | 52 |
| II. Milieu physique.....                    | 54 |
| II.1. Géomorphologie.....                   | 54 |
| II.1.1.La Chabka.....                       | 54 |
| II.1.2.Région des dayas.....                | 54 |
| II.1.3. Région des Regs.....                | 55 |
| III. Caractéristiques climatiques.....      | 56 |

|   |    |
|---|----|
| III.1. Températures.....                            | 56 |
| III.2. Pluviométrie.....                            | 57 |
| III.4. Vents.....                                   | 57 |
| III.5. Humidité relative.....                       | 57 |
| III.6. Synthèse des données climatiques.....        | 58 |
| III.6.1. Diagramme Ombrothermique de Gaussen.....   | 58 |
| III.6.2. Climagramme pluviométrique d'Emberger..... | 59 |
| IV. Caractéristiques édaphiques .....               | 60 |
| V. Ressources hydriques.....                        | 60 |
| VI- Répartition des terres .....                    | 61 |
| VII. Flore.....                                     | 62 |
| VIII. Répartition du cheptel.....                   | 62 |
| VIII.1. Productions Animales.....                   | 63 |
| VIII.2. Production végétale.....                    | 64 |

### **CHAPITRE III: RESULTAT ET DISCUSSION**

|   |           |
|---|-----------|
| I. Etude spatiale.....  | 66        |
| I.1. Les types de parcours.....   | 66        |
| I.2. Inventaire floristique.....  | 66        |
| I.3. Alimentation.....  | 69        |
| I.4. La richesse floristique .....  | 70        |
| II. Distribution spatiale des espérées éphémères.....                       | 78        |
| III. Distribution spatiale des espérées vivaces.....                        | 78        |
| IV. Etude comparative de la richesse floristique dans les trois zones ..... | 80        |
| V. Taux de Recouvrement.....  | 87        |
| VI. Densités.....   | 88        |
| VII. Étude comparative de la richesse floristique.....                      | 88        |
| <b>CONCLUSION GENERALE.....</b>   | <b>89</b> |

#### **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

#### **ANEXXES**

# Introduction

### Introduction :

Trente quatre pour cent de la surface des terres émergées sont des déserts et des semi déserts qui se répartissent dans le monde (**ROGER, 2006**). Alors que le Sahara est le plus grand des déserts mais également le plus extrême (**OZENDA, 2004**), il occupe une surface de 8 millions de Km<sup>2</sup> (**LE HOUEROU, 1990**). Par ailleurs, près de 60 % des terres à vocation agricole dans le monde sont considérées comme non-arables et réservées aux pâturages, c'est-à-dire aux activités d'élevage. Une grande partie de ces zones consacrées à l'élevage des animaux relève des régions arides et semi arides (**FAYE, 1997**). Autrement dit, il s'agit des parcours qui occupent 3,4 milliards d'hectare où l'on conduit les animaux (bovin, ovin, caprin et camelin) assez librement, couverts par une végétation naturelle, correspondant à 26 % de la superficie terrestre non couverte par les glaces. (**F.A.O. 2007**).

En Algérie, où l'espace est dominé par les étendues arides et semi-arides (plus de 80 %) considéré par certains comme étant un milieu répulsif. La réalité est tout à fait autre, car il s'agit d'un territoire qui grouille de vie dont les étendues pastorales à travers lesquels les animaux élevés (ovins, caprins et camelins) ont le pouvoir de tirer partie l'essentiel de leur alimentation quotidienne (**SENOUSSI, 2009**).

Selon **LE HOUEROU (1990)**, la superficie du Sahara est de 8 millions Km<sup>2</sup> ; il est le plus grand des déserts, mais également le plus expressif et typique par son extrême aridité, c'est-à-dire celui dans lequel les conditions désertiques atteignent leur plus grande âpreté (**TOUTAIN, 1979 et OZENDA, 1983**). En fait le Sahara est le plus vaste, le plus aride et le plus chaud de déserts. Il est caractérisé par des conditions édapho-climatiques très contraignantes à la survie spontanée des êtres vivants. La grande majorité de la végétation au désert adapté aux conditions désertiques les plus rudes, caractérisées par de fortes chaleurs et des pluviométries faibles (**CHEHMA, 2005**).

Par ailleurs, il existe toujours des formations géomorphologiques offrant des conditions plus ou moins favorables à la survie et la prolifération d'une flore spontanée saharienne caractéristique et appréciée des dromadaires. Elles Ils offrent la seule ressource alimentaire disponible pour les troupeaux camelins (**CHEHMA et al, 2008**).



Le Sahara septentrional, avec 1 million Km<sup>2</sup> est soumise à un extrême climat méditerranéen, où les pluies surviennent toujours en hiver. Il se présente comme une zone de transition entre les steppes méditerranéennes nord africaines et le Sahara central. La pluviosité à laquelle il est soumis est comprise entre 50 et 100 mm (**LE HOUEROU, 1990**).

La répartition de la végétation saharienne est intimement liée à la formation géomorphologique du sol et leur caractère physico-chimique et la disponibilité de l'eau qui peut être favorable au développement des différentes espèces (**OZENDA, 1977**).

Les parcours du Sahara se caractérisent par une végétation qui est très clairsemée à aspect en général nu et désolé, C'est dans les vallées et les dépressions que se trouve la presque totalité de la vingtaine des espèces d'arbres que compte la flore du Sahara (**OZENDA, 1983**).

La végétation des parcours comporte certain nombre d'espèces appréciées par le bétail, et qui offrent par leur nombre, leur qualité nutritive, leur développement et leur persistance, une certaine valeur pastorale (**CLAMBERT, 1971** in **ROUABEH, 2002**).

La présence du dromadaire dans les zones sahariennes a un rôle très important, vu sa grande capacité de transformation des ressources alimentaires médiocres en produits comestibles (lait, viande...etc.) qui sont souvent inexploitable par d'autres espèces animales domestiques. La place du dromadaire dans le développement régional du Sahara algérien n'est pas négligeable (**CHEHMA, 2002**).

La connaissance de la végétation du Sahara septentrional notamment celle broutée par le dromadaire est indispensable afin de pouvoir orienter les grands axes de développement ayant trait à cet animal.

En Algérie où le Sahara occupe plus des 3/4 de la surface totale (**CHEHMA, 2005**),

Dont le secteur agricole occupe environ 40 millions d'hectares soit 17% de l'ensemble du territoire, 31 millions d'hectares sont utilisés comme pacages et parcours et constituent le domaine essentiel du pastoralisme en Algérie (**NEDRAUOI, 1999**).

Selon **NEDRAUOI, (1981)**, deux systèmes d'élevages sont pratiqués, le système extensif et l'autre intensif. Le système d'élevages extensif est le plus répandu, l'alimentation est assurée essentiellement par les parcours.

Ces derniers sont la source principale pour couvrir l'essentiel des besoins alimentaire des différentes espèces animales (ovin, caprin, camelin), sont élevées à travers un système extensif telle que la majorité des éleveurs prennent les terres de parcours comme principale ressource de l'alimentation.

Au Sahara, l'élevage et l'agriculture constituent les principales activités de la population et cela pour répondre aux besoins locaux et régionaux en matière des produits agropastoraux, et cela ne peut se faire, qu'à travers une utilisation rationnelle des espèces spontanées fourragères des parcours par les troupeaux.

L'espace pastoral dans la région de Ghardaïa compte parmi les meilleurs espaces pastoraux sahariens au regard de ces potentialités en eau et en fourrages (lits d'Oueds, Dayas, Hamadas, Regs, Ergs). Cette diversité floristiques est source d'attraction des nomades et de leurs troupeaux **(DSA Ghardaïa 2009)**.

L'effectif des cheptels de la région de Ghardaïa est estimé en 2009 à 340000 têtes ovines, 150000 têtes caprines et 2590 têtes bovines et 11000 têtes camelines **(DSA Ghardaïa 2009)**.

La plupart des cheptels sont conduits en système extensif ; les animaux se déplacent sur de vastes étendus à la recherche des pâturages pour couvrir leurs besoins. L'espace pastoral dans la wilaya de Ghardaïa couvre une superficie de 1.340.539 hectares tandis que les terres utilisées par l'agriculture (S.A.T) sont de l'ordre de 1.370.911 hectares **(DSA Ghardaïa 2009)**.

Dans la région d'étude l'espace pastoral occupé par la grande tribu nomade ; en l'occurrence les Chaâmba. Ils sont des descendants de la grande tribu Syrienne des Ouled Mahdi et font partie de la première vague des arabes (XI siècle) nomades. D'après **CAUNEILLE ,1968** les Chaâmbas de la wilaya de Ghardaïa se subdivisent en deux tribus ; celle des chaâmbas de Metlili (berezga) et celle d'El Goléa(Lemouadhi).

Dans la région de Ghardaïa l'alimentation sur parcours étant le paramètre clé sur lequel est basé le système d'alimentation des camelins. De ce fait, La question centrale de la présente étude est la suivante : détermination de la richesse floristique, et étude comparative de la richesse floristique de chaque formation Géomorphologique dans la région de Ghardaïa?

En fait, l'étude et la connaissance de la composante, la répartition et la productivité pastorale des différents parcours sahariens sont indispensables pour assurer une meilleure gestion, répartition, orientation et maîtrise de cet élevage.

# CHAPITRE I:

## Présentation de milieu physique du Sahara septentrional

### I. Limites du Sahara

Le Sahara est subdivisé en ; Sahara Septentrional, Méridional, Central et occidental. (DUBIEF, 1952)

Il s'étend à travers le tiers septentrional du continent africain de l'atlantique à la mer rouge, sur une surface totale de 8 millions de Km<sup>2</sup> (LE HOUEROU, 1990). C'est là où les conditions climatiques atteignent leur plus grande sévérité (SELTZER, 1946 et DUBIEF, 1959). Pratiquement, ces limites se situent en deçà des isohyètes 100 à 150 mm (TOUTAIN, 1979).

Le Sahara peut être défini comme étant une région limitée au nord par les rides méridionales de l'Atlas et au sud par une ligne allant de l'embouchure du Sénégal au lac de Tchad en passant au nord de la bouche de Niger, et de littoral atlantique à l'Ouest jusqu'à la mer rouge à l'Est (OZENDA, 1977).

Selon des critères botaniques, au Nord la limite de maturité de palmiers dattiers, au Sud limite Sud du Had (*Cornucala monacantha*) une Chénopodiacée ou limite Nord du Cram-cram (*Cenchrus biflorus*) une Poaceae Sahélienne.

Selon des critères climatiques, au Nord l'isohyète des 100 mm, au Sud une limite plus floue que l'on peut baser sur l'isohyète des 150 mm Sachant que les pluies varient fortement d'une année à l'autre (CAPOT REY, 1952).

### II. Caractéristiques et limites du Sahara Septentrional:

#### II.1. Caractéristiques:

Le Sahara septentrional est un désert atténué, à pluies saisonnières, il se présente comme une forme extrême des pays steppiques qui bordent l'Afrique méditerranéenne (OZENDA, 1977).

#### II.2. Limites:

Le Sahara Septentrional correspond sensiblement au quadrant Nord - oriental du Sahara Algérien et du Sahara tunisien. Selon TOUTAIN (1979), il s'étend de la limite Nord (Laghouat-Biskra) jusqu'à 1000 Km vers l'intérieur. Par ailleurs, QUEZEL (1965), en se basant sur la végétation, il voit que le Sahara septentrional peut être divisé en deux parties:

Une portion Nord - oriental, dont la pluviosité est comprise entre 50 et 100 mm par an, et est centrée sur les marges sahariennes de la dorsale du M'Zab. Elle est limitée grossièrement par la dépression des chotts jusqu'à la région de still, tout en s'avancant sur une distance de cinquante (50) de Km au Sud d'El Golea. En laissant derrière son étendue les régions de l'Oued Rhir et d'Ouargla, pour remonter vers le Nord en longeant les lisières du grand Erg occidental.

Une portion du Sud- oriental, au contraire de la portion Nord – oriental décrite et qui est dotée des précipitations inférieures à 50 mm, et occupant le restant du territoire du Sahara septentrional.

Quand à la limite Sud, certains auteurs font remarquer que l'isohyète 150 mm coïncide sensiblement avec la disparition du "Had" (*cornulaca monacantha*), chénopodiacée dont la superficie s'étend à tout le Sahara, avec l'apparition du Cram-cram (*cenchrus ciliaris*) espèce graminée se trouvant dans le pays Soudanais (OZENDA, 1977).

### III. La Géomorphologie

Les aspects du Sahara sont extrêmement variés. On peut distinguer différents formes, caractérisés par la présence de reg, de hamada et d'ensemble dunnaire (DERUAU, 1967). LELUBRE (1952) admet que, s'il y est une région du globe, où les formes de relief sont particulièrement nettes et visibles, c'est bien le Sahara et si les processus morphogénétiques (Vent, eau...etc.) à l'œuvre dans ce milieu sont caractéristiques, rien n'est étonnant à ce que les formes qui en résultent le soient aussi.

Les principales formes géomorphologiques saharien sont :

#### III.1.1. Les Hamadas :

Les hamadas sont des plateaux rocheux à topographie très monotone, souvent plate à perte de vue (MONOD, 1992). Selon CHEHMA (2006), il s'agit de grands terrains plats à fond caillouteux.

#### III.1.2. Les Regs :

Ce sont des plaines de graviers et de fragments rocheux. Ils occupent au Sahara des surfaces démesurées (MONOD, 1992). Par ailleurs CHEHMA (2006) signale qu'ils, sont de

grandes surfaces planes à fonds limoneux ou graveleux. Alors qu'**OZENDA (1977)**, rapporte qu'il s'agit de surfaces plates et bourdés entre deux formations géomorphologiques, lorsque la roche mère est hétérogène par exemple ; un conglomérat renfermant des cailloux durs dans un ciment plus tendre. L'érosion a alors attaqué ce dernier en isolant les nodules durs, le vent emportant les particules les plus fines; il se constitue un sol très caillouteux ou graveleux qui porte le nom de «Reg ». Ce dernier se divise en deux types selon la nature de la roche mère : reg autochtones et reg allochtones.

- Reg autochtone: formé par la roche qui se trouve sur place riche en éléments grossiers.
- Reg allochtone : formé à partir d'une roche apportée par cour hydrique alluvion, colluvion. La différence entre les éléments grossiers entre roche alluvion et colluvion est la forme des roches.

### **III.1.3. Les accumulations sableuses :**

Le sable est un élément essentiel du paysage saharien. Cependant, les dunes sont loin de recouvrir la totalité du Sahara, mais se localisent généralement dans de vastes régions ensablées appelées les ergs (**LELUBRE, 1952**).

Les sols sableux qui renferment les cordons dunaires (Erg) et les autres types des zones ensablées sont les plus représentés dans les régions Saharienne. (**CHEHMA, 2006**). On peut définir les cordons dunaires comme étant des grandes rides atteignant plusieurs dizaines de mètres de haut, orientées généralement nord-sud dans les deux grands ergs oriental et occidental (**OZANDA, 1977**).

D'après **GARDI (1973)**, les dunes peuvent avoir des formes différentes en fonction de la direction dominante du vent.

#### **III.1.3.1 Les Erg :**

Les Erg sont les grands massifs de dunes, ils occupent environ 20 % de la surface du Sahara. Les ergs vifs sont formés de grandes rides parallèles, hautes de 50 à 80 m souvent frangées de siouf. Il n'est pas rare de trouver des alignements de plusieurs dizaines de kilomètres de long. (**TOUTAIN, 1979**). En Algérie il existe deux principaux ergs : Erg Oriental et Erg Occidental.

### III.1.3.2. Les Nebka :

Ce sont des accumulations de sable, dues à l'arrêt du sable par un obstacle (buisson, touffe de végétation ou bien des cailloux). Les dimensions sont généralement modestes (OLDACHE, 1988).

### III.1.3.3. Les Barkhane :

Ce sont des accumulations dunaires qui prennent la forme du croissant et qui atteignent 10 m de hauteur et 30 à 50 m de diamètre. (OLDACHE; 1988).

### III.1.4. Les dépressions

Il s'agit d'excavations où on relève trois types les constituant.

#### III.1.4.1. Les daya :

Ce sont de petites dépressions circulaires, résultant de la dissolution locale des dalles calcaires ou siliceuses qui constituent les Hamadas (OZENDA, 1991).

#### III. 1.4.2. Les Sebkha et les Chott

Lorsque les eaux s'évaporent sous l'effet de la chaleur, des plaques de sels divers se déposent en surface formant suivant l'origine de leurs eaux (phréatiques ou superficielles) les chotts et les sebkhas (MONOD, 1992). OZENDA, (1977) définit les sebkhas comme étant des dépressions salines formées temporairement et inondées, elles sont alimentées par des apports superficiels de ruissellement.

#### III.1.4.3. Les lits d'Oueds

Le lit d'Oued est l'espace qui peut être occupé par des eaux d'un cours d'eau. Ces matériaux peuvent avoir comme origine soit des roches en place, soit des matériaux transportés par le cours (DERRUAU, 1967).

## IV. La géologie

La structure géologique de Sahara est un vaste bouclier continental relativement stable qui a persisté durant l'ensemble des époques géologiques (OZENDA, 1983). Le Sahara est constituée tout d'abord par des roches extrêmement anciennes, représentant le socle antécambrien, qui répond localement au grand bouclier africain où apparaissent essentiellement



des gneiss et des micaschistes dont la métamorphisassions donne bien souvent naissance à des granites (QUEZEL, 1965).

### V. L'hydrologie

Le Sahara est caractérisée par la présence de deux types de sources hydriques, celles d'origine superficielle et d'autres issues du sous sol. Au Sahara septentrional le bassin sédimentaire constitue un vaste bassin hydrogéologique d'une superficie de 780 000 Km<sup>2</sup>, avec un maximum d'épaisseur de 4000 à 5000 m (CASTANY, 1982). Les potentialités du Sahara algérien en termes de ressources en eau, sont évaluées à 5 milliards de m<sup>3</sup> par l'A.N.R.H (2005).

#### V.1. Les ressources superficielles :

Les eaux superficielles sont intimement liées à la pluviométrie, notamment dans les bassins versants. Au Sahara, elles sont relativement importantes principalement dans l'atlas saharien, le M'Zab et le Hoggar –Tassili. Ces régions se distinguent par d'importants oueds caractérisés par des écoulements intermittents. Lors des crues, les eaux de ces oueds se perdent généralement dans la nature ou elles se jettent dans les chotts et ce, par manque d'infrastructures destinées à la mobilisation de ces ressources (barrages, retenues collinaires,...) (KHADRAOUI, 2005).

Dans ce désert typique qu'est le Sahara, les précipitations sont non seulement rares, mais toujours très irrégulières. Les conditions de l'écoulement y sont particulières (l'absence d'un écoulement permanent dans les talwegs, la désorganisation du réseau hydrographique et la dispersion de l'eau en "mares,"gueltas" ou" redirs") (CAPOT-REY, 1952; ESTIENNE et GODARD, 1970).

#### V.2.Les ressources souterraines :

Au Sahara, il existe deux ensembles d'aquifères séparés par d'épaisses séries évaporitiques ou argileuses de la base du crétacé supérieur :

1- L'ensemble inférieur, appelé le continentale intercalaire (albien), qui couvre une superficie plus 600000 km<sup>2</sup> et une épaisseur de plusieurs centaines de mètres évaluée à 500000 milliers mètre cube (m<sup>3</sup>) avec un niveau aquifère s'étalant entre 1120 et 1380 m de profondeur ;

2- L'ensemble supérieur, appelé le complexe terminal, couvre la partie la plus grande du bassin oriental du Sahara septentrional sur 350000 km avec une profondeur comprise entre 100 – 400 m (A.N.R.H, 2005).

Le complexe terminal-comprend :

- La nappe du Mio-pliocène;
- La nappe du sénono-eocène;
- La nappe du turonien;

Au Sahara septentrional le bassin sédimentaire constitue un vaste bassin hydrogéologique d'une superficie de 780 000 Km<sup>2</sup>, avec un maximum d'épaisseur de 4000 à 5000 m (CASTANY, 1982).

Les éleveurs utilisent les ressources d'eau naturelles pour abreuver leurs animaux. Les deux sources sont : les eaux détectées au niveau de la roche et des dayas outre des puits en complémentarité. La majorité des éleveurs utilisent les eaux des oueds et les anciens puits pour abreuver leurs animaux (dromadaires). On distingue deux types de puits : puits artésiens (eaux froides) et puits albiens (eaux chaudes).

Le tableau suivant résume les principaux puits dans le Sahara septentrional.

**Tableau 1 : Les principaux puits du Sahara septentrional**

| <b>Puits : les différentes zones</b> | <b>Profondeur (M)</b> | <b>Localisation</b>           |
|--------------------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| Hassi Sidi Hamsa                     | 30                    | 135 km Nord-Est de Menia      |
| Hassi Zerara                         | 40                    | 82 km Nord-Est de Menia       |
| Mestour                              | 35                    | 142 km Nord-Ouest de Menia    |
| El djaouf                            | 35                    | 50 km Nord-Est de Menia       |
| Abasa                                | 30                    | 150 km Nord-Ouest de Menia    |
| Bouzide                              | 35                    | 170 km Nord-Ouest de Menia    |
| El khabna                            | 45                    | 170 km Nord de Metlili        |
| El menkel                            | 85                    | 110 km Nord de Metlili        |
| El khemairi                          | 85                    | 100 km Nord de Metlili        |
| El hefra                             | 90                    | 70 km ouest de Metlili        |
| Pir belkacem                         | 11                    | 120 km Sud-Est d'El Oued      |
| Arama                                | 15                    | 152 km Sud d'El oued          |
| Bent Amer                            | 4                     | 125 km Nord-Est El oued       |
| El argoub                            | 6                     | 150 km Nord-Est El oued       |
| El djailat                           | 16                    | 145 km Nord-Est El oued       |
| El hedjaila                          | 6                     | 180 km Nord-Est El oued       |
| Maia Aissa                           | 20                    | 160 km sud-Est El oued        |
| Gharafa                              | 25                    | 163 km Sud-Est d'El oued      |
| El khefif                            | 5                     | 33 km Nord d'Engosa (Ouargla) |
| Matmat                               | 6                     | 92 km Nord-Est d'Engosa       |
| Menia                                | 50                    | Madjfer                       |
| Ben taher                            | 70                    | Proche d'Erg Occidental       |

|                      |    |                         |
|----------------------|----|-------------------------|
| Garne el gasaa       | 55 | Madjfer                 |
| Thaldja              | 60 | Madjfer                 |
| Assi                 | 30 | Madjfer                 |
| El kheiaia           | 30 | Madjfer                 |
| El medjna            | 60 | Sâgar                   |
| Sabiahi              | 70 | Sâgar                   |
| Be gatif             | 65 | Zergoune                |
| El menaikel          | 80 | Mhaigane                |
| Eme dab dab          | 50 | Mhaigane                |
| Bel abed             | 10 | El Gaada                |
| El hssai             | 15 | El Gaada                |
| Hassi remal          | 20 | El Gaada                |
| El abiadh            | 60 | El Chebka               |
| Touil                | 40 | El Chebka               |
| kear                 | 65 | El Chebka               |
| Ben hamouda          | 65 | El Chebka               |
| Nachou               | 30 | El Chebka               |
| Bel khanfous         | 40 | El Chebka               |
| El mahssar el abiadh | 80 | El Chebka               |
| Bouregaa             | 60 | El Chebka               |
| Smara                | 75 | Proche d'Erg Occidental |
| Tghir                | 20 | Proche d'Erg Occidental |
| El saadan            | 40 | Proche d'Erg Occidental |

|                 |     |                               |
|-----------------|-----|-------------------------------|
| Wadjh el djarad | 40  | Proche d'Erg Occidental       |
| Bouaissa        | 50  | Oued Maia                     |
| Boumasoud       | 40  | Proche d'Erg Oriental         |
| Gharis          | 100 | Proche d'Erg Oriental         |
| Alal            | 50  | Proche d'Erg Oriental         |
| Chababa         | 10  | Proche d'Erg Oriental         |
| Belfiran        | 10  | Proche d'Erg Oriental         |
| Hassi el akhdar | 20  | Intérieure d'Erg              |
| Doui            | 20  | Proche d'Erg Oriental         |
| Elma            | 15  | Proche d'Erg Oriental         |
| Touiza          | 15  | Proche d'Erg Oriental         |
| El gherafa      | 30  | Proche d'Erg Oriental         |
| Fatima          | 45  | 135 km Nord-Est d'El Meniaa   |
| Belkisan        | 10  | 82 km Nord-Est d'El Meniaa    |
| Khemairi        | 10  | 142 km Nord-Ouest d'El Meniaa |
| Boukhnaisa      | 10  | 50 km Nord-Est d'El Meniaa    |

**(OULED BELKHIR, 2008)**

# CHAPITRE II:

## Le climat saharien et La végétation

### I. Le climat saharien :

Le climat représente un des facteurs les plus importants dans la distribution géographique de la végétation saharienne. **CAPOT REY (1935)**, **LE HOUEROU (1959)**, **EMBERGER (1965)**, **QUEZEL (1965)**, **OZENDA (1977)**, **TOUTAIN (1979)** et **DE MANGEOT (1981)** rapportent que les zones recevant moins de 100 mm de précipitations moyennes annuelles sont classées comme désertiques ou sahariennes.

Les climats sahariens sont caractérisés notamment par, la faiblesse des précipitations, une luminosité intense, une forte évaporation et de grands écarts de température. (**TOUTAIN, 1979**).

Les caractères du climat saharien sont dus tout d'abord à la situation en latitude, au niveau du tropique, ce qui entraîne de fortes températures, et au régime des vents qui se traduit par des courants chauds et secs (**OZENDA, 1991**).

#### I.1. les précipitations:

La faiblesse de la pluviosité est le caractère fondamental du climat saharien. Selon **QUEZEL (1965)**, les précipitations sahariennes sont inférieures à des valeurs oscillantes autour de 100 mm. Par ailleurs, **DUBIEF (1953)** rapporte que les précipitations ont pratiquement toujours lieu sous forme de pluies. Ces dernières sont caractérisées par leur faible importance quantitative et les pluies torrentielles sont rares. Elles sont liées aux perturbations soudano-sahéliennes ou sahariennes.

Au Sahara septentrional, la pluie tombe souvent pendant les mois d'hiver, laissant une longue période sèche (**OZENDA, 1977**).

#### I.2. La température

Au Sahara, on note de grands écarts de températures, dont les plus extrêmes sont de l'ordre de 40° C durant la période critique (Juillet, Aout). Mais parfois, elles peuvent joindre les 50°C (**TOUTAIN, 1979**).

En hiver par contre, les températures sont très basses, on peut couramment observer (-10° C) dans certaines régions (**OZENDA, 1977**),

Le climat thermique du Sahara est relativement uniforme; dès la partie septentrionale, on rencontre des étés brûlants qui ne sont guère plus dure que ceux qui s'observent dans la partie centrale et même soudanaise (**OZENDA, 1991**).

Les températures moyennes annuelles sont élevées, avec des maxima absolus pouvant atteindre et dépasser 50 °C, et des minima de janvier variant de 2 à 9 °C (**LE HOUEROU, 1990**)

Il ne faut pas négliger, cependant, l'influence de la température à la surface du sol qui est d'une importance du point de vue biologique. La quasi-totalité de la vie animale et végétale se déroulant le voisinage immédiat de la surface de la terre. (**DUBIEF, 1959**). Les températures du sol varient avec la profondeur et peuvent dépasser 70° C en surface (**MONOD, 1992**).

### **I.3. L'évaporation:**

D'après **DUBIEF (1950)**, l'évaporation se définit par son épaisseur d'eau, exprimée en millimètre, et de la couche d'eau évaporée dans l'unité de temps que l'on considère en jours, mois, années. C'est un phénomène physique qui augmente avec la température, la sécheresse de l'air et l'agitation de cet air (**OZENDA, 1991**).

L'évapotranspiration au Sahara est importante, son intensité est fortement renforcée par les vents et notamment ceux qui sont chauds (**TOUTAIN, 1979**).

Selon **DUBIEF (1950)**, le Sahara apparaît comme la région du monde qui possède l'évaporation la plus élevée. Cette perte d'eau peut avoir comme origine:

- l'évaporation de masses d'eau libre ou de celles contenues dans le sol: évaporation physique ;
- l'évaporation par les végétaux (qui peut être considérée comme secondaire dans les régions sahariennes) : évaporation physiologique.

### **I.4.les vents :**

La fréquence et l'intensité des vents sont également un des caractères de la climatologie saharienne (**QUEZEL, 1965**). Selon **DUBIEF (1953)**, ce facteur est très important sur le plan écologique, car il a pour effet d'augmenter la transpiration et l'évaporation, en plus de son action érosive.



Le vent est plus fréquent en Mars et Avril, et en assiste au Sahara à de véritables tempêtes de sable avec des vitesses qui peuvent dépasser 100 Km/h (**OZENDA, 1983**).

Les effets du vent sont partout sensibles et se traduisent par le transport et l'accumulation du sable, le façonnement des dunes, la corrosion et le polissage des roches et surtout l'accentuation de l'évaporation...etc. (**MONOD, 1992**).

### **I.5.L'humidité de l'air**

**MONOD (1992)**, signale que l'humidité relative au Sahara est faible, souvent inférieure à 20 % même dans les montagnes, ce n'est qu'exceptionnellement que l'on observe des valeurs plus fortes, tandis qu'au Sahara septentrional, elle est généralement comprise entre 20 et 30% pendant l'été et s'élève à 50 et 60% parfois davantage en janvier (**OZENDA, 1991 ; LE HOUEROU, 1995**).

### **I.6.Insolation :**

La radiation solaire est importante au Sahara (3000 à 3500 heures) car l'atmosphère présente une grande pureté durant toute l'année (**TOUTAIN, 1979**). Selon **DUBIEF (1959)**, elle varie assez notablement d'une année à l'autre et même suivant les périodes d'années envisagées.

### **I.7.La nébulosité**

La nébulosité, c'est-à-dire la fraction du ciel en dixième qui est couverte par les nuages, est de toute évidence très faible au Sahara. Avec une valeur annuelle moyenne n'excédant pas en général 1 à 2 dixièmes (**QUEZEL, 1965**).

### II-La végétation du Sahara septentrional

Malgré l'importance générale de la végétation saharienne mais, peu de travaux sont réalisés dans ce domaine jusqu'à maintenant, les plus connues sont les études de **CHEHMA (1987 ;2004 ;2006)**, **AZZI, BOUCETTA(1993)**, et **OULED BELKHIR(1988)**, **QUEZEL (1965)**, **GONZALEZ(1949)**, **GAUTHEIR –PILTER(1965)**,

La végétation désertique est toujours une végétation très ouverte, c'est-à-dire, à faible densité à surface égale de terrain. La biomasse et la productivité sont beaucoup plus faibles que dans tout autre type de végétation (**OZENDA, 1983**). Par contre on signale que le nombre de genre relativement élevé car, il est fréquent qu'un genre soit représenté par une seule espèce (**HETZ, 1970**).

La végétation des zones arides, en particulier celle du Sahara, est très clairsemée, à aspect en général nu et désolé, les arbres sont aussi rares que dispersés et les herbes n'y apparaissent que pendant une période très brève de l'année, quand les conditions deviennent favorables, (**UNESCO, 1960**).

#### II.1.Biogéographie végétale :

La flore du Sahara apparaît comme très pauvre si l'on compare le petit nombre d'espèces qui habitent ce désert à l'énormité de la surface qu'il couvre (**OZANDA, 1983**). Avec ses 480 espèces (**MAIRE, 1933**), elle apparaît comme très pauvre si l'on compare le petit nombre d'espèces qui habitent ce désert à l'énormité de la surface qu'il couvre (**OZENDA, 1991**).

La flore du Sahara septentrional représentée en large partie l'élément Saharo-Sindien (trois quarts de l'ensemble), est relativement homogène, et les pénétrations méditerranéennes font de cette zone l'une des régions les plus riches du Sahara. (**QUEZEL, 1978**).

L'endémisme y est élevé du fait des vastes espaces impropres à la vie. Pour le Sahara septentrional, occidental et central. On dénombre 162 espèces endémiques (**OZENDA, 1977**).

Le tableau 2 fait ressortir le nombre de genres, d'espèces ainsi que le nombre d'espèces endémiques pour les 14familles les plus importantes de la flore saharienne (**QUEZEL, 1978**).

**Tablrau2: Nombres de genres, d'espèces et espèces endémique pour quatorze familles les plus importantes de la flore saharienne.**

| Familles        | Genres | Espèces | Espèces endémique |
|-----------------|--------|---------|-------------------|
| Aizoacées       | 11     | 11      | -                 |
| Asclépiadacées  | 11     | 23      | 4                 |
| Borraginacées   | 17     | 43      | 4                 |
| Caryophyllacées | 22     | 73      | 13                |
| Chénopodiacées  | 23     | 64      | -                 |
| Composées       | 80     | 164     | 13                |
| Crucifères      | 44     | 73      | 12                |
| Graminées       | 74     | 204     | 19                |
| Labiacées       | 16     | 36      | 7                 |
| Légumineuses    | 30     | 156     | 22                |
| Liliacées       | 7      | 8       | 2                 |
| Ombellifères    | 18     | 35      | 13                |
| Scrofulariacées |        | 49      | 4                 |
| Zygophyllacées  | 7      | 27      | 9                 |

Source : QUEZEL (1978).

Trois familles principales, sont mieux représentées surtout dans la lisière nord du Sahara septentrional à savoir : **Graminées**, **Composés** et **Légumineuses**, cependant une attention faite aux **Chénopodiacées**, **Crucifères** et **Zygophyllacées** (OZANDA, 1977).

Au Sahara, comme partout ailleurs, la végétation est le plus fidèle témoin du climat (GARDI, 1973). Par conséquent l'absence de végétation sur de grandes étendues est le caractère le plus simple du paysage saharien, le tapis végétal est discontinu et très irrégulier, les plantes utilisent surtout les emplacements où le ravitaillement en eau se trouve un peu moins défavorable qu'ailleurs (OZENDA, 1991).

### II.2.Aspects biologiques :

Les plantes sahariennes, présentent des modifications morphologiques qui leurs permettent de supporter l'hostilité du milieu, parmi ces modifications on peut citer : formation de tige et feuilles charnues, disparition des feuilles ou réduction de leur surface et la capacité de survivre à l'état de graine plusieurs années de sécheresse (OZENDA 1977).

Les végétaux sahariens dans un milieu hostile et pour vivre dans ce milieu il faut adapter des modifications morphologiques spéciales. (**PEYRE DE FABREGUES, 1989 in CORRIRA, 2005**). Cette adaptation se manifeste par :

- un appareil aérien des plantes réduit au maximum pour minimiser les pertes dues à l'évapotranspiration (absence de feuilles et présence d'épines) ;
- un cycle biologique des plantes annuelles très court ;
- des plantes vivaces pourvues de puissantes racines et capables de rester très longtemps en vie ralentie ;
- une répartition diffuse des plantes : il n'est pas rare de voir des dizaines, voire une centaines de mètres qui séparent deux individus.

En dépit de la dureté des conditions auxquelles sont soumis les êtres qui vivent dans le milieu désertique, les espaces complètement dépourvus de vie, ou espaces abiotiques sont relativement restreints. En dehors de ces espaces particuliers, la végétation existe, mais son importance est fonction directe de la quantité d'eau disponible. Le problème d'adaptation au climat désertique est donc en premier lieu celui de la subsistance pendant ces longues périodes sèches. Cette fin unique est obtenue par des moyens extrêmement variés. Une partie des plantes raccourcissent leur cycle de développement de manière à supprimer toutes leurs parties aériennes pendant la période de sécheresse, qu'elles traversent alors, soit sous forme de graines, soit sous forme d'organes souterrains tels les bulbes et les rhizomes. D'autres, au contraire, maintiennent leurs parties aériennes mais présentent un ensemble de dispositifs anatomiques qui ont pour effet de leur assurer une meilleure alimentation en eau et de diminuer leurs pertes par évaporation, (**OZENDA 1991**).

Le mode d'adaptation à la sécheresse des plantes sahariennes permet de différencier deux catégories (**OZENDA, 1991**).

➤ **les Plantes annuelles (éphémères) :**

Plantes éphémères, appelées encore acheb, n'apparaissant qu'après la période des pluies et effectuent tout leur cycle végétatif avant que le sol ne soit desséché. La longueur de ce cycle est très variable d'une espèce à une autre et est généralement de un à quatre mois (**CHEHMA, 2006**). Ce sont des thérophytes dont les graines ont une dormance durable et un pouvoir germinatif qui peut être conservé pendant longtemps, (**FAYE, 1997**).

### ➤ les Plantes vivaces (permanentes) :

Plantes permanentes, où l'adaptation met ici en jeu, à côté de phénomènes physiologiques encore mal connus, un ensemble d'adaptations morphologiques et anatomiques qui consistent surtout en un accroissement du système absorbant et réduction de la surface évaporante. Ce type de végétation est moins sujet aux variations saisonnières (GAUTHIER-PILTERS, 1969). CHEHMA et *al.* (2004), rapportent que ce type de végétation constitue les seuls parcours camelins toujours disponibles même en été.

### II.3. Les principales plantes du Sahara septentrional

La majorité des plantes du Sahara septentrional est caractérisée par une bonne adaptation écologique, avec une faible densité qui est parfois nulle dans certaines formations géomorphologiques, à cause de différents facteurs climatiques difficiles.

Les principaux végétaux du Sahara septentrional sont résumés dans les tableaux N° 3 et 4 :

Tableau 3: Les principale plantes vivaces du Sahara septentrional

| Famille                | Nom scientifique  | Nom vernaculaire  |
|------------------------|---|---|
| <b>AMARANTACEAE</b>    | <i>Anabasis articulata</i><br><i>Cornulaca monocantha</i><br><i>Haloxylon scoparium</i><br><i>Traganum nudatum</i><br><i>Atriplex halimus</i><br><i>Arthrophytum schmithianum</i><br><i>Suaeda mollis</i> | العجرم<br>الحاد<br>الرمث<br>الضمران<br>القطف<br>البائل<br>السويدة |
| <b>ANACARDIACEAE</b>   | <i>Pistacia atlantica</i>   | البطم   |
| <b>ASTERACEAE</b>      | <i>Anvillea radiata</i><br><i>Artemisia campestris</i><br><i>Artemisia herba alba</i><br><i>Atractylis serratulloides</i><br><i>Rhanterium adpressum</i>  | النقد<br>ألالة<br>الشيخ<br>صر<br>العرفج                           |
| <b>BORAGINACEAE</b>    | <i>Moltkiopsis ciliata</i><br><i>Trichodesma africanum</i>  | الحلمة  |
| <b>BRASSICACEAE</b>    | <i>Farsetia ramosissima</i><br><i>Moricandia arvensis</i><br><i>Oudneya africana</i><br><i>Zilla spinosa</i>  | شلباط<br>الكرمب<br>حنة الإبل<br>الشبرق                            |
| <b>CARYOPHYLLACEAE</b> | <i>Gymnocorps decander</i>  | الجفنة  |
| <b>FABACEAE</b>        | <i>Genista Saharae</i><br><i>Psoralea plicata</i><br><i>Retama retam</i><br><i>Crotalaria saharae</i>   | المرخ<br>لذنة<br>رتم  |
| <b>POACEAE</b>         | <i>Cynodon dactylon</i><br><i>Panicum turgidum</i><br><i>Stipagrostis ciliata</i><br><i>Stipagrostis pungens</i><br><i>Stipagrostis acutiflora</i>  | نجم<br>ام ركة<br>السليان<br>درين<br>صفار                          |
| <b>POLYGONACEAE</b>    | <i>Calligonum comosum</i><br><i>Emex spinosa</i><br><i>Calligonum azel</i><br><i>Rumex simpliciflorus</i>   | أرطة<br>الازال  |
| <b>RHAMNACEAE</b>      | <i>Zizyphus lotus</i><br><i>Zizyphus mauritiana</i>   | السدرة  |
| <b>TAMARICACEAE</b>    | <i>Tamarix aphylla</i><br><i>Tamarix articulata</i><br><i>Tamarix africana</i>  | الأثل<br>الطرفة   |
| <b>ZYGOPHYLLACEAE</b>  | <i>Fagonia glutinosa</i>  | الشريك  |

(OULED BELKHIR, 2008)

Tableau 4 : Les principale plantes annuelles du Sahara septentrional

| Famille             | Nom scientifique  | Nom vernaculaire                                  |
|---------------------|---|---|
| <b>APIACEAE</b>     | <i>leucotricus Ammodaucus</i><br><i>Ferula vesceritensis</i>  | ام دريقة<br>الكلخة                                |
| <b>ASTERACEAE</b>   | <i>Matricaria pubiscens</i><br><i>Echinops spinosus</i><br><i>Ifloga spicata</i><br><i>Launea mucronata</i><br><i>Launea nudicaulis</i><br><i>Filago spathulata</i><br><i>Taraxacum laevegatum</i><br><i>Launea resiedifoli</i><br><i>Launeas sspereuse</i> | القرطوفة<br>زواذة الخروف<br>الرقيم<br>أم فبيرة    |
| <b>BORAGINACEAE</b> | <i>Echum trigorrhizum</i>   | الوشام  |
| <b>BRASSICACEAE</b> | <i>Diploaxis harra</i><br><i>Malcomia aegyptiaca</i><br><i>Morettia canescens</i><br><i>Savignia longistyla</i><br><i>Erysimun officinalis</i>  | الحارة<br>الحمي<br>الحبالية<br>القوقلان<br>الهرفي |
| <b>CISTACEAE</b>    | <i>Helianthemum lipii</i>   | الرفيق  |
| <b>FABACEAE</b>     | <i>Neurada procumbens</i>   | السعدان   |
| <b>GERANIACEAE</b>  | <i>Erodium glaucophyllum</i><br><i>Erodium triangulare</i><br><i>Monsonia heliotropioides</i>   | المرقاد<br>رقام                                   |
| <b>LAMIACEAE</b>    | <i>Lavandula corona ffolia</i>  |   |
| <b>MALVACEAE</b>    | <i>Malva aegyptiaca</i>   | خبيزة   |
| <b>LILIACEAE</b>    | <i>Asphodelus tenuifolius</i>   | طازيا   |
| <b>POACEAE</b>      | <i>Stipagrostis plumosa</i>   | نصي   |
| <b>POLYGONACEAE</b> | <i>Rumex vesicarius</i>   | الحميض  |

(OULED BELKHIR2008)

### III. La répartition des principales associations végétales du Sahara :

La répartition des espèces végétales sahariennes diffère dans le Sahara septentrionale, et délivre plusieurs associations végétales avec des variations de la densité en fonction des différentes formations géomorphologiques sahariennes et des conditions climatiques.

D'après **HIRCHE (2002)**, la répartition de la végétation saharienne dépend de la géomorphologie du milieu ; elle se localise dans les fonds des Oued, aux creux des dépressions. Les Ergs, les Regs et les Hamadas ont chacun une végétation spécifique avec divers groupements végétaux.

On distingue une grande diversité du couvert végétal selon la diversité des formations géographiques.

#### III.1. Végétation des dunes vives et des Ergs :

Les espèces strictement liées aux formations dunaires sahariennes ne sont pas très nombreuses, elles varient d'ailleurs sensiblement suivant les régions et aussi suivant les caractères géomorphologiques des masses sableuses (**QUEZEL, 1965**).

Respectivement **CHEHMA et LONGO, (2004)** et **CHEHMA, (2005)**, ont rapporté que dans le sol sableux *Stipagrostis pungens* est l'espèce la plus abondante et la plus dominante. Aussi il comprend d'autres végétations arbustives telles que: *Ephedra Alata*, *Retama Retma*, *Genista Saharae* et *Calligonum azel*. Et les plantes herbacées on trouve : *Neurada procumpens* et *Moltkopsis ciliata* qui sont les plus abondantes. (**GAUTHIER-PILTERS, 1969**).

#### III.2. Végétation des Regs:

La végétation des Regs, généralement caractérisée par une richesse en espèces floristiques, dominée par *Haloxylon scoparium* dans le cas de Reg ensablé qui est le plus fréquent dans le Sahara. Selon **OZENDA, (1983)**, les Aristidaes apparaissent et peuvent constituer un tapis dense. Les Reg argileux-sableux portent une autre Chénopodiacée, *Cornulaca monocantha*.



### III.3. Végétation des hamadas :

La végétation de ces milieux est moins étalée que celle du reg même après les chutes des pluies, vu que la majeure partie de la superficie est occupée par une roche compacte. (ADAM, 1962). la Hamada est caractérisée essentiellement par la présence de quelques *Anabasis* et *Fagonia*. (HETZ, 1970).

### III.4. Végétation des dépressions :

Ce milieu est relativement riche en eau et sa végétation est caractérisée par une densité élevée. Elle se répartit principalement à travers les lits d'oued, dayas et dépressions.

#### III.4.1. Végétation des lits d'Oueds

Ce paysage prend l'aspect d'une steppe arborée, caractérisée par la présence d'Acacia. (HETZ, 1970). Ces pâturages se caractérisent par la densité et la teneur en eau relativement élevée des plantes, comme *Tamarix gallica*, et *Suaeda fruticosa*, *Traganum nudatum* et *Salsola foetida*. (GAUTHIER-PILTER, 1969).

Les lits d'oueds sont les plus riches et les plus diversifiés en espèces, alors que les lits d'oueds à fond rocailleux sont beaucoup plus riches que ceux à fond sableux. (CHEHMA et al. 2005).

#### III.4.2. Végétation des dayas et dépressions fermées

Ces types de stations conservent une certaine humidité, pouvant abriter certains beaux exemplaires arbores comme *Pistacia atlantica* et *Zizyphus lotus* (LACOSTE et SALANON, 2001).

Généralement les dépressions sont plus petites en surface et portent une association arbustive dominée par une *Brassicaceae* épineuse, *Zilla spinosa* (OZENDA, 1983).

Autres dépressions, les sebkhas et chotts, qui se caractérisent par un sol en général humide au moins en profondeur et extrêmement riche en sels constitués par des plantes halophiles. C'est précisément dans ce sens que HEITZ (1970) signale que lorsque le sol est salé, on voit apparaître les plantes halophiles des genres *Tamarix*, *Atriplex* et *Salsola*.

### III.5. Végétation des sols salés

Sur les sols salés un peu secs s'établit une steppe caractérisée par un lot de chénopodiacées vivaces *Salsola foetida*, *Traganum nudatum* et *Salsola sieberi*, et par *Zygophyllum album*. (OZENDA, 1983).

## CHAPITRE III:

# Les parcours camelins dans le Sahara Septentrional

## I. Notion des parcours :

Un parcours est d'abord un lieu où le troupeau peut se déplacer assez librement, voire sans contrainte autre que la distance nécessaire pour s'abreuver. Le plus souvent, le berger accompagne les animaux, recherche une aire approximative où prélever la nourriture, veille à ce que les animaux aient accès à l'eau, restent groupés et bénéficient d'une sécurité satisfaisante. Le gardien du troupeau accepte habituellement que celui-ci refuse de rester sur l'espace proposé et décide d'aller vers un autre lieu, selon la direction et la modalité déterminées par l'animal mené qui connaît le terrain pour l'avoir déjà exploré au cours des années précédentes (**Daget et Godron, 1995**).

Dans le mode H'mil les troupeaux parcourent librement sans gardiens.

## II. Principale caractéristique des parcours :

La principale caractéristique des parcours est sans doute la flore y reste essentiellement constituée par des espèces spontanées, même si la végétation a été influencée par l'homme à des degrés divers. Rappelons que la flore d'un territoire renferme la liste des espèces qui y croissent, alors que la végétation est le "tapis" végétal qui se caractérise par la hauteur, le volume, la stratification et la pérennité de plantes (**Daget et Godron, 1995**).

Cette flore spécifique dépend du climat, du sol et de phénomènes historiques, et sa connaissance est indispensable pour estimer la valeur pastorale du milieu.

Les parcours sont aussi des milieux diversifiés : des nuances s'expriment dans le détail de la composition floristique de la végétation, même si les espèces dominantes restent constantes. Ces nuances peuvent être liées :

- au couvert ligneux, plus ou moins dense, qui sert d'abri au bétail pendant les heures chaudes ;
- aux variations de la roche -mère ;
- à des pentes plus ou moins bien exposées ;
- au mode de pâturage et en particulier aux aires de repos.

### III. Les parcours sahariens :

Les parcours sahariens, commencent brusquement au versant sud de la chaîne montagneuse de l'atlas saharien. La végétation qui compose ces parcours sahariens est tout à fait spéciale. Des plantes forment des peuplements composés d'un nombre d'espèces restreintes. Peu de travaux sont réalisés dans ce domaine et les plus connus sont ceux de **GONZALEZ (1949)**, **GAUTHEIR-PILTER (1969)**, **VILLACHON (1962)** **CHEHMA (1987 et 2006)**, **OULED BELKAHIR(1988)**, **AZZI et BOUCETTA(1993)**.

Les parcours sahariens peuvent être regroupés en deux catégories ; les parcours permanents et les parcours éphémères.

#### III.1. Les parcours permanents :

Réputés comme étant les principaux pourvoyeurs de l'alimentation des dromadaires, ce type de parcours recèle une végétation subsistant à longueur de l'année et surtout pendant la saison critique. Ils sont constitués des plantes vivaces, charnues très résistantes à la sécheresse dont les feuilles sont réduites à l'état d'articles ou d'épines. Cette végétation spéciale forme le fond de la nourriture des dromadaires que les nomades appellent le (bois), (**GONZALEZ, 1949**).

#### III.2. Les parcours éphémères :

Constitués de toutes les petites plantes annuelles et éphémères formées principalement de composées, de crucifères, de graminées, de légumineuses, de malvacées et géraniacées et de résédacées qui germent après les pluies dans les endroits qui paraissent en temps habituel les plus impropres à la végétation (**GONZALEZ,1949**). La saison de production est le printemps, mais elle est fonction des précipitations. (**CHEHMA et al., 2007**).

**CHEHMA (2006)**, a défini les différents parcours camelins du Sahara septentrional algérien en 7 types représentatifs (reg, sols sableux, erg, hamadas, dépressions, sols salés et lits d'oueds) :

- Les parcours des sols sableux qui renferment les cordons dunaires et les autres types des zones ensablées. Ce sont les plus représentés dans les régions sahariennes. Ils sont à dominance d'*Aristida pungens* ;
- Les parcours de hamadas qui sont des grands terrains plats à fond rocailleux. Ils sont à dominance de *Rantherium adpressum* ;

## Les parcours camelins dans le Sahara septentrional

---

- Les parcours de daya qui sont des dépressions fermées à l'intérieur des hamadas. Ils sont également à dominance de *Rantherium adpressum* ;
- Les parcours de sols salés qui sont constitués, dans notre cas, essentiellement de sols humides appelés sebkha. Ils sont caractérisés principalement par la présence de deux espèces, en l'occurrence *Tamarix aphylla* et *Zygophyllum album* ;
- Les lits d'oueds qui sont divisés en lits d'oueds à fond sableux et à fond rocailleux. Ils sont à dominance de *Retama retam*.

Selon **OULED BELKAHIR (2008)**, les principaux parcours du Sahara septentrional sont rencontrés essentiellement dans:

- ❖ La zone des Dayaa et El Guâada d'Oum EL HESSIANE ;
- ❖ La Zone de CHABKA ;
- ❖ Les grands Oueds ;
- ❖ Le M'guiden et les Hamadas sud de Tademaït.

#### IV. Productivité des parcours :

La végétation des parcours comporte certain nombre d'espèces appréciées pour le bétail, et qui offrent par leur nombre, leur qualité nutritive, leur développement et leur persistance, une certaine valeur pastorale (**CLAMBERT, 1971** in **ROUABEH, 2002**).

La production des parcours naturels exploités par le dromadaire est confrontée à la dispersion spatiale des plantes, ce qui ne donne pas un tapis végétal continu, de sorte que la productivité fourragère par unité de la surface est faible, l'affouragement du dromadaire adulte nécessite fréquemment 20 ha de parcours par an ou même plus (**LE HOUEROU, 1957**).

Les parcours sahariens fournissent des plantes permanentes (vivaces) ou éphémères broutées par les dromadaires à différents degrés d'appétibilité, et des plantes toxiques qui peuvent être consommées accidentellement et provoquent des complications pathologiques.

Une synthèse de ces plantes est consignée dans le tableau N° 5.

## Les parcours camelins dans le Sahara septentrional

**Tableau N°5 : Synthèse des travaux sur les différentes plantes toxiques pour le bétail.**

| <b>Famille</b> | <b>Espèces</b>   | <b>Les effets</b>  | <b>Auteur</b>             |
|----------------|--|--|---------------------------|
| APOCYNACEES    | Nerium oleander  | Causée par l'oleandrine et certains glucosides dose létale pour le dromadaire: 50g de feuilles | LE FLOCH (1983)           |
| ASCLEPIADACEES | Calotter procéra   | Par le sur corrosif qui aveugle les dromadaires  | CAUVET (1925)             |
|                | Pergularia tomentosa   | Fruits en grand quantité: nocifs   | CARVALHO et GILLET (1966) |
| BORAGINA-CEES  | Héliotropium bacciferum  | Alcaloïdes toxique: nuisible   | ADAM (1966)               |
| CAPPARIDACEES  | Capparis tomentosa   | Toxique par leurs baies  | BLAJAN et MAERUA (1988)   |
|                | maerua crassifolia   | surtout en sécheresse  |                           |
| CHENOPOLACEES  | Traganium nudatum<br>Anabasis articulata                                 | Nuisibles dans certaines conditions et à certaines saisons                                     | CAUVET (1925)             |
| CISTACEES      | Helmintheumum lipi   | Paralysie et rhumatismes chez le dromadaire  | LE FLOCH (1983)           |
| COMPOSEES      | Perraideria coronopifolia<br>Fradina haltimifolia<br>Cladanthus Arabicus | Mortelles pour les animaux: teneur élevée en acide cyanhydrique                                | CAUVET (1925)             |
|                | Artémisia compestris   | Gastro- entérites+ septicémies   | BLAJAN et LASNAMI (1988)  |
|                |  |  |                           |
| CRUCIFER-ES    | Diplotaxi harra  | Paralysie des extrémités postérieures des dromadaires  | LE FLOCH (1983)           |
|                | Enathrocarpus  | Mortel en grande quantité  | CAUVET (1925)             |
| EUPHORBIA-CEES | Euphorbiale scorification<br>Jatropha chevalieri                         | Castro- entérites (tout les euphorbes sont toxique)  | GAUTHIER-PILTER (1969)    |
| GRAMINEES      | Phalaris minor   | A éviter en hiver, à certaines périodes  | GAUTHIER-PILTER (1969)    |

## Les parcours camelins dans le Sahara septentrional

|                |                             |  |                         |
|----------------|-----------------------------|--|-------------------------|
| LEGUMINEUSES   | <i>Anthyllis henoniana</i>  | Toxique pour les camelines surtout au stade floristique                    | LE FLOCH (1983)         |
|                | <i>Genista saharaes</i>     | A l'état sec rétention d'urine (dromadaire)                                | GAUTHIER-PILTER (1969)  |
|                | <i>Lotus jolvi</i>          | Toxique dans certains endroits   | FOLEY H et MUSSO (1925) |
|                | <i>Retama retama</i>        | Non consommé:<br>substances<br>Toxique                                     | GAUVET (1925)           |
|                | <i>Acacia chrenbergiana</i> | Mal d ventre   | GAUTHIER-PILTER (1969)  |
| MALVACEES      | <i>Malva sp.</i>            | Nuisibles aux dromadaires  | GAUVET (1925)           |
| OMBELLIFERE    | <i>Pituanthos scoparus</i>  | non toxique, mais les pollens rend les animaux aveugles                    | LE FLOCH (1983)         |
|                | <i>Thapsia villosa</i>      | Gastro-entérites chez les dromadaires                                      |                         |
|                | <i>Salvadora oleioides</i>  | Diarrhée quand elle est consommée en abondance                             | CAUVET (1925)           |
| SOLANAC-EES    | <i>Datura stramonium</i>    | Toxique pour le dromadaire   | LE FLOCH (1983)         |
|                | <i>Hyoscamus muticus</i>    | Toxique dans le cas de grande quantité                                     | VILLACHON (1962)        |
|                | <i>Sueda maritima</i>       | Nuisible dans certaines conditions   | CAUVET (1925)           |
| ZYGOPHYLLACEES | <i>Fagonia glutinosa</i>    | Mangé seul en grande quantité  |                         |
|                | <i>balaites aegyptica</i>   | coliques les fruits rendent malade en raison de leur amertume              | HAMIDOUN (1952)         |
|                | <i>Peganum hermala</i>      | Non consommé au stade vert: alcaloïde toxique (hermine et hermine): mortel | LE FLOCH (1983)         |

Source : AZZI et BOUCETA, 1993

Par ailleurs **CHEHMA et al. (2008)** signalent cinq (5) types des parcours qui caractérisent l'espace pastoral de la région d'étude: les parcours de sols sableux, les parcours de Reg, les parcours de Hamadas, les parcours de Daya, les parcours de sols salés et les lits d'Oueds. De tous les parcours confondus, la productivité moyenne en biomasse végétale est 2 065 kg de M.S. / ha, offrant 1 309 UFL / ha; dont la charge moyenne est de neuf dromadaires pour 10 hectares. Il faut noter que les lits d'oueds présentent les parcours les plus riches en quantité et en qualité de biomasse végétale

### V. Le dromadaire au pâturage :

L'élevage du dromadaire est essentiellement extensif, avec des déplacements très fréquents en fonction des disponibilités du fourrage, du régime de pluie et des points d'abreuvement.

Au pâturage le dromadaire montre un certain nombre d'activités (l'activité de paissance). Il mange, boit, se déplace, se repose, rumine et défèque.

Cette activité se compose en actes unitaires : la recherche de nourriture, la sélection, la préhension, la mastication et l'avalement, lorsqu'on mesure le temps de paissance, c'est cette activité composite qu'il faut identifier. La "durée de paissance (DP)" ou "durée de pâturage" est un critère distinct du "temps passé au pâturage (TPP)" qui mesure le temps écoulé entre le départ et le retour à la bergerie, et qui intègre donc tous les types d'activité : paissance, déplacement, repos.... (**Daget, 1995**).

Le dromadaire au pâturage parcourt des dizaines de kilomètres dans la journée.

La distance parcourue dépend principalement des points d'eaux, de la distribution spatiale de la végétation, et du type d'animal.

Selon **GAUTIER-PILTERS (1977)**, le dromadaire est caractérisé par un pâturage ambulatoire qui ne l'abandonne pas même dans des pâturages abondants et apparemment attrayants, car il prélève une faible fraction d'une plante puis passe à une autre. Bien que cet animal soit élevé dans des troupeaux (de 80 à 100 têtes), il se comporte en solitaire sur le parcours, ce que évite le surpâturage et la dégradation de la végétation, contrairement aux petits ruminants et aux bovins qui provoquent un surpâturage intense.



## Les parcours camelins dans le Sahara septentrional

Le dromadaire préfère les arbres, les arbustes, et valorise mieux les espèces non palatables par les petits ruminants, par exemple la végétation salée et épineuse (*Astragalus* et acacia). Il peut pâturer jusqu'à une centaine de kilomètre du point d'eau qu'il retrouve ensuite sans difficulté (RICHARD, 1985).

### VI-Capacité de charge des parcours :

En partant du principe que la capacité de charge set un ratio, défini par le nombre maximum d'herbivores qui peuvent pâturer une surface donnée, sana détérioration de la végétation. Dans ce sens que ROE(1997) a opté pour une utilisation des 2/3 de la productivité primaire disponible. A partir de ce la, la capacité de charge cameline potentielle des différentes parcours, estimée sur la base d'un besoin énergétique d'entretien d'un dromadaire moyen de 6 UFL par jour (FAYE, 1997), et de 2160UFL/an, est rapportée dans la Tableau 6

Tableau N° 6 : Capacité de charge cameline potentielle des différents types de parcours.

| Parcours         | Sols sableux | Lits d'Oueds | Dépressions | Hamada | Regs   | Sols salés | Moyenne |
|------------------|--------------|--------------|-------------|--------|--------|------------|---------|
| Dromadaire Ha/an | 0,27         | 0,17         | 0,0105      | 0,0043 | 0,0023 | 0,0113     | 0,08    |

CHEHMA(2005).

Le peu de travaux sur les milieux sahariens ne nous permet pas de faire de granges comparaisons. En effet, les seuls travaux disponibles sont réalisée sur les parcours de sols sableux, GAUTHIER PILTRS (1969), en Mauritanie avec des capacité de charge pour des parcours de drinn de 1,2 à 3 ha pour un dromadaire et de CHEHMA et al (2004), en Algérie qui enregistrent une capacité de charge de 1 dromadaire / ha /an. Cette différence peut s'expliquer par la différence d'estimation du ratio d'utilisation de la biomasse disponible par les différents auteurs.

## CHAPITRE IV:

# Elevage camelin dans le Sahara Septentrional

### I. Aire de distribution des effectifs camelins en Algérie

Selon les statistiques du Ministère de l'agriculture (2006), le cheptel camelin en Algérie est estimé à 252470 têtes, est reparti à travers 17 wilayas, dont:

- 92.15 % du cheptel camelin national dans 8 wilayas sahariennes ;
- 7.84 % du cheptel camelin national dans 9 wilayas steppiques.

Par ailleurs, trois wilayas du sud constituent le pôle le plus important de l'élevage camelin en Algérie, à savoir Tamanrasset, Adrar et Tindouf.

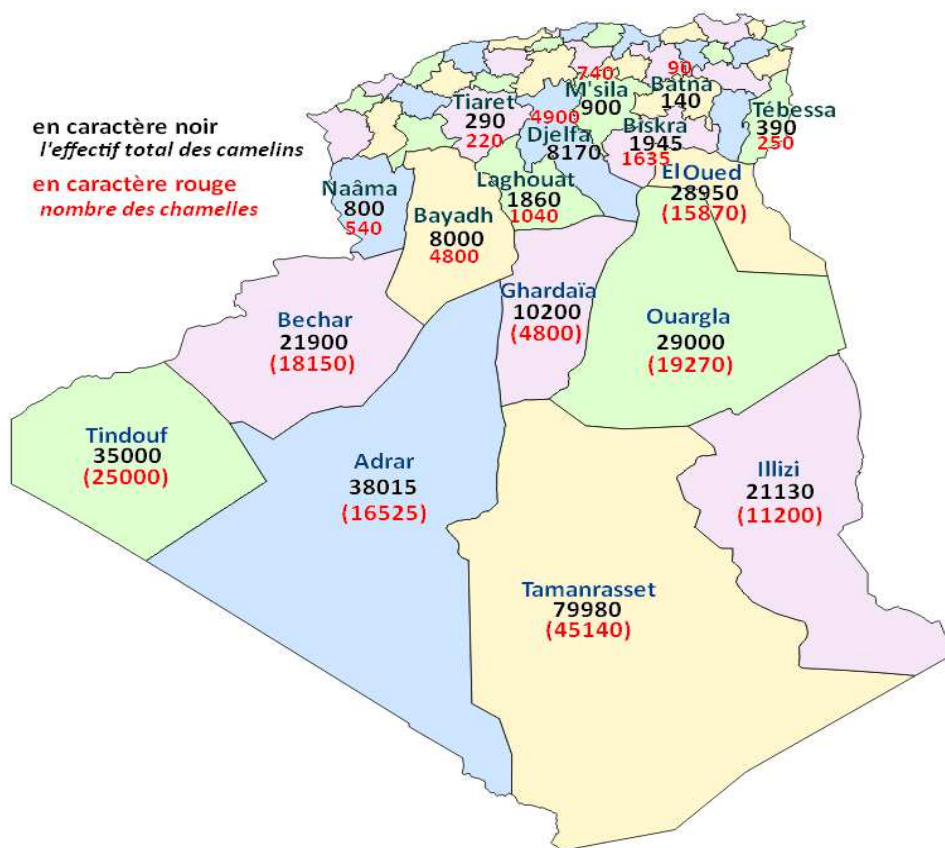
Selon **OULED BELKHIR, (2008)**., au-delà des limites géographiques, on distingue trois grandes aires de distribution :

- **Sahara central** : Qui comprend 139925 têtes soit 55,42 % du cheptel national dont le plus grand effectif se concentre dans la wilaya de Tamanrasset (79980 têtes) et la wilaya d'Adrar (38015 têtes). (**MADR, 2007**) ;

- **Sahara septentrional** : Où le nombre de têtes est estimé à 93855 soit 37,17 % du cheptel national dont le plus grand effectif se concentre dans la wilaya de Ouargla (29000 têtes) et la wilaya d'El-Oued (28950 têtes). (**MADR, 2007**)

- **La steppe** : Elle comprend 18690 têtes soit 7,40 % du cheptel national dont le plus grand effectif se concentre dans la wilaya de Djelfa (8170 têtes) et la wilaya d'El-Bayadh (8000 têtes). (**MADR, 2007**)

Les réserves camélines nationales connaissent une évolution constante, dont elles comptent près de 290 milles têtes en 2008 (**FAO, 2008**).



**Caret n°01: Carte des effectifs camélins et leur répartition en Algérie (en têtes, Données 2007- M.A.D.R)**

### I.1.Effectif et distribution du camelin dans le Sahara septentrional

Selon MADR, (2007), le Sahara septentrional compte actuellement 93855 têtes soit 37, 17% de l'effectif national, dont le plus grand effectif se concentre dans trois wilayas, en l'occurrence Ouargla, El- oued et Ghardaïa. A titre d'illustration, le tableau 8 met en évidence les effectifs camélins dans les trois wilayas en question pour l'année 2009

**Tableau 7 : Effectifs camélins dans les wilayas d'Ouargla, El-oued et Ghardaïa.**

| Wilayas         | Effectifs (têtes) |
|-----------------|-------------------|
| <b>Ouargla</b>  | 28491             |
| <b>El-oued</b>  | 28000             |
| <b>Ghardaïa</b> | 11000             |

(Source : Les DSA.des trois wilayas, 2009)

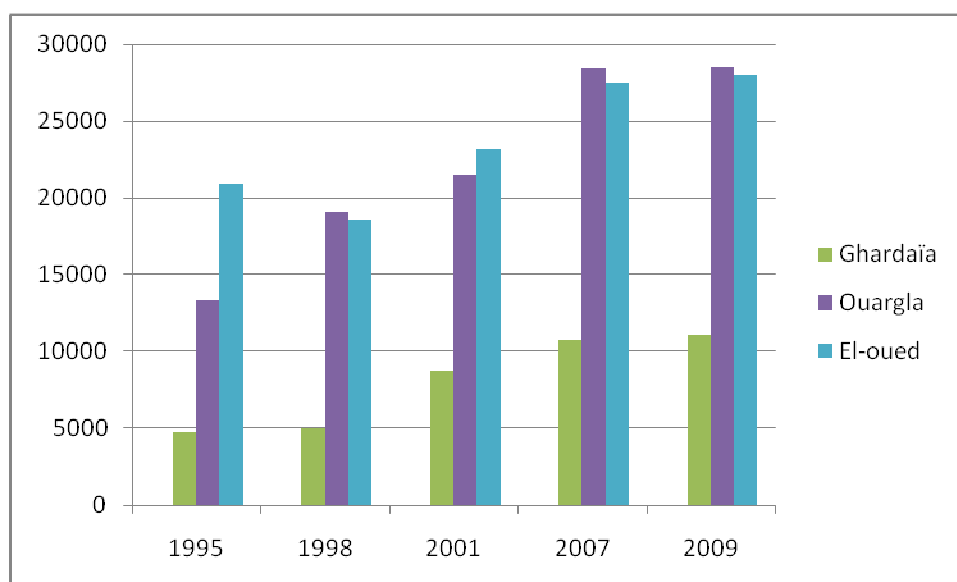
Par ailleurs, une lecture des données chiffrées dans le Tableau 9, relatifs à l'évolution des effectifs camélins dans ses trois wilayas éclaire une nette progression de 1995 à 2009.

**Tableau 8 : Evolution des effectifs camelins (têtes) dans les wilayas d'Ouargla, El-oued et Ghardaïa.**

| Années<br>Wilayas | 1995  | 1998  | 2001  | 2007  | 2009  |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Ghardaïa</b>   | 4640  | 4930  | 8650  | 10700 | 11000 |
| <b>Ouargla</b>    | 13250 | 19080 | 21500 | 28428 | 28491 |
| <b>El-oued</b>    | 20930 | 18530 | 23120 | 27467 | 28000 |

(Source : DSA. Ghardaïa, Ouargla et El-oued ; 2009)

La figure 02 représente l'évolution des effectifs du camelins durant les dernières années



**La figure 01: l'évolution des effectifs camelins durant les dernières années dans les trois wilayas**

L'effectifs camelins dans la wilaya de Ouargla représente la grand nombres d'effectifs camelins par rapporte les trois wilayas avec 28491 têtes, suivre par la wilaya de El oued avec 28000 têtes ,en suite la wilaya de Ghardaïa avec 11000 têtes, et observe un grand évolution dans la wilaya de Ghardaïa durant l'année (1998-2001).

### **I.2. Les races camelins en Algérie**

Les races ou plutôt les types camelins en Algérie sont : dromadaire des steppes, Chaâmbi, Ouled Sidi-Cheikh, Sahraoui, Ait Khebach, Targui, Ajjer, Reguibi et la race Aftouh (BEN AISSA, 1989). Selon **OULED BELKHIR (2008)**, ces types peuvent être englobés dans 4 grandes populations: Telli ou dromadaire de la steppe (Ait Khebach, Oulad Nail et Aftouh), Sahraoui (Chaâmbi, Chaâmbi de Béni Abbès, Ouled Sid-Cheikh et Sahraoui), Reguibi et Targui (Amenas Nahaguar -dromadaire du Hoggar-, Amenas Tamesna -dromadaire du Tamesna- et Amenas Nadghagh - dromadaire d'Adrar -).

### **I.3. Les populations camelines de Sahara septentrional**

En l'absence d'une véritable caractérisation du camelin du point de vue phénotypique et génotypique, les différents attributs demeurent liés aux différentes tribus rencontrées çà et là dans les territoires où sévit cet animal.

#### **1.3.1. Ouled Sid cheikh**

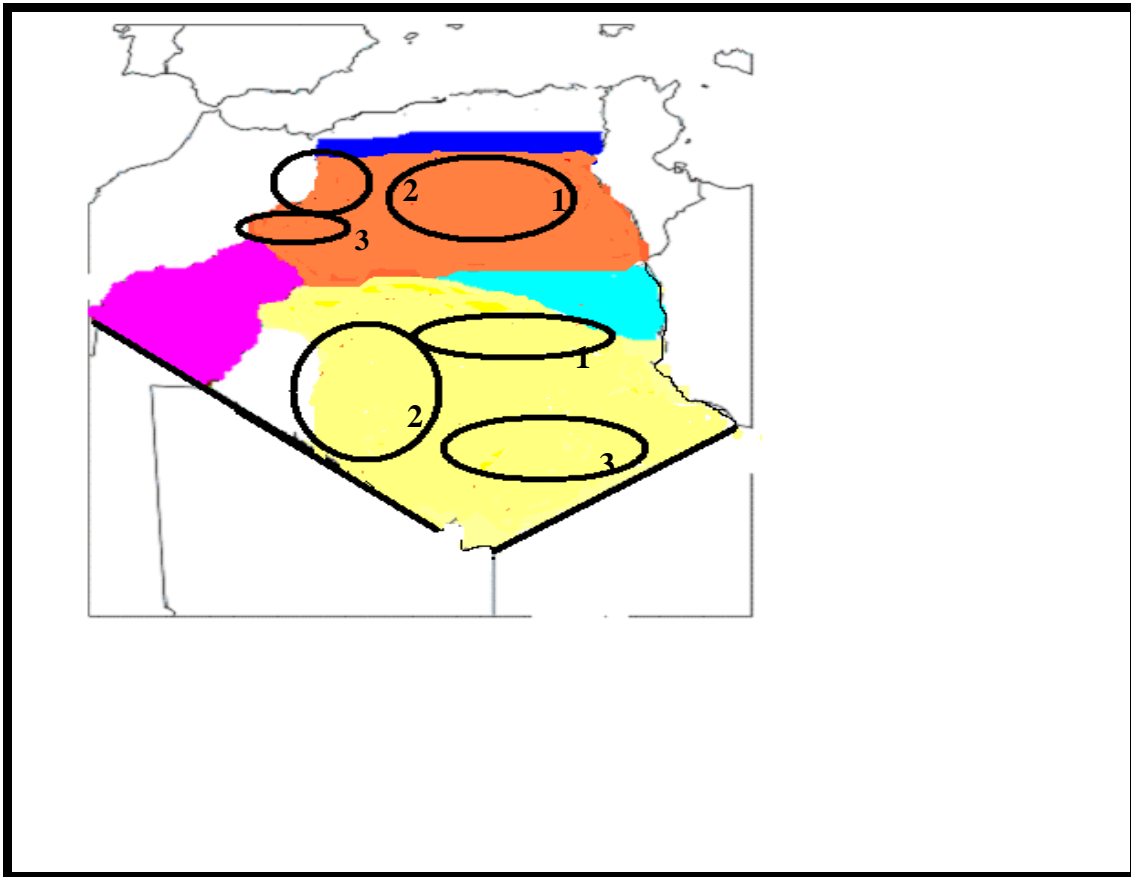
Les individus sont de tailles moyennes et varient entre 1.80 m et 1.83 m. ils sont robustes et plus adaptés aux sols caillouteux qu'aux sols sableux. Les poils sont de couleur foncée. Son aire de répartition se trouve au niveau des Hauts plateaux au Nord du Grand Erg Occidental.

#### **1.3.2. Chaâmbi**

C'est un animal robuste qui possède une grande musculature et un fort squelette osseux. Sa hauteur à l'épaule peut atteindre 1.65 m. Les individus de cette population sont de très bons animaux de selle et de transport. Ils sont réputés comme les meilleurs par rapport aux autres, surtout en ce qui concerne la production de viande. Généralement les poils sont courts et de couleur foncée. Son aire de répartition est très vaste, il se localise entre les deux Grands Erg (Occidental et Oriental).

#### **1.3.3. Sahraoui**

Dromadaire d'une hauteur et d'une largeur moyenne, dure et résistant. Sa taille est de 1.85 m environ. Les poils ont une longueur moyenne parfois courte et ondulée avec une couleur foncée. Il se rencontre au Sahara Central et sur le Grande Erg Occidental



Carte n°02 : Aire de distribution des races camelines en Algérie  
(OULED BELKHIR 2008)

|   |  |
|---|--|
| <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: orange; margin-right: 5px;"></div> <span>Population Sahraouie</span> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: yellow; margin-right: 5px;"></div> <span>Population Targuie</span> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: blue; margin-right: 5px;"></div> <span>Population Telli<br/>(Population de steppe)</span> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: magenta; margin-right: 5px;"></div> <span>Population Reguibie</span> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: cyan; margin-right: 5px;"></div> <span>Population Araba</span> </div> | <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <span style="font-size: 2em; margin-right: 10px;">{</span> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 - Chambi</li> <li>2 - Ouled Sid chikh</li> <li>3 - Chaambi Beni abbas</li> </ul> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <span style="font-size: 2em; margin-right: 10px;">{</span> <ul style="list-style-type: none"> <li>1- Amenas nahggar (dromadaire Hoggar)</li> <li>2- Amenasse in tmassna (dromadaire mansa)</li> <li>3- Amenasse nadrar (dromadaire Adrar)</li> </ul> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <span style="font-size: 2em; margin-right: 10px;">{</span> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 - Ait khabech</li> <li>2 - Ouled nail</li> <li>3 - Aftouh</li> </ul> </div> |
|---|--|

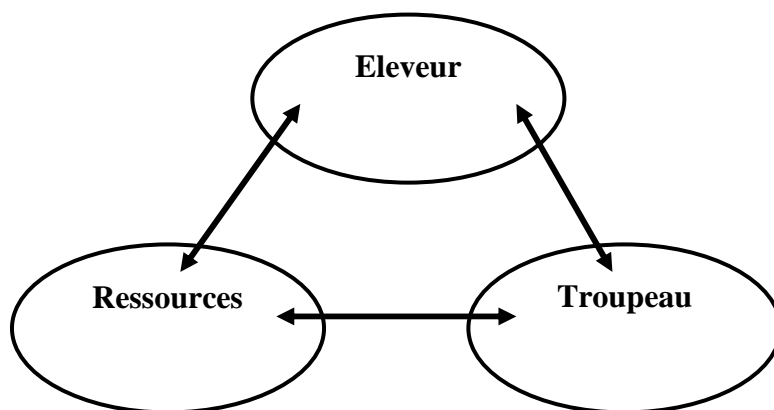
### II. Conduite de l'élevage

#### II.1. Systèmes d'élevage camelin

Nous retrouvons essentiellement deux définitions. La première est donnée par LHOST (1984), qui définit le système d'élevage comme étant un ensemble des techniques et pratiques mises en œuvre par une communauté pour exploiter dans un espace donné les ressources végétales par les animaux dans des conditions compatibles avec les objectifs et avec les contraintes du milieu. Il est clair que les systèmes d'élevage mettant en œuvre des modes d'utilisation de l'espace, des relations entre les productions animales et les productions végétales et des modes de valorisation des productions.

La seconde est donnée par LANDAIS (1993), qui définit ce système comme étant un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisés par l'homme en vue de valoriser des ressources par l'intermédiaire d'animaux domestiques pour obtenir des productions variées (viande, cuire, ...etc.), ou pour répondre à d'autres objectifs.

La Schéma 1: représente un model de base pour le système d'élevage et ses pôles.



La Schéma 1: les trois pôles de système d'élevage selon (JORDAN et MOULIN, 1988).



### **II.1.1.Le système pastoral (extensif)**

Ce système est le plus pratiqué par les éleveurs et englobe en son sein trois sous systèmes. Respectivement on note :

#### **II.1.1.1.Le Système gardé**

Il se pratique par les nomades et les grands éleveurs. Les nomades sont en déplacements permanents à la recherche des pâturages et de l'eau, tandis que les grands éleveurs font appel aux bergers durant toute l'année pour la garde de leurs animaux.

Les inconvénients de ce système sont la privatisation des enfants de la scolarité et les services de la vie moderne, alors qu'il procure à l'éleveur l'utilisation des produits issus de l'élevage. Comme il n'exige pas de complémentation alimentaire.

#### **II.1.1.2.Le système semi-gardé**

Il est plus pratiqué par les semi-nomades ; qui ont des habitations en villes (oasis) ce qui permet de diviser la famille en deux parties ; une partie en déplacement permanent sur les parcours, l'autre reste fixée en ville. Les éleveurs profitent des produits provenant de l'élevage ; la propriété du troupeau est collective, ce système inclus les points positifs du système précédent et l'éleveur rattrape le déficit par le commerce et les travaux libres.

#### **II.1.1.3.Le système H'mil (divagation)**

Il se pratique essentiellement pour le dromadaire où les animaux sont laissés pâturer librement sans le contrôle du berger. La majorité qui pratiquent ce système sont des sédentaires se donnant à divers travaux spécialement le commerce durant toute l'année, et attendant les nouvelles de leurs troupeaux dans les marchés à bestiaux. Alors que le contrôle et la récupération des camelins se font aux proximités des points d'eau en saison estivale.

Ce système est pratiqué essentiellement en mauvaise année (manque de pâturage), où les dromadaires sont à la quête de l'eau et de pâturages. Il présente certains inconvénients de telle sorte que les produits du dromadaire (lait, poil,...etc.) ne seront pas exploités, outre des maladies, les accidents de route, et la disparition des chameçons qui ne sont pas marqués, ce qui complique leur identification et aussi des difficultés de dressage (**GHAUTHIER-PLITERS, 1977**)

### II.1.2. Les systèmes agro-pastoraux (semi intensifs)

Le dromadaire ne s'est pas contenté d'être le compagnon du nomade, il a su aussi devenir l'auxiliaire de l'agriculteur, notamment le producteur oasien.

Dans ces systèmes, ce sont les performances dans le travail qui sont surtout recherchées. Ainsi, on utilise l'animal dans la plupart des travaux agricoles pour tirer l'araire ou la herse, contribuer à l'exhaure de l'eau, l'extraction de l'huile ou tout simplement transporter les produits agricoles.

Dans ce contexte, les troupeaux sont généralement de plus faible taille et une complémentarité alimentaire est assurée aux animaux notamment au moment des travaux agricoles.

### II.1.3. Les systèmes agraires (intensifs)

Les animaux sont gardés et ne profitent plus de la végétation des parcours mais l'alimentation se base essentiellement sur la complémentation.

Les grandes agglomérations de la zone saharienne et sub-saharienne ont vu se développer de façon importante depuis quelques années, un système camelin laitier péri-urbain basé sur l'intensification de la production: système sédentaire, complémentarité alimentaire importante et intégration dans le circuit économique.

## III. Conduite de l'Alimentation et comportement alimentaire

Le dromadaire pâture tout en marchant et ne broute chaque fois que peu de plantes, excepté quelques plantes basses surtout l'Acheb broutée entièrement. Le dromadaire broute sans arrêt depuis le départ du campement jusqu'au retour (**FAYE et TISSERAND, 1988**), un tel comportement permet de parler de « pâturage ambulatoire ».

Du point de vue écologique, **NEWMAN (1979)** et **GAUTHIER-PILTERS (1977)**, rapportent que, par son comportement alimentaire, le dromadaire pâture de manière à préserver le milieu écologique dans lequel il vit. Il exige toujours de nouveaux terrains de pâture, il est toujours en mouvement et peut parcourir quotidiennement de 50 à 70 km même en cas de disponibilité de grandes quantités d'aliments (**NEWMAN, 1979**).

Quand à la durée de pâturage, le dromadaire peut pâturer 4 à 8 heures par jours, avec 6 heures de rumination (**WILLIAMSON et PAYEN, 1978, FAYE, 1997**). Par ailleurs, **YAGIL (1982)** rapporte que le dromadaire pâture davantage tôt le matin et pendant les dernières heures de l'après-midi en saison chaude. Alors que pendant les mois d'été, les plantes relativement sèches sont souvent mieux choisies que les vertes (**YAGIL, 1985**), le dromadaire mange des plantes très épineuses non seulement par nécessité mais aussi par goût (**GAUTHIER-PILTERS, 1977**). Il consomme des espèces très variées (Graminées et Légumineuses, arbres fourragers, plantes herbacées

Ainsi, en saison sèche, il recherche les formations ligneuses encore vertes plutôt que les pailles du tapis herbacé. En revanche, en saison des pluies, il donnera la préférence aux graminées vertes en phase active. En saison favorable il ingère 2-3 kg de fourrage par heure, et entre 1 et 1.5 en saison sèche. Le dromadaire prélève de préférence les fourrages riches en sel et/ou azote, ce qui lui permet de tirer le meilleur parti des écosystèmes pauvres en ressources fourragères (**FAYE, 1997**).

#### **IV. Abreuvement du cheptel camelin**

Le faible taux de déperdition d'eau et l'extrême résistance à la déshydratation font que les dromadaires peuvent rester plus longtemps sans boire que n'importe quel autre animal domestique (**GAUTHIER-PILTERS, 1977**).

La plupart des auteurs indiquent un rythme de 3 à 4 jours en été ou même 2 à 3 jours (**GAUTHIER-PILTERS, 1977**). Alors que **YAGIL (1985)** signale tout que les températures de l'air dépassent 40°C, le rythme d'abreuvement sera le plus souvent de 3 à 7 jours.

Le rythme d'abreuvement est sujet à de grandes variations et dépend d'une multitude de facteurs telles que :

- Les conditions météorologiques ;
- La qualité de pâturage ;
- Quelques variations individuelles (résistance à la soif. L'âge et l'état physiologique de l'animal et le travail fourni) (**GAUTHIER-PILTERS, 1977, MOSLEM et MEGHDICHE, 1988**).

### V.4. Conduite de reproduction

#### V.4.1. Âge à la puberté

Les mâles pourraient effectuer leurs premières saillies à partir de 3 ans. Toutefois, leur pleine maturité sexuelle n'est atteinte que vers 6 ans (**RICHARD, 1984, YAGIL, 1985**). D'après **BOURAGBA et LOUNISS (1992)**, le mâle en Algérie atteint son âge de puberté à 3 ans mais il n'est utilisé que vers l'âge de 4 à 5 ans. En saison de rut le mâle peut saillir un nombre de femelles allant de 30 jusqu'à 50 (**RICHARD, 1984**).

#### V.4.2. Saison de reproduction

Il semble bien admis que l'activité sexuelle soit saisonnière et ne porte que sur quelques mois de l'année.

En règle générale, dans l'hémisphère Nord, l'activité sexuelle a lieu au cours de la saison froide, c'est-à-dire entre novembre - décembre et mars - avril. L'activité ovarienne varie en fonction du mois calendaire et que celle-ci est la plus intense entre décembre et mai avec un optimum en mars.

Plusieurs chercheurs et parmi lesquels **RICHARD, (1985)** notent que la durée de la saison sexuelle est liée au niveau nutritionnel des parcours, donc du régime des pluies..

#### V.4.3. Age de la première mise bas

Selon **WILSON (1984)**, la durée de gestation varie de 11 à 13 mois. En Algérie, elle est généralement de 12 mois (**BOURAGBA et LOUNISS, 1993**); donc la première mise-bas aura lieu à l'âge de 3 à 6 ans.

#### V.4.4. Intervalle entre deux mises bas

Compte tenu du fait que la durée de gestation est de l'ordre de 13 mois, la saison de mise-bas et la saison de reproduction coïncident le plus souvent. Le retour des chaleurs est tardif après la mise-bas. (**YAGIL, 1985 et RICHARD, 1984**).

#### V.4.5. La copulation

L'accouplement chez le dromadaire se caractérise par sa durée, remarquablement plus longue que chez les bovins : elle varie entre 7 et 35 minutes, avec une moyenne comprise entre 11 et 15 minutes. Le mâle est capable de copulations répétées pendant plusieurs heures. On considère qu'il est capable de couvrir 70 femelles au cours d'une saison de rut à raison de 3 ou 4 femelles par jour. **GUERRIDA(2008)**.

Le volume de l'éjaculat varie entre 5 et 22 ml et est plus important lors du premier accouplement. La semence est légèrement alcaline (pH compris entre 7,2 et 8,8 avec une moyenne de 7,8). (FAYE, 1997).

### V.4.6. Durée moyenne de gestation

Beaucoup d'auteurs ont donné les durées de gestation pour le dromadaire mais peu d'études donnent avec précision le protocole d'observations mis en place.

La durée de gestation variée de 11 à 13 mois (WILSON, 1984).

### V.4.6. La parturition

3 à 24 heures avant l'apparition de la poche des eaux, l'animal se montre agité, se couche et se redresse. La femelle a tendance à s'isoler et s'éloigne du troupeau. Le chamelon se présente la plupart du temps en position antérieure, les pattes en avant puis, assez rapidement, la tête. L'accouchement est généralement rapide. La durée du travail varie selon les observations entre 10 et 30 mn. (FAYE, 1997).

### VI.4.7. durée moyenne de la carrière de reproduction

D'après LEUPOD (1968), les femelles sont généralement gardées à la reproduction jusqu'à l'âge de 20 ans et les mâles sont considérés comme reproducteurs entre 7-15 ans.

### V.4.8. Nombre de portées par carrière de reproduction

On peut considérer qu'une bonne reproductrice est capable de produire dans sa vie de 7 à 10 jeunes (DAHL et HORJT, 1979).

### V.4.9. Longévité

Le dromadaire a une bonne longévité. En effet, si c'est un animal relativement tardif, sa carrière de reproduction se poursuit assez tard (RICHARD, 1984). Les femelles sont généralement gardées à la reproduction jusqu'à l'âge de 20 ans (LEUPOLD, 1968). Au cours de cette période, elles peuvent donner naissance entre 10 et 13 chamelons (CAUSSINS, 1971). En général la femelle du dromadaire ne donne qu'un chamelon par portée (YAGIL, 1985 et RICHARD, 1984).

### V.4.10. Taux de fécondité

C'est le rapport du nombre de nouveaux nés sur les femelles mises à la lutte. De ce qui précède, il découle un taux de fécondité compris entre 40 et 43% pour l'Ethiopie (RICHARD, 1974).

### V.4.11. Taux de gémellité

Le taux de gémellité est très faible chez le dromadaire. **MUSA, (1979)** cite, quant à lui, un taux de 0,4% pour 497 utérus examinés.

### V.4.12. Taux de mortalité

Globalement, on trouve 8.4% de mortalité avant un an, dont 5.4% avant 3 mois. Il n'y a pas de différence significative entre les mâles et les femelles, après un an les taux sont faibles et atteignent rarement les 3%. (**MILLARD, 1992 in OULED LAID, 2008**)

Au Niger, **PLANCHENAUT (1984) in OULED LAID( 2008)** a enregistré un intervalle de 10 et 25% de mortalité entre 0 et 6 mois, de 2 à 6% entre 12 et 18 mois et de 5% au-delà pour les classes d'âge d'un an. Selon **BEN LAMNAOUR, (2001) in OULED LAID (2008)** le taux de mortalité chez les dromadaires adultes représente 6.83% des mortalités enregistrées.

### V.4.12. La lactation

La durée de lactation varie entre 12 à 14 mois, en fonction de l'offre fourragère, mais en moyenne, elle est de l'ordre de 11 mois avec des niveaux de production variant de 1 à 5 litres par jour selon le type et la consistance du pâturage.

Le pic de la production de lait est de 5 litres environ, obtenu surtout au printemps, pour ce qui est de l'écart entre tarissement et mise-bas, il varie de 3 à 12 mois (**AYAD et HERKAT, 1996**).

### V.4.13. Le sevrage

Dans les systèmes traditionnels, les chamelons sont généralement sevrés naturellement vers 10-12 mois voire jusqu'à 18 mois, mais certains éleveurs optent pour un sevrage précoce (3 mois) afin d'augmenter la disponibilité en lait. (**FAYE, 1997**).

## **CHAPITRE V:**

# **Méthodes d'étude de la végétation**

### Méthodes d'étude de la végétation :

L'étude quantitative d'une espèce ou à plus forte raison d'une communauté nécessite une méthode qui est le résultat d'un certain nombre de choix théoriques et pratiques (**GOUNOT, 1969**).

#### I. La bibliographie :

Pour chaque démarche d'étude floristique il faut faire une reconnaissance préliminaire de la végétation de la région (**GOUNOT, 1969**). La collecte de l'information à travers un fonds documentaire diversifié, son traitement est un préalable et ce, dans la perspective de situer notre thématique par rapport à d'autres travaux déjà entrepris dans le même contexte.

##### I.1. La documentation cartographique:

Les cartes topographiques permettent de repérer les types de pentes et d'expositions dont l'influence, si l'on suppose qu'elle peut être importante, sera précisée sur le terrain de manière à faire des coupures les plus efficaces (**GOUNOT, 1969**).

Les cartes pédagogiques peuvent être nous renseigner d'une éventuelle relation entre le sol et la végétation et Les cartes de végétation pour donnée la distribution des groupements végétales

##### I.2. Photo aérienne:

Généralement c'est la source la plus disponible de renseignements. L'analyse des photos aériennes a une importance très grande (**GOUNOT, 1969**).

### II. Les relevés

D'après **EMBERGER (1983)**, pour préciser ce qu'est le relevé d'inventaire écologique de la végétation, le plus simple est de réfléchir à partir d'une définition élémentaire : "Le relevé est un ensemble d'observations écologiques et phytosociologies qui concernent un lieu déterminé".

#### II.1. Observations brutes:

Sur le terrain, certaines données sont observées directement sans aucune interprétation. C'est le cas de l'altitude, l'abondance numérique des espèces dénombrables (**EMBERGER, 1983**).

#### II.2. Observations élaborées :

D'autres données, au contraire, impliquent une part d'interprétation, où le raisonnement et les connaissances de l'observateur doivent intervenir (type de sol, l'âge géologique du substrat, caractères climatiques...etc.) (**EMBERGER, 1983**).



### III.L'échantillonnage

L'échantillonnage consiste à choisir des éléments de façon à obtenir des informations objectives et d'une précision mesurable sur l'ensemble de ces éléments. Selon **GOUNOT (1969)**, l'échantillonnage est l'ensemble des opérations qui ont pour objet de relever dans une population des individus devant constituer l'échantillon.

#### III.1. Echantillonnage subjectif

C'est la forme la plus simple et la plus intuitive de l'échantillonnage, le chercheur choisit comme échantillons des zones, celles qui lui paraissent particulièrement homogènes et représentatives (**GOUNOT, 1969**).

#### III.2. Echantillonnage au hasard

C'est la méthode qui a été la plus utilisée, parce qu'elle est la plus courante dans l'expérimentation biologique (**GOUNOT, 1969**).

#### III.3. Echantillonnage systématique

C'est une méthode d'échantillonnage anciennement pratiquée sous la forme du transect. Mais le transect n'avait pas pour but une description statistique précise. L'échantillonnage systématique utilise tous les types d'échantillons élémentaires et toutes les mesures déjà décrites en les associant. Les échantillons étant régulièrement espacés. (**GOUNOT, 1969**)

### IV. Etude quantitative et les Mesures Effectuées

L'étude quantitative (spatiotemporelle), a été réalisée sur les micros stations échantillonnées. Pour cela nous avons procédé à mesurer la densité, le recouvrement et les coefficients d'abondance –dominance.

#### IV.1. La densité

La densité est le nombre d'individus par unité de surface (**GOUNOT, 1969**).

$$d = n_i / S$$

soit :  $n_i$  : nombre d'individus d'une espèce  $i$

$S$  : La surface

#### IV.2. Le recouvrement

Le recouvrement d'une espèce est défini théoriquement, sans ambiguïté, comme la surface du sol qui serait recouverte (**GOUNOT, 1969**). Pour cela, la surface recouverte est calculée par projection sur le sol de la partie aérienne de la plante. L'approche du calcul de recouvrement est variable à cause de la forme de chaque plante, qui peut être circulaire dans ce cas on calcule le diamètre «  $d$  », soit rectangulaire, on calcule la longueur «  $a$  » et la largeur «  $b$  ».

A partir de cela la surface couverte est calculée selon les formules suivantes :

$$R_c = \sum (d/2)^2 \text{ (pour le recouvrement circulaire).}$$

$$R = a \times b \text{ (pour le recouvrement rectangulaire).}$$

### IV.3. La fréquence

C'est une notion statistique qui s'exprime par un rapport. La fréquence d'une espèce (x) est égale au rapport du nombre de relevés (n) où l'espèce est présente sur le nombre total (N) de relevés réalisés. (CLAODE F et al, 1998).

$$F(x) = (n/N).100$$

### IV.4. Coefficients d'abondance dominance

Les travaux préliminaires (recouvrement, densité...) permettent de calculer les coefficients d'abondance et de dominance (en 6 à 7 classes), selon une échelle classique comme celle de **Braun Blanquet (1951)** :

- r : les individus sont rares ; leur recouvrement est négligeable ;
- + : peu abondant, recouvrement très faible ;
- 1 : abondant, avec un faible recouvrement, ou assez peu abondant avec un recouvrement plus grand ;
- 2 : très abondant ou recouvrement supérieur à 5% ;
- 3 : recouvrement de 25 à 50% ;
- 4 : recouvrement de 50 à 75 % ;
- 5 : recouvrement supérieur à 75%, abondance quelconque ; (**Braun Blanquet, 1951**).

### IV.5. Richesse floristique

C'est une notion qui rend compte de la diversité de la flore, c'est-à-dire du nombre de taxons inventoriés dans la station examinée. Elle n'implique aucun jugement de valeur sur la production ou les potentialités de la végétation. Elle est indépendante de la richesse de la végétation

On parlera de flore:

- Raréfiée : moins de 5 espèces sur cette station ;
- Très pauvre : de – 6 à 10 espèces ;
- Pauvre : de – 11 à 20 espèces ;
- Moyenne : de – 21 à 30 espèces ;
- Assez riche : de – 31 à 40 espèces ;
- Riche : de – 41 à 50 espèces ;
- Très riche : de – 51 à 75 espèces ;
- Exceptionnellement riche : plus de 75 espèces. (**Braun Blanquet, 1951**)

### IV.6. La sociabilité

Pour une même abondance-dominance la répartition des individus peut être différente selon que les individus sont isolés les uns des autres, qu'ils forment de petites ou de grandes touffes ou peuplements compacts cette disposition constitue la sociabilité qui s'exprime également de 1 à 5.

5 : les individus de l'espèce forment un peuplement continu, étendu et dense (peuplement presque pur) ;

4 : les individus de l'espèce forment un peuplement étendu et lâche ou de petites colonies (espèce en colonies) ;

3 : les individus de l'espèce forment de petites plages assez nombreuses (espèce en taches) ;

2 : les individus de l'espèce sont en groupes d'étendue restreinte (ex: touffes) ;

1 : individus de l'espèce sont isolés. (**Braun Blanquet, 1951**).

# **CHAPITRE I:**

# **Méthodologie de travail**

### **I.Objectifs**

Cette étude s'est assignée comme objectifs principaux qui tournent au tour de la détermination de la richesse floristique des différentes formations géomorphologiques. Chose qui pourrait nous aider à comprendre ce que recherchent et préfèrent les éleveurs de dromadaire et quelles sont les formations géomorphologiques les plus exploités.

### **II. La recherche bibliographique**

Nous avons effectué une recherche bibliographique dont l'objectif vise à :

- Rassembler des données ayant trait à l'élevage camelin et aux parcours sahariens (statistiques, rapport, études...etc.), tout en tentant de rechercher les éléments explicatifs ;
- Rassembler des données nécessaires à identifier les formations géomorphologiques (Reg, Hamada, Erg et Lit de Oued) à travers leurs potentialités floristiques et leurs particularités édaphiques ;
- Rechercher et collecter toute information susceptible d'enrichir des données relatives à la zone d'étude.

### **III. Le questionnaire d'enquête**

Nous avons établi le questionnaire d'enquête en fonction des objectifs fixés et aussi pour localiser les parcours réputés pour le dromadaire afin de procéder en faire des études floristiques.

Il est composé essentiellement des éléments suivants :

- Systèmes d'élevages pratiqués dans la région ;
- Les déplacements des éleveurs (tribus, fraction ou éleveur seul) ;
- Les plantes broutées par le dromadaire et leur degré d'appétibilité ;
- Les besoins alimentaires des animaux sur les parcours.
- Les principales et meilleurs formations géomorphologiques (parcours) exploitées par les dromadaires.

#### IV. Déroulement des enquêtes

L'enquête s'est déroulée entre les mois de février et mars 2011. Les éleveurs approchés ont été choisis aléatoirement, où seul critère d'élevage camelin en système extensif fut retenu.

#### V. Choix des zones

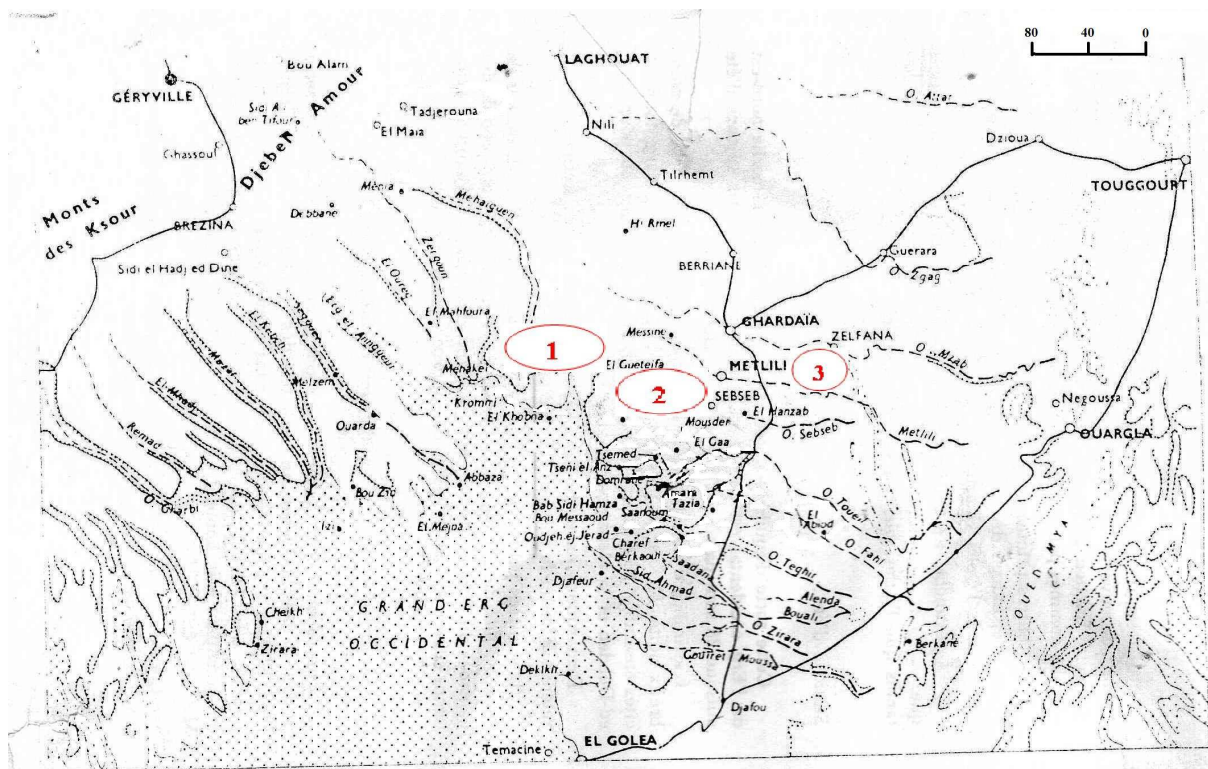
La région d'étude se distingue à la fois par l'immensité de son territoire, les contrastes de son relief et la diversité de ses paysages qui représentent les différents types de parcours sahariens : les Reg, les Lits d'Oued, les Dépressions, et les sols sableux et les sols salés).

Le choix des zones retenues est à la base de la phase pré-enquête et ce, dans la perspective de bien cibler les parcours camélins les plus visités par les éleveurs de la région d'étude. Pour se faire nous avons opéré auprès de trois stations (zones) principales (carte 3):

- Zone 1 : parcours d'OUM SDIRA se trouve dans la partie nord de la commune de Metlili près des grands Oueds Zargoune et oued M'haiguen ;

- Zone 2 : parcours de BELKHANFOUS se trouve entre la commune de Metlili et la commune Sebseb.

- Zone 3 : parcours d'AIT ELKHAIR se trouve entre la commune de Metlili et la commune de Zelfana ;



**Carte N°3 : Localisation des zones d'étude**  
**Source : CAUNEILLE A, (1968). (Modifiée)**

### **VI. Phase exploratoire**

C'est une étape qui est basée sur l'observation de la formation géomorphologique à travers, l'identification des espèces végétales présentes et leurs classifications. Par ailleurs, nous avons effectué des relevés de terrain (nombre de plantes, nombre d'espèces, dominance et taux de recouvrement) comme on a procédé à situer les familles présentes dans chaque type de parcours. Cette phase nous a permis d'estimer la charge pastorale et de déterminer la richesse floristique de chaque formation géomorphologique.

### **VII. Analyse des résultats**

Nous avons procédé au dépouillement des résultats de notre enquête et à partir sur la base de l'étude floristique pour dans la perspective d'estimer la charge pastorale et de déterminer la végétation des principaux parcours camelins.

### **VIII. Critères de choix de la région d'étude :**

L'espace pastoral apparaît comme la principale source de pâturage des éleveurs nomades, semi-nomades et même sédentaires. De ce fait, le choix de région est dicté par des considérations répondant compatibles avec l'objet de l'étude. Autrement dit, le choix s'est basé essentiellement sur :

- l'existence d'espaces pastoraux (parcours) englobant une diversité des formations géomorphologiques ;
- appréciation de la diversité floristique pour chacune des formations géomorphologiques en question ;
- Présence d'éleveurs en milieu pastoral et incarnant par la même le système d'élevage extensif à travers la domestication du camelin ; Cibler les zones (oasis) approchées par les nomades locaux en repérant l'aire de nomadisme des Chaâmba et des autres tribus voisines ;
- Le camelin constitue la tradition d'élevage dans la région outre de l'importance de ses effectifs (6000 têtes en 2011) ;
- La diversité de la richesse floristique des différentes formations géomorphologiques fréquentées par le camelin (parcours camelins) ;

- Peu des travaux entrepris dans ce sens, et particulièrement ceux ayant trait à la connaissance des espèces végétales des parcours de cette la région de Ghardaïa,

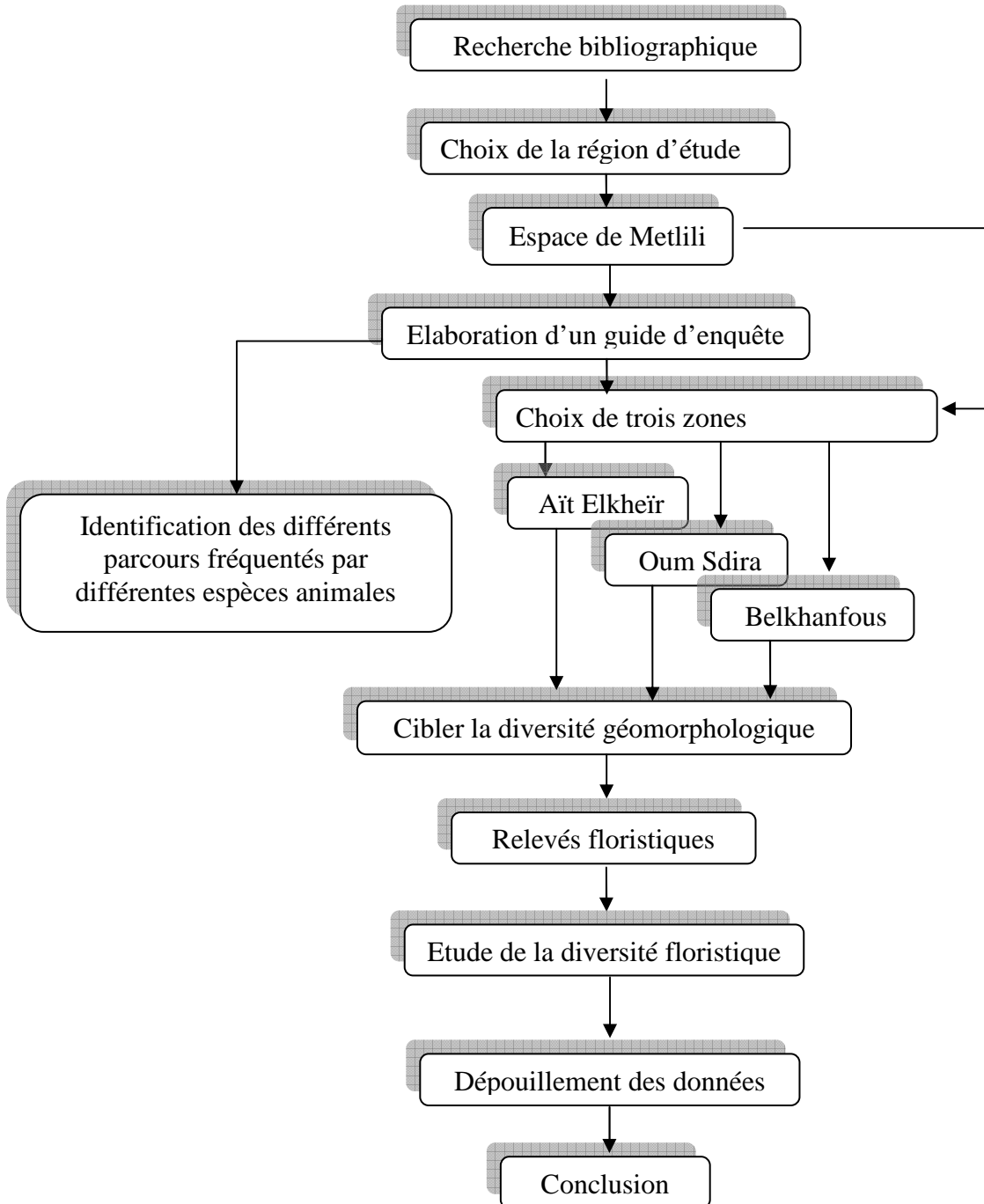


Schéma N°2 : Méthodologie empruntée



# CHAPITRE II:

## Région d'étude

## I.LA RÉGION D'ÉTUDE

### I.1. Présentation de la région d'étude

La wilaya de Ghardaïa se trouve dans une région désertique très peu étudiée de point de vue gestion de l'espace et la gestion des parcours.

#### I.1.1. La situation géographique

La wilaya de Ghardaïa, se situe à 600 Km au sud d'Alger, dans la partie centrale du nord du Sahara algérien, à 32° 30 Nord de latitude, et à 3°45 de longitude Est. Sur une altitude de 530 m.

La Wilaya de Ghardaïa est limitée :

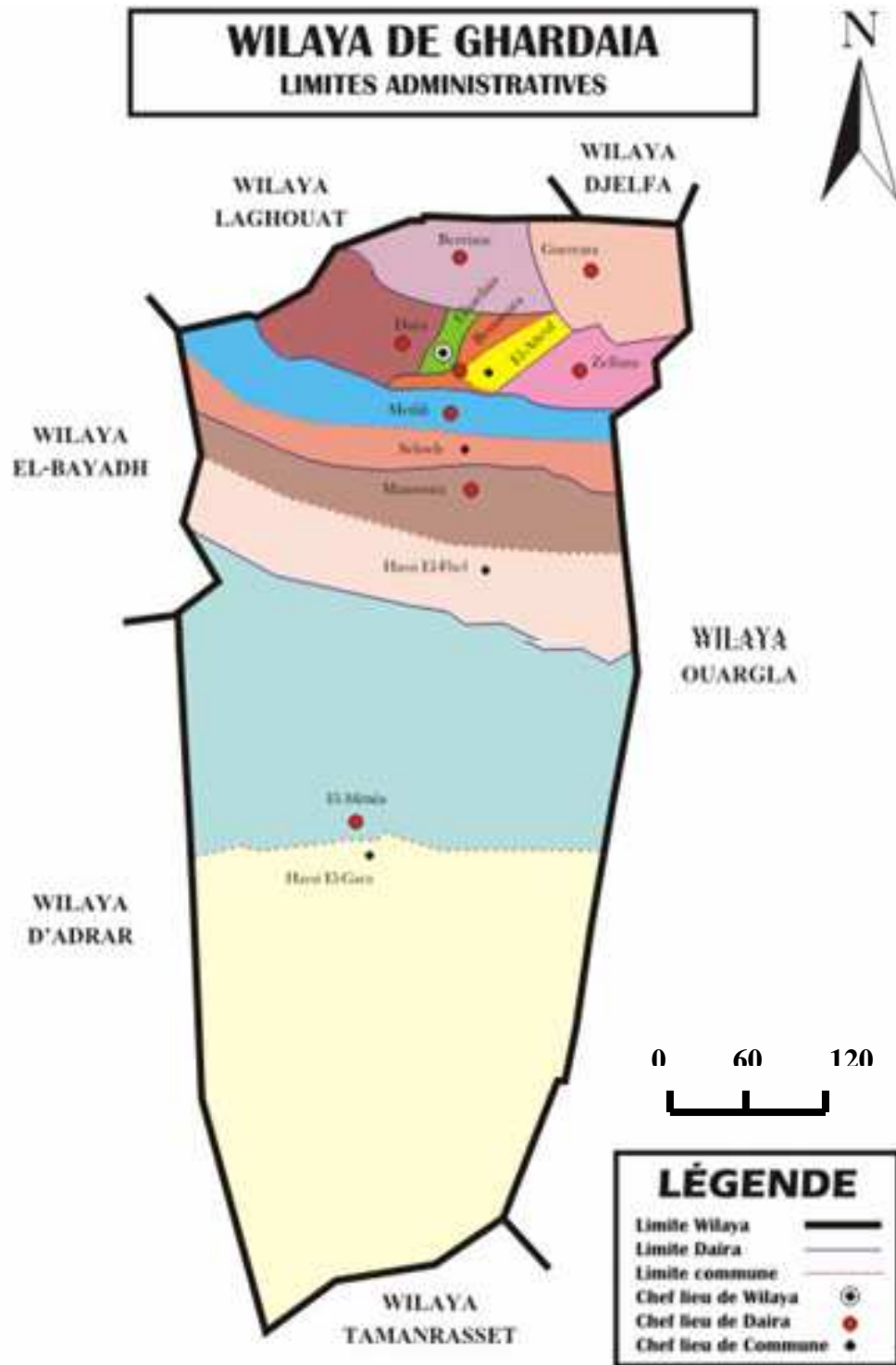
- Au Nord par la Wilaya de Laghouat (200 Km) ;
- Au Nord Est par la Wilaya de Djelfa (300 Km) ;
- A l'Est par la Wilaya de Ouargla (200 Km) ;
- Au Sud par la Wilaya de Tamanrasset (1.470 Km) ;
- Au Sud- Ouest par la Wilaya d'Adrar (400 Km) ;
- A l'Ouest par la Wilaya d'El-Bayadh (350 Km).

La Wilaya couvre une superficie de 86.560 km<sup>2</sup> se répartissant comme suit :

**Tableau N°9 : Superficie de la Wilaya**

| Communes       | Superficies<br>( km <sup>2</sup> ) |
|----------------|------------------------------------|
| Ghardaïa       | 300                                |
| El-Ménéa       | 27.000                             |
| Daya           | 2.175                              |
| Berriane       | 2.250                              |
| Metlili        | 7.300                              |
| Guerrara       | 2.900                              |
| El-Atteuf      | 750                                |
| Zelfana        | 2.220                              |
| Sebseb         | 5.640                              |
| Bounoura       | 810                                |
| Hassi-El-F'hel | 6.715                              |
| Hassi-El-Gara  | 22.000                             |
| Mansoura       | 6.500                              |
| Total          | 86.560                             |

Source :(DSA,2010)



Carte N°4: Carte administrative de la Wilaya de Ghardaïa (Atlas, 2005)

## II. Milieu physique

Le milieu physique comporte la géomorphologie

### II.1. Géomorphologie

Dans la région de Ghardaïa, on peut distinguer trois types de formations géomorphologiques (D.P.A.T. 2005).

- La Chabka du M'Zab.
- La région des dayas.
- La région des Ergs (carte n° 02).

#### II.1.1. La Chabka

C'est un plateau crétacé rocheux et découpé en tous les sens par de petites vallées irrégulières, qui semblent s'enchevêtrer les unes des autres. Ces vallées sont plus ou moins parallèles et leur pente dirigée vers l'Est. La hauteur des vallées du M'Zab est assez variable, et n'atteint pas les cent mètres. Leur largeur est parfois de plusieurs kilomètres. Les formations encaissantes comprennent des calcaires, et au dessous des marnes ; les calcaires généralement dolomitiques constituent le plateau et le haut des berges.

Le plateau rocheux occupe une superficie d'environ 8000 Km<sup>2</sup>, représentant 21 % de la région du M'Zab (COYNE, 1989). Vers l'Ouest, il se lève d'une manière continue et se termine brusquement à la grande falaise d'El loua, qui représente la coupe naturelle et oblique de ce bombement.

Mis à part Zelfana et Guerrara, les neuf autres communes (Ghardaïa, Berriane, Daïa, Bounoura, El Ateuf, Metlili, Sebseb, Mansoua et Hassi –Fhel) sont situées en tout ou en partie sur ce plateau.

#### II.1.2. des dayas

Au sud de l'Atlas saharien d'une part et d'autre part du méridien de Laghouat s'étend une partie communément appelée «plateau des dayas» en raison de l'abondance de ces entités physiologiques et biologiques qualifiées des dayas.

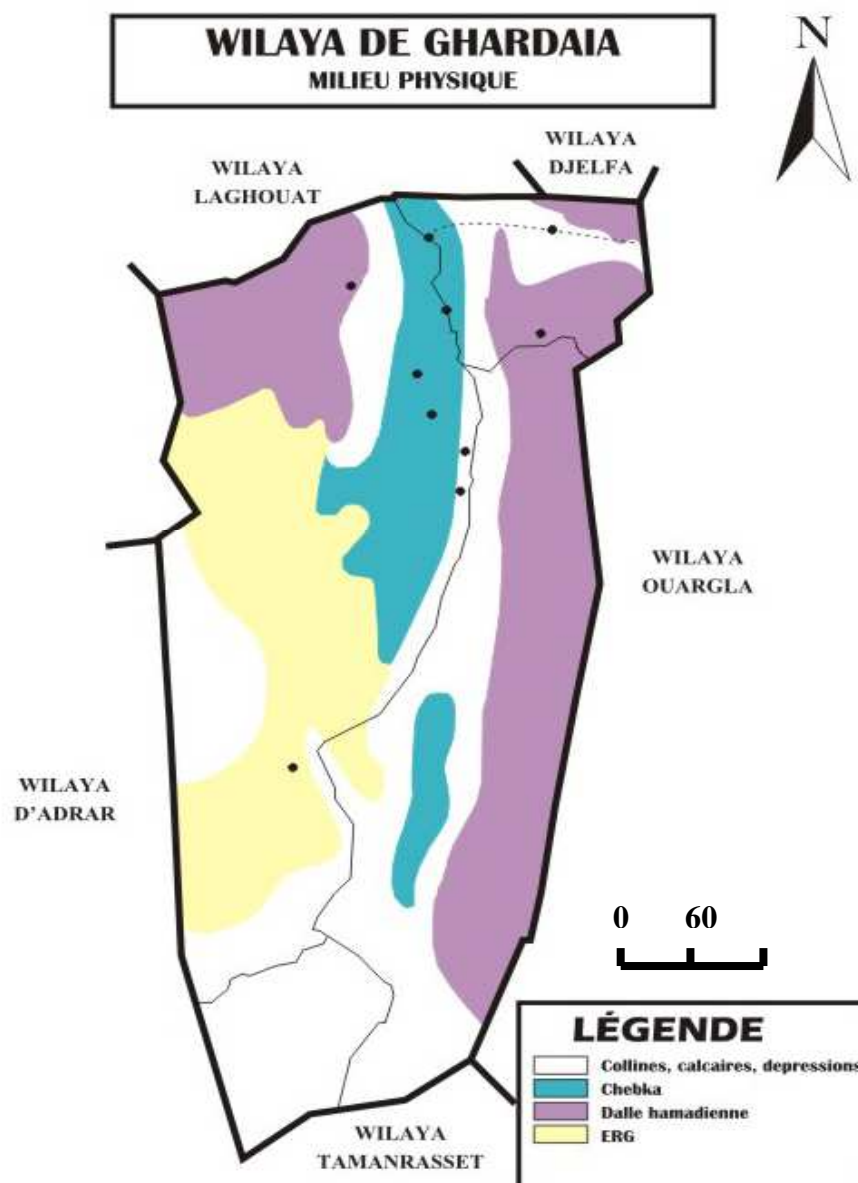
Dans la région de Ghardaïa, seule la commune de Guerrara, située au nord-est, occupe une petite partie du pays des dayas.

De substratum géologique miopliocène, les dayas sont des dépressions de dimensions très variables, grossièrement circulaires. Elles ont résulté des phénomènes karstiques de dissolution souterraine qui entraînent à la fois un approfondissement de la daya et son extension par

corrosion périphérique (BARRY et FAUREL, 1971 in LEBATT-MAHMA., 1997). La région des dayas par sa richesse floristique offre par excellence les meilleures zones de parcours.

### II.1.3 des Regs

Située à l'Est de la région de Ghardaïa, et de substratum géologique pliocène, cette région est caractérisée par l'abondance des Regs, qui sont des sols solides et caillouteux. Les Regs sont le résultat de la déflation, cette région est occupée par les communes de Zelfana, Bounoura et El Ateuf.



Carte N°5 : Milieu physique de la wilaya de GHARDAIA (Atlas, 2005)

### III. Caractéristiques climatiques

La région de Ghardaïa se caractérise par un climat saharien, qui se distingue par une grande amplitude thermique entre le jour et la nuit, d'été et d'hiver. La moyenne pluviométrique est de 91,25 mm /an et cela pour une période de 10 ans (O.M.M., 2010).

#### III.1.Températures

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (RAMADE, 1984).

Les températures mensuelle de la région d'étude durant l'année 2009 sont représentées dans le tableau 10.

**Tableau N° 10: Les moyennes des températures mensuelles de la région de Ghardaïa (2000-2009)**

| Mois         | Jan   | Fév.  | Mars  | Avril | Mai   | Juin  | Juillet | Août  | Sept  | Oct.  | Nov.  | Dec   |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>m</b>     | 5.48  | 7.94  | 11.35 | 14.64 | 19.33 | 25.39 | 27.93   | 27.1  | 23.09 | 17.92 | 10.69 | 7.15  |
| <b>M</b>     | 16.69 | 18.35 | 24.07 | 27.55 | 32.63 | 36.54 | 41.69   | 40.36 | 34.71 | 29.52 | 21.81 | 17.47 |
| <b>M+m/2</b> | 11.09 | 13.15 | 17.71 | 21.10 | 25.98 | 30.97 | 34.81   | 33.73 | 28.90 | 23.72 | 16.25 | 12.31 |

(O.N.M. Ghardaïa, (2000-2009)).

**m** : Moyennes de températures minimales mensuelles (°C).

**M** : Moyenne de températures maximales mensuelles (°C).

**M+m/2** : Moyenne annuelle

Les températures de la région de Ghardaïa pour l'année 2009 varient d'un mois à l'autre. La moyenne de température du mois le plus froid enregistrées en Janvier (T moy=11,1°C). Alors que le mois le plus chaud est le mois de Juillet(T moy=33,5°C).

Cependant, le mois le plus froid durant une période de 10 ans, allant de 2000à2009, est le mois de Janvier(T moy=11,09°C), alors que le mois de Juillet constitue le mois plus chaude est le mois de (T moy=34,81°C).

### III.2. Pluviométrie

Les déserts se caractérisent par des précipitations réduites, et un degré d'aridité d'autant plus élevé que les pluies y sont plus rares et irrégulières (RAMADE, 1984). La région de Ghardaïa est marquée par une période pluvieuse relativement courte.

**Tableau N° 11: Les précipitations mensuelles de la région de Ghardaïa (2000- 2009).**

| Mois         | Jan   | Fév. | Mars | Avril | Mai  | Juin | Juillet | Août | Sept | Oct.  | Nov. | Déc. | C<br>(mm) |
|--------------|-------|------|------|-------|------|------|---------|------|------|-------|------|------|-----------|
| <b>P(mm)</b> | 12.71 | 1.93 | 7.37 | 8.38  | 1.43 | 1.24 | 2.2     | 9.68 | 23.1 | 11.09 | 5.12 | 7    | 91.25     |

(O.N.M .Ghardaïa, (2000-2009)).

P : La pluviométrie (mm)

L'analyse des hauteurs mensuelles des pluies dans la station, fait ressortir maximum en septembre (P=23,1mm) avec un minimum se produisant au mois de février (P=1,93mm).

### III.4. Vents

Les effets du vent sont partout sensibles et se traduisent par la transport et l'accumulation du sable, la façonnement des dunes, la corrosion et le polissage des roches et surtout l'accentuation de l'évaporation...etc. (MONOD, 1925).

Ils sont de deux types :

- Les vents de sables en automne, printemps et hiver de direction nord –ouest.
- Les vents chauds (Sirocco) dominant en été, de direction sud nord ; sont très sec et entraînent une forte évapotranspiration, nécessitent des irrigations importantes.

Selon les données climatiques des dernières années on remarque que la plus forte vitesse du vent est de 16,57Km/h au mois d'Avril, et la plus faible vitesse est de 10,62Km/h au mois de Novembre. Avec une moyenne annuelle de 12,9.

### III.5. Humidité relative

A l'échelle de la wilaya, l'atmosphère présente en quasi permanence un déficit hygrométrique. Les taux d'humidité relative sont donnés dans le tableau 13.

**Tableau N°12: Les moyennes mensuelles de l'humidité de l'air de la région de Ghardaïa (2000- 2009).**

| Mois         | Jan  | Fév  | Mars | Avril | Mai  | Juin | Juillet | Août | Sept | Oct  | Nov  | Déc  |
|--------------|------|------|------|-------|------|------|---------|------|------|------|------|------|
| <b>Hr(%)</b> | 55.8 | 45.2 | 38.4 | 33.9  | 29.2 | 25   | 21.6    | 25.8 | 37.3 | 44.2 | 47.9 | 55.6 |

(O.N.M GHARDAIA)

La synthèse des donnée climatiques des dix dernières années fait sortir que L'humidité relative est faible avec 21,6% au mois de Juillet (minimum), et atteignant un maximum de 55,8% au mois de Janvier avec un moyenne annuelle de 38,32%.

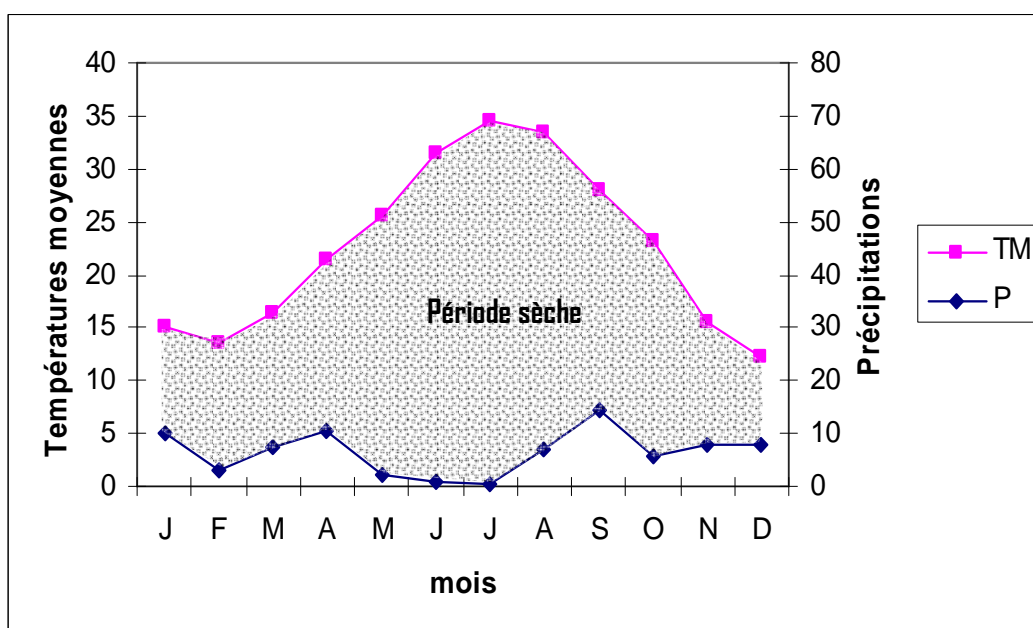
### III.6.Synthèse des données climatiques

La Synthèse climatique est basée sur le diagramme ombrothermique de Gaussen et le Climagramme d'Emberger.

#### III.6.1. Diagramme Ombrothermique de Gaussen

Selon le tableau qui ou est le tableau 10 et 11 se base sur les données de précipitations et les données de températures mensuelles sur une période de 10 ans, on peut établir la courbe pluviométrique dont le but est de déterminer la période sèche.

D'après BAYGNOLS et al. (1970), un mois sec est celui où le total moyen des précipitations (en mm) est inférieur ou égale au double de la température moyenne du même mois. Cette relation permet d'établir un diagramme pluviométrique sur lequel les températures sont portées à une échelle double des précipitations (fig. 2).



**Figure. 02 : Diagramme Ombrothermique de Gaussen**



III.6.2. Climagramme pluviométrique d'Emberger

D'après le facteur d'Emberger qui est développé en 1969 par la relation Suivante :

$$Q_2 = 3,43 \times P / (M-m)$$

Où :

Q : est le facteur de précipitations d'Emberger

P : sont les précipitations annuelles

M : est la température du mois le plus chaud

m : est la température minimale du mois le plus froid

Et d'après les données de la période de 2009 :

P = 120,4 mm

M = 42,3 °C.  $\implies$  Q2 = 11,63

m = 6,8

D'après le Diagramme d'Emberger réalisé, on trouve que la région d'étude est située dans la partie caractérisée par un climat saharien avec un hiver doux, ce qui confirme toutes les analyses précédentes (fig.3).

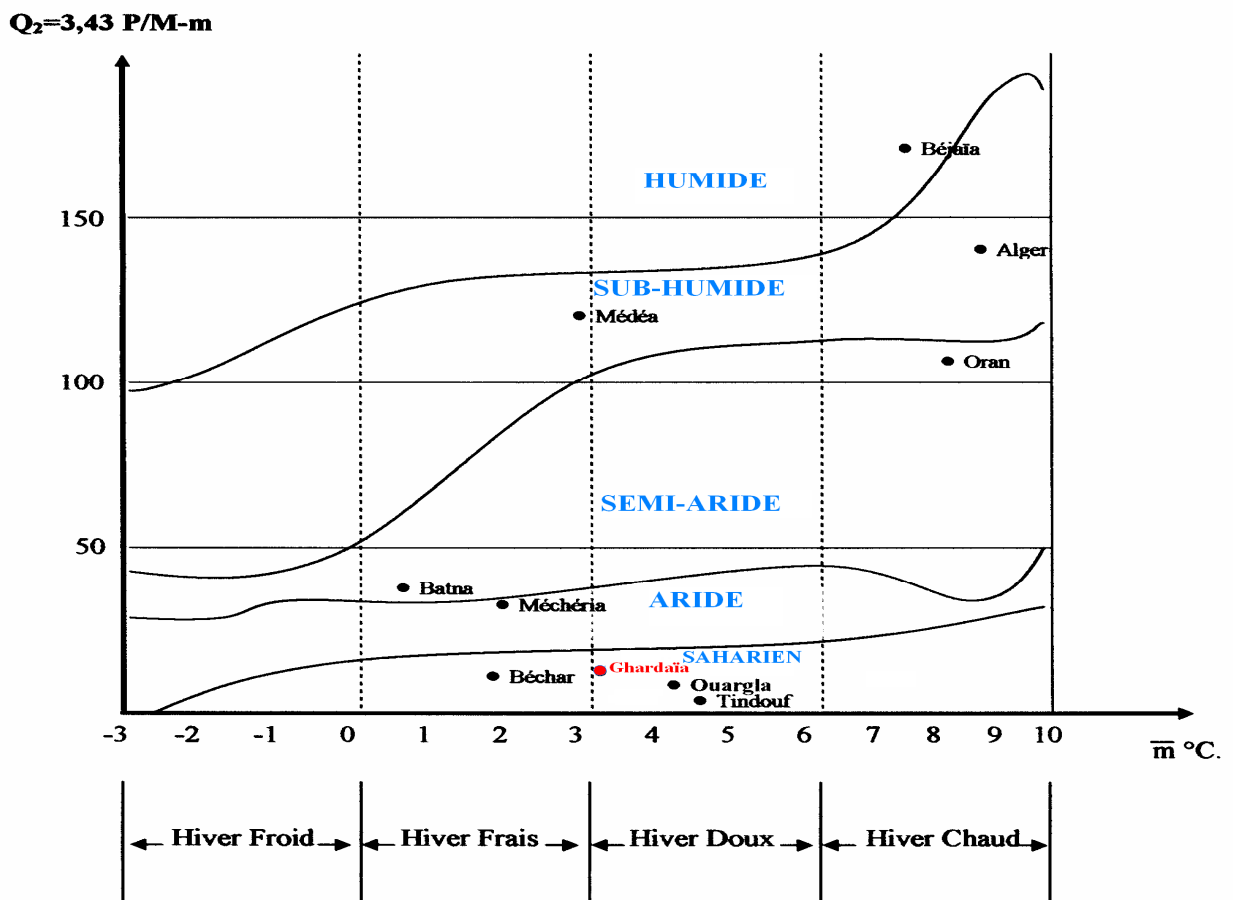


Figure. 03- Climagramme d'Emberger de la région de GHARDAIA

### IV. Caractéristiques édaphiques

Au Sahara, on ne peut pas parler de sols au sens vrais du terme, car les conditions climatiques sont telles que tous les phénomènes d'altération qui ont pour résultat, de transformer la couche superficielle des terrains en une couche meuble, bien individualisée, organisée en horizons dotés de leurs caractéristiques physiques propres et d'une activité biochimique, sont aujourd'hui quasiment inexistantes dans les conditions naturelles des régions sahariennes (DUBOST, 1991).

Les sols les plus favorables à l'agriculture, sont les sols alluviaux des vallées et des dayas surtout quand ils ne sont pas salés. Malheureusement, ces sols sont les moins répandus.

### V. Ressources hydriques

Selon l'A.B.H.S., (2005), les ressources hydriques sont caractérisées par :

#### V.1.Nappes aquifères

Les nappes aquifères comportent :

##### V.1.1. Nappe du continental intercalaire

Cette nappe couvre une surface de 600.000 Km<sup>2</sup> et renferme 50000 milliards de m<sup>3</sup> en réserve. Elle occupe la totalité du Sahara septentrional algérien, et se prolonge dans le sud de la Tunisie et le Nord de la Libye. Selon l'A.N.R.H. de Ghardaïa, le premier ouvrage qui exploite la nappe albienne dans la région de Ghardaïa date du 01/05/1891 situé dans la vallée d'El Meniaa ; il s'agit du forage de Bel-Aid, il avait 55,15 m de profondeur et fut bouché en 1949 suite à la détérioration de son équipement.

A Ghardaïa, en 1939, on réalisait un forage dans le C.I. où l'eau n'était pas jaillissante, et il fallait la mise en place d'une pomper à environ 600 m. Par suite des sondages effectués à Zelfana, firent jaillir l'eau avec une pression au sol de 7 Kg/cm<sup>2</sup> et un débit considérable de 300 l/s. La profondeur de la couche exploitée était d'environ 900 m (DUBOST, 1991).

Dans la région de Ghardaïa, cette profondeur augmente, en allant du Sud vers le Nord ; elle est d'environ 250 m à Hassi Fhel, 350 m à Mansoura, 400 m à 500 m dans la vallée du M'Zab et autour de 900 m et plus à Guerrara et Zelfana. Cette nappe couvre l'ensemble du territoire de la région. L'artesianisme est rencontré à Guerrara, Zelfana, Mansoura, et Hassi Fhel. Tandis que dans la vallée du M'Zab, Berriane, Metlili, et Sebseb l'eau est pompée.

Quant au nombre de forages réalisés dans la wilaya de Ghardaïa s'élève 345 en 2005, alors que les plus grands débits sont obtenus à Guerrara, Zelfana, Metlili avec 120 l/s et Hassi Fhel avec 110 l/s.

### **V.1.2. Nappe phréatique**

La nappe phréatique est un aquifère superficiel dont les eaux sont généralement exploitées par des puits. Elle est alimentée par les pluies et surtout par les crues. La nappe phréatique de Ghardaïa, a été la ressource hydrique qui a permis aux anciennes populations de se maintenir dans la Chabka. Elle permet aussi l'alimentation des puits des parcours, qui assurent l'abreuvement des troupeaux et leurs possesseurs. Dans cette région, la nappe se trouve à des profondeurs considérables (de 10 à 50m et plus), contrairement à la partie orientale où elle affleure, causant parfois l'asphyxie de palmiers.

### **V.1.3.Complexe terminal**

Cette nappe n'a pas l'importance du continentale intercalaire (C.I.) ; elle n'en est pas moins présente. Dans tout le bas-Sahara où elle procure des ressources hydriques non négligeables notamment dans les Oasis de Ouargla, Oued Righ et Zibans. La région de Ghardaïa à cause de son altitude, ne bénéficie pas des eaux de cette nappe.

## **VI- Répartition des terres :**

La superficie totale de la Wilaya s'étend sur 8.656.000 hectares et se répartit en :

### **VI.1. Terres utilisées par l'agriculture (SAT) :**

Elles se répartissent essentiellement à travers:

- Surface Agricole Totale : 1.370.911 has
- Superficie agricole utile (S.A.U) : 30.200 Ha
- Pacages et parcours : 1.330.539 Ha
- Terres improductives des exploitations agricoles : 172 Ha

### **VI.2.Terres improductives non affectées à l'agriculture.**

D'une superficie de 7.285.089 ha, les terres improductives non affectées à l'agriculture concernent les superficies couvertes par les agglomérations, bâtiments divers, voies de communications et les terres non susceptibles d'être cultivées ou transformées en parcours.

**Tableau N°13 : Occupation du sol de la Wilaya**

| Désignation  |  | Superficies (Ha ) |
|--|--|-------------------|
| Terres utilisées par l'agriculture                 | Superficie agricole utile (S.A.U)                  | 30.200            |
|  | Pacages et parcours                                | 1.330.539         |
|  | Terres improductives des exploitations agricoles   | 172               |
| S/total terres utilisées par l'agriculture (S.A.T) |  | 1.370.911         |
| Autres terres                                      | Terrains improductifs non affectés à l'agriculture | 7.095.101         |
| Superficie totale de la Wilaya                     |  | 8.466.012         |

Source : (DSA Ghardaïa, 2009).

Le tableau n° 12 montre que la superficie des pacages et des parcours ne représente que 15, 71 % de la superficie totale de la Wilaya. Alors que la surface des autres terres est évaluée à 84, 29 % ; elles incluent les terrains improductifs non affectés à l'agriculture et concernent les superficies couvertes par les agglomérations, bâtiments divers, voies de communications et les terres non susceptibles d'être cultivées ou transformées en parcours.

#### VII. Flore

La flore Saharienne est considérée comme pauvre si l'en compare le petit nombre d'espèces qui habitent ce désert comparativement à l'énormité de la surface qu'il couvre (OZENDA, 1983). Au Sahara, la culture dominante est le palmier dattier ; l'Oasis est avant tout une palmeraie, entre ces palmiers dattiers on trouve les arbres fruitiers et les cultures sous jacentes.

En dehors des palmeraies, on peut rencontrer des peuplements floristiques halophiles constituant un cas particulier important dans cette zone subdésertique.

#### VIII. Répartition du cheptel

Les systèmes d'élevages sédentaire et nomade sont importants dans la Wilaya de Ghardaïa, surtout l'élevage familial de l'espèce caprine est très répandu dans la wilaya, afin de satisfaire les besoins de la famille en lait et produits laitiers. Le cheptel se répartit par espèce et nombre de têtes sont résumés dans le tableau N° 13.

**Tableau N°14 Répartition du cheptel (Têtes)**

| Espèces   | Ovine   | Caprine | Cameline | Bovine |
|-----------|---------|---------|----------|--------|
| Effectifs | 340.000 | 150.000 | 11.000   | 2.590  |

Source : D.S.A (2009).

### VIII.1. Productions Animales

La production animale dans la région de Ghardaïa est importante, L'élevages camelins fournir une grande quantité de viande et l'élevage bovin fournir une grande quantité de lait.

**Tableau N°15 : Productions Animales dans la région de Ghardaïa.**

|             | Viandes     |               | Œufs<br>(10 <sup>3</sup> Unités) | Lait<br>(10 <sup>3</sup> Litres) |
|-------------|-------------|---------------|----------------------------------|----------------------------------|
|             | Rouges (Qx) | Blanches (Qx) |                                  |                                  |
| Productions | 41.150      | 2.142         | /                                | 18.000                           |

#### VIII.1.2. Le camelin dans la région de Ghardaïa

L'élevage camelins dans la région da Ghardaïa est une place important qui se trouver dans la troisième place avec 3652 têtes âpre les cheptels ovine et caprine.

##### VIII.1.2.1- Distribution de la population cameline dans la région de Ghardaïa

Le tableau 16 montre que la daïra de Metlili se positionne à la première place avec un effectif estimé à 6000 têtes et par la même comprend 41 % de l'effectif total de la wilaya. El Menia vient en deuxième position avec 1870 têtes

**Tableau N°16: Effectifs camelins dans la région de Ghardaïa**

| Communes    | Nombre de têtes |
|-------------|-----------------|
| El Guerrara | 733             |
| Berriane    | 85              |
| Dhayet      | 50              |
| Ghardaia    | 35              |
| El Atteuf   | 150             |
| Metlili     | 6000            |
| Zelfana     | 800             |
| Mansoura    | 270             |
| Hassi Fehal | 210             |
| El Menia    | 970             |
| Hassi Gara  | 900             |
| Total       | 10200           |

Source : DSA,(2008)

##### VIII.1.2.2. Evolution du cheptel Camelin dans la région de Ghardaïa

Le cheptel camelin dans la région de Ghardaïa connaît une nette progression entre 1999 et 2009. Le **PNDA** est pour beaucoup dans cette évolution, à travers les mesures incitatives. (Tableau 17)

**Tableau 17 : Evolution des l'effectif camelin dans la wilaya de Ghardaïa (1999-2009)**

| Année                             | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  |
|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Nombre de chamelles               | 5430 | 5690 | 4300 | 4540 | 4380 | 4700 | 4800  | 4800  | 5300  | 5200  | 5250  |
| Autres (dromadaires et chamelons) | 3580 | 3760 | 4350 | 4550 | 5120 | 5200 | 5200  | 5400  | 5400  | 6200  | 5750  |
| Total                             | 9010 | 9450 | 8650 | 9090 | 9500 | 9900 | 10000 | 10200 | 10700 | 10400 | 11000 |

Source : D.S.A (2009).

Une lecture des chiffres consignés dans le tableau 16, éclaire que le nombre de têtes camelines est passé de 9010 têtes en 1999 à 11000 têtes en 2009, ce qui correspond à une augmentation moyenne de 181 têtes par an.

### VIII.1.2.3. Les productions camelines dans la région de Ghardaïa

L'élevage camelins fourni une grande quantité de viande dans la wilaya de Ghardaïa avec 963 Qx par rapport l'élevage des autres ruminant, et quantité pue important de lait avec 2910000 litres.

**Tableau N°18: Productions camelines (viande, lait) dans la wilaya de Ghardaïa (2001-2007)**

| Années        | (2001-2002) | (2002-2003) | (2003-2004) | (2004-2005) | (2006-2007) |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Têtes         | 9090        | 9500        | 9900        | 10000       | 10700       |
| Lait (litres) | 636.000     | 1.829.250   | 1.854.000   | 1.910.000   | 2.105.000   |
| Viande (Qx )  | 641         | 641         | 668         | 674         | 963         |

Sources DSA (2008)

Selon le tableau N° 18, les productions camelines (viande et lait) ont connu une véritable percée, allant crescendo entre 2001 et 2007, chose qui dénote du caractère dynamique de la production animale dans la région.

### VIII.2.Production végétale

Les cultures pratiquées au niveau de la Wilaya de Ghardaïa, sont la céréaliculture, le maraîchage, les cultures fourragères et industrielles en plus de l'arboriculture

Les superficies affectées à chaque culture, les quantités récoltées et les rendements sont détaillées dans le tableau n°19 :

**Tableau N°19: Production végétale**

| Cultures               | Superficies réalisées en ( Ha ) | Superficies récoltées en (Ha) | Quantités récoltées en (Qx) | Rendement moyen en (Qx/Ha) |
|------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Céréales               | 1150                            | 1150                          | 47384                       | 41.20                      |
| Cultures industrielles | 476                             | 476                           | 9520                        | 20                         |
| Fourrages              | 1900                            | 1900                          | 366700                      | 193                        |
| Maraîchage             | 2666                            | 2666                          | 400000                      | 150                        |
| Pomme de terre         | 130                             | 130                           | 26800                       | 206.15                     |
| Arboriculture          | 3237                            | 3237                          | 117600                      | 36.33                      |

Source : DSA (2009)

Quant à la phoeniciculture, qui demeure la tradition en matière de pratique agricole dans la région et à l'instar de toutes les autres régions sahariennes. La situation se résume à travers le tableau N° 20.

**Tableau N°20 : Structure et production par commune**

| Commune    | Nombre total de Palmiers | Nombre de palmiers en rapport | Production Qx |
|------------|--------------------------|-------------------------------|---------------|
| Ghardaïa   | 152985                   | 135443                        | 58153         |
| El-Ménéa   | 152645                   | 131830                        | 57113         |
| Daya       | 77140                    | 45959                         | 18650         |
| Berriane   | 58660                    | 46413                         | 18975         |
| Metlili    | 124270                   | 120802                        | 53760         |
| Guerrara   | 185320                   | 148180                        | 63700         |
| El-Atteuf  | 49825                    | 33155                         | 13228         |
| Zelfana    | 99075                    | 79076                         | 34965         |
| Sebseb     | 46000                    | 30025                         | 12420         |
| Bounoura   | 48000                    | 19544                         | 8044          |
| H El-F'hel | 66440                    | 29404                         | 11808         |
| H El-Gara  | 84590                    | 67030                         | 27809         |
| Mansoura   | 46160                    | 26239                         | 11375         |
| Total      | 1191110                  | 913100                        | 390000        |

Source : D.S.A. (2009).

On observe un grand nombre de palmiers et de nombre de palmiers en rapport dans la commune de l'Guerrara, et aussi une grande production avec 63700Qx, en suite la commune de Ghardaïa, et une faible quantité enregistrées dans la commune de Bounoura.

# CHAPITRE III:

## Résultats et discussion



### I. Etude spatiale

La dimension spatiale revêt des particularités et des caractéristiques bien distinctes. C'est le type de parcours qui détermine le type de végétation présente, son abondance et degrés de recouvrement, au demeurant sous la dépendance des caprices climatiques (année pluvieuse ou non).

#### I.1. Les types de parcours

L'étude spatiale, nous a permis de divisé les trois zones retenues en cinq sous formations géomorphologiques (ou parcours) différentes, représentant respectivement:

- les parcours de Sols sableux, formés par les petites dunes de sable ;
- les parcours de Reg, sont de grandes surfaces planes à fond graveleux ;
- les parcours de daya, sont des dépressions fermées à l'intérieur des Reg ;
- les parcours de hamada, sont de grands terrains plats à fond rocailleux ;
- les parcours de lits d'Oued divisés en lits d'Oueds à fond sableux.

#### I.2. Inventaire floristique

La végétation des différentes stations retenues est caractérisée par des espèces végétales très variées selon le type de formation géomorphologique considérée.

Par ailleurs, à partir des différents échantillonnages effectués à travers les différentes stations, nous avons pu recenser au total 62 espèces réparties sur 27 familles botaniques.

Il faut noter que sur les 27 familles recensées, 18 ne sont représentées que par une seule espèce. Cependant, 5 familles, respectivement; les Astéracées, les Amarantacées les Fabacées, les Poacées et les Brassicacees représentent plus de la moitié des espèces inventoriées, (Tableau N°21).

Tableau N°21 : Espèces inventoriées selon les différentes Familles

| FAMILLE                    | Espèces                            | Nom vernaculaire | Nature de plante | Degré d'appétibilité |
|----------------------------|------------------------------------|------------------|------------------|----------------------|
| AMARANTACEAE               | - <i>Salsola baryosoma</i>         | Djell            | Vivace           | +++                  |
|                            | - <i>Traganum nudatum</i>          | Damrane          | Vivace           | ++++                 |
|                            | - <i>Arthrophytum schmithianum</i> | Baguel           | Vivace           | ++++                 |
|                            | - <i>Haloxylon scoparium</i>       | Remth            | Vivace           | +++                  |
| AMARYLLIDACEAE             | - <i>Pancratium Saharae</i>        | Kikout           | éphémère         | -                    |
| APIACEA                    | - <i>Pituranthos chloranthus</i>   | Guezah           | Vivace           | +                    |
| ASTERACEAE                 | - <i>Anvillea radiata</i>          | Noug             | Vivace           | +                    |
|                            | - <i>Artemisia herba alba</i>      | Chih             | Vivace           | ++                   |
|                            | - <i>Atractylis serratulloides</i> | Ser              | Vivace           | ++                   |
|                            | - <i>Centaurea dimorpha</i>        | Belala           | éphémère         | ++                   |
|                            | - <i>Chrysanthemum macrocarpum</i> | Bouchicha        | éphémère         | ++                   |
|                            | - <i>Cotula cinerae</i>            | Choiyhia         | éphémère         | +                    |
|                            | - <i>Matricaria pubescens</i>      | Gartoufa         | éphémère         | ++                   |
|                            | - <i>Ifloga spicata</i>            | Zouadet lekhrouf | éphémère         | +++                  |
|                            | - <i>Launea glomerata</i>          | Harchaïa         | éphémère         | ++                   |
|                            | - <i>Perralderia coronopifolia</i> | Oudene al naajja | éphémère         | -                    |
|                            | - <i>Rhanterium adpressum</i>      | Arfage           | Vivace           | ++                   |
|                            | - <i>Spitzziella coronopifolia</i> | Hareycha         | Vivace           | ++                   |
|                            | - <i>Asteriscus graveolens</i>     | Tafs             | Vivace           | +++                  |
|                            | - <i>Launea mucronata</i>          | Adide            | éphémère         | +                    |
| - <i>Echinops spinosus</i> | Fougaa al djemel                   | Vivace           | ++               |                      |
| ASCELPIADACEAE             | - <i>Pergularia tomentosa</i>      | Kalga            | Vivace           | -                    |
| BORAGINACEAE               | - <i>Moltkiopsis ciliata</i>       | Halma            | Vivace           | ++++                 |
|                            | - <i>Echumtrigorrhizum</i>         | Wacham           | éphémère         | ++++                 |
|                            | - <i>Diploaxis acris</i>           | Azezga           | éphémère         | +++                  |
| BRASSICACEAE               | - <i>Oudneya africana</i>          | Henat l'ibel     | Vivace           | ++                   |
|                            | - <i>Moricandia arvensis</i>       | Krombe           | Vivace           | ++                   |
|                            | - <i>Farsetia ramosissima</i>      | Chaliat          | Vivace           | +++                  |
|                            | - <i>Zilla spinosa</i>             | Chebrok          | Vivace           | ++                   |
|                            | - <i>Malcomia aegyptiaca</i>       | Lehma            | éphémère         | ++++                 |
|                            | - <i>Savignia longistyla</i>       | Goulgléne        | éphémère         | ++++                 |
| CAMPANULACEAE              | - <i>Campanula bordesiana</i>      | Djaraca          | éphémère         | +                    |
| CAPPARIADACEAE             | - <i>Cleome Arabica</i>            | Netil            | éphémère         | ++                   |
| CISTACEAE                  | - <i>Helianthemum lipii</i>        | Rguig            | éphémère         | ++++                 |

|                       |                                   |                    |                 |      |
|-----------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------|------|
| <b>CONVOLVULACEAE</b> | - <i>Convolvus supinus</i>        | <i>Boumechgoun</i> | <i>éphémère</i> | ++   |
| <b>CUCURBITACEAE</b>  | - <i>Colocynthis vulgaris</i>     | <i>Haja</i>        | <i>éphémère</i> | -    |
| <b>EPHEDRACEAE</b>    | - <i>Euphorbia cornuta</i>        | <i>Alanda</i>      | <i>éphémère</i> | +++  |
| <b>EUPHORBIACEAE</b>  | - <i>Euphorbia guyoniana</i>      | <i>LBélina</i>     | <i>éphémère</i> | -    |
| <b>FABACEAE</b>       | - <i>Psoralea plicata</i>         | <i>Ladna</i>       | <i>éphémère</i> | ++++ |
|                       | - <i>Astragalus gombo</i>         | <i>Sag lehrab</i>  | <i>Vivace</i>   | ++   |
|                       | - <i>Genista Saharae</i>          | <i>Merkh</i>       | <i>Vivace</i>   | +++  |
|                       | - <i>Retama retam</i>             | <i>Retem</i>       | <i>Vivace</i>   | ++   |
|                       | - <i>Trigonella anguina</i>       |                    | <i>éphémère</i> | +++  |
|                       | - <i>Astragalus eremophilus</i>   | <i>Faila</i>       | <i>Vivace</i>   | ++   |
| <b>GERANIACEAE</b>    | - <i>Erodium glaucophyllum</i>    |                    | <i>éphémère</i> | +++  |
|                       | - <i>Monsonia heliotropioides</i> | <i>Rguem</i>       | <i>éphémère</i> | ++   |
| <b>LILIACEAE</b>      | - <i>Asphodelus tenuifolius</i>   | <i>Tazia</i>       | <i>éphémère</i> | ++   |
|                       | - <i>Dipcadi serotinum</i>        | <i>Guize</i>       | <i>éphémère</i> | +    |
| <b>MALVACEAE</b>      | - <i>Malva aegyptiaca</i>         | <i>Khobize</i>     | <i>éphémère</i> | +    |
| <b>PLANTAGINACEAE</b> | - <i>Plantago ciliata</i>         | <i>Lalma</i>       | <i>éphémère</i> | ++++ |
| <b>POACEAE</b>        | - <i>Cymbopogon schoenanthus</i>  | <i>Lemmad</i>      | <i>Vivace</i>   | +    |
|                       | - <i>Stipagrostis ciliata</i>     | <i>Seliane</i>     | <i>Vivace</i>   | +++  |
|                       | - <i>Panicum turgidum</i>         | <i>Bourekba</i>    | <i>Vivace</i>   | +++  |
|                       | - <i>Stipagrostis pungens</i>     | <i>Drine</i>       | <i>Vivace</i>   | +++  |
| <b>POLYGANACEAE</b>   | - <i>Calligonum comosum</i>       | <i>L'arta</i>      | <i>Vivace</i>   | ++++ |
| <b>RESEDACEAE</b>     | - <i>Randonia africana</i>        | <i>Gudm</i>        | <i>Vivace</i>   | ++++ |
| <b>RHAMNACEAE</b>     | - <i>Zizyphus lotus</i>           | <i>Sedra</i>       | <i>Vivace</i>   | ++++ |
| <b>ROSACEAE</b>       | - <i>Neurada Procumbens</i>       | <i>Saadane</i>     | <i>éphémère</i> | ++++ |
| <b>TAMARICACEAE</b>   | - <i>Tamarix articulata</i>       | <i>Tarfa</i>       | <i>Vivace</i>   | ++   |
| <b>THYMELIACEAE</b>   | - <i>Thymelia microphylla</i>     | <i>Methnane</i>    | <i>Vivace</i>   | +    |
| <b>ZYGOPHYLLACEE</b>  | - <i>Fagonia glutinosa</i>        | <i>Cherrik</i>     | <i>Vivace</i>   | +++  |
|                       | - <i>Peganum harmala</i>          | <i>Harmel</i>      | <i>Vivace</i>   | -    |

(++++): Très forte appétence ; (+++) : Forte appétence ; (++) : Moyenne appétence ; (+) : Faible appétence ; (-) : toxique

### I.3. Potentialité fourragère

L'alimentation des camelins est basée essentiellement durant toute l'année sur les ressources fourragères qu'offrent les parcours. Les lieux de pâturage sont divers et diffèrent par la composition de leur cortège floristique et leur localisation.

Dans la région d'étude nous avons pu observer une grande diversité dans les ressources d'alimentation des troupeaux, un grand nombre d'espèces présentes notamment à travers la famille des Asteraceae.

Par ailleurs, les espèces spontanées broutées par le dromadaire, on compte un total de 57 espèces dont 30 vivaces et 27 éphémères.

L'étude floristique quantitative est faite exclusivement sur les espèces vivaces avec 33 espèces qui constituent le pâturage permanent disponible pendant toute l'année. Les plantes éphémères n'apparaissent qu'après la période des pluies, ce qui fait donc une irrégularité de leur présence au cours de l'année. Chose qui nous a permis de procéder en des mensurations et des suivis temporellement planifiés, cependant durant la réalisation des relevés (période d'étude), on a enregistré un apport pluviométrique important, chose qui s'est répercutée sur l'apparition de plantes éphémères représentées par 29 espèces.

Le dromadaire broute différentes espèces végétales spontanées, le degré d'appétibilité varie en fonction des espèces, des familles, du stade physiologique de la plante, de la partie broutée et de l'état de l'animal. En plus des autres plantes broutées par les petits ruminants le dromadaire consomme les espèces épineuses (sedra, choubroque) à degré d'appréciation important ainsi que les plantes salées (Halophyte) qui se trouvent généralement dans les dépressions (Daya, Sebkha). L'offre fourragère et la productivité des parcours varient en fonction des saisons (favorable, défavorable), des conditions édapho-climatiques et du cortège floristique (riche, pauvre) ainsi que du recouvrement et de la densité des plantes.

Lorsque l'année est présumée favorable, le dromadaire consomme les plantes éphémères en grande quantité et les plantes vivaces surtout les feuilles. A l'inverse, où l'année est défavorable il consomme essentiellement les plantes sèches et les tiges.

**I.4. La richesse floristique**

La biodiversité floristique des différents types de parcours peut être mesurée par leur richesse floristique (DAGET, 1982 ; DAGET et POISSONET, 1997)

La richesse totale appliquée aux différentes espèces caractéristiques des cinq types de parcours nous donne une idée sur leur diversité floristique. (Tableau 22, Figure 05)

**Tableau N° 22: Nombre d'espèces par catégorie biologique des différents types de parcours**

| Types de parcours         |              | Lits d'Oueds | Dépressions | Regs | Hamada | Ergs |
|---------------------------|--------------|--------------|-------------|------|--------|------|
| <b>Richesse Totale</b>    | Ephémères    | 18           | 17          | 16   | 11     | 9    |
|                           | Vivaces      | 19           | 19          | 11   | 8      | 12   |
|                           | <b>Total</b> | 37           | 36          | 27   | 19     | 21   |
| <b>Nombre de familles</b> |              | 17           | 17          | 13   | 13     | 16   |

Une lecture des chiffres cosignés dans le tableau 22 nous éclaire que les dépressions et les lits d'oueds englobent un nombre très élevé en matière d'espèces végétales totales et en nombre de familles, c'est-à-dire que leurs richesses spécifiques est très élevée par apport aux Reg, Erg et Hamada.

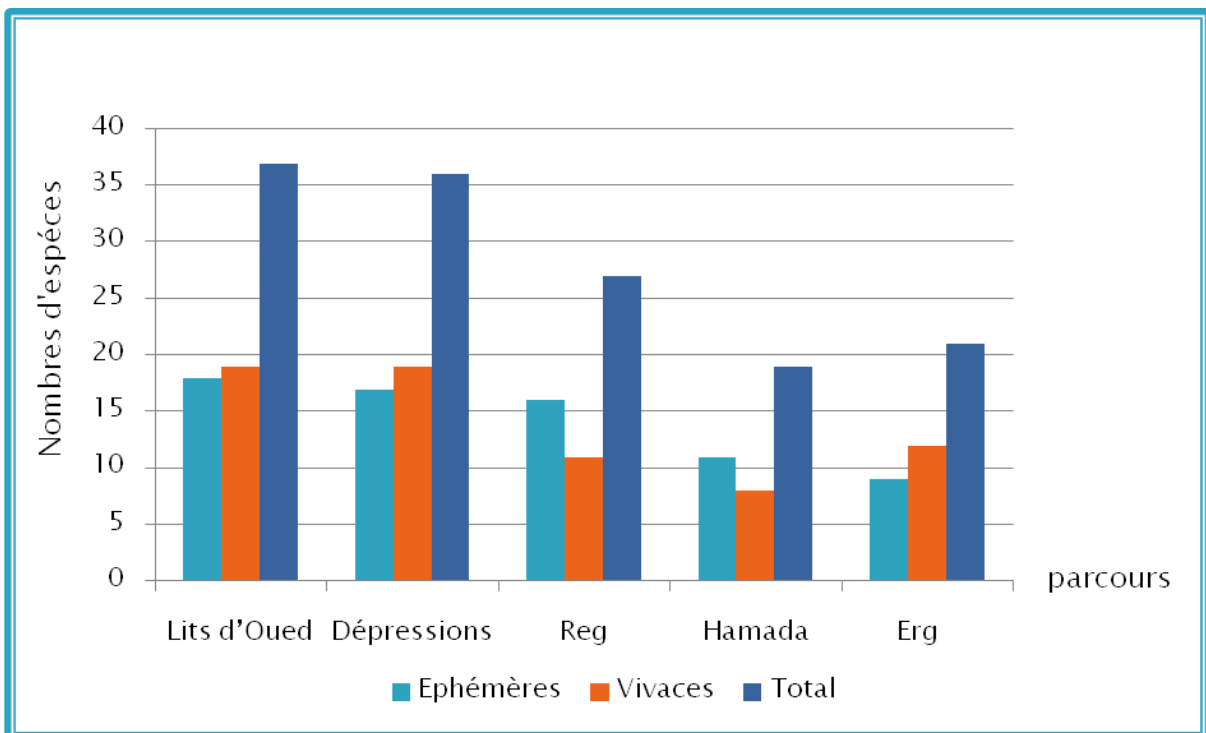
De ce fait la richesse stationnelle de la flore des différents parcours, selon l'échelle de DAGET et POISSONET (1991), est présentée dans le Tableau 23

**Tableau N° 23: Richesse stationnelle des différents types de parcours**

| Parcours                     | Lits d'Oueds | Dépressions | Regs    | Hamadas | Ergs    |
|------------------------------|--------------|-------------|---------|---------|---------|
| <b>Richesse stationnelle</b> | Assez riche  | Assez riche | Moyenne | Pauvre  | Moyenne |

Les tableaux 22 et 23 et les Figures 04 et 05 montrent que la répartition des espèces et des familles est très variable suivant les différents types de parcours. En effet, **BOUDET, (1978)** rapporte que les facteurs édaphiques interviennent sur le développement de la végétation, car ils caractérisent les substrats sur lesquels se rencontrent les divers pâturages.

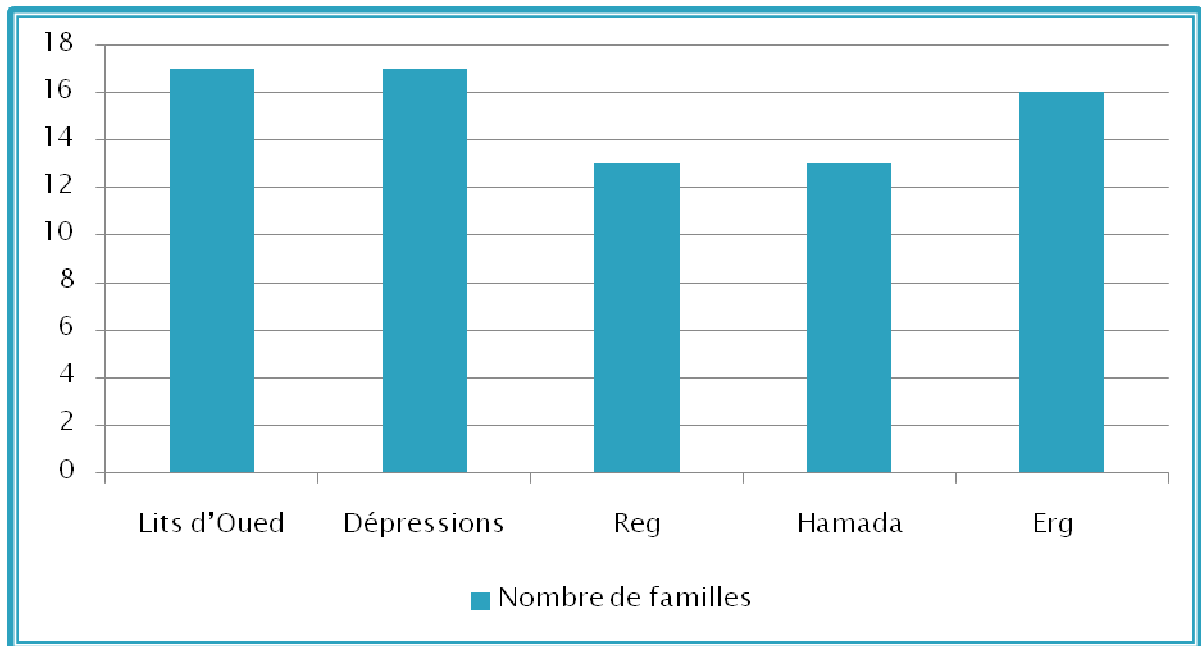
La richesse stationnelle de la flore est différente selon le type de parcours ; le lit d'Oued et les dépressions sont assez riches avec 17 familles suivis par le Reg et l'Erg avec 13 et 16 familles respectivement et une flore pauvre pour le parcours de Hamada avec 19 espèces réparties en 13 familles.



**Figure 04: Nombre d'espèces par catégorie biologique des différents types des parcours**

Un grand nombre d'espèces vivace et annuelle se trouvent dans les Lits d'oued et les dépressions (Daya) avec respectivement 38 et 36 espèces appartiennent aux 17 familles, suivis par le Reg, la Hamada et l'Erg marqués par la présence d'un nombre important d'espèces et de familles. Cette diversité est due aux précipitations considérables tombées durant cette année.

Dans les parcours de l'Erg, Lits d'Oued et les dépressions le nombre d'espèces vivaces est plus grand que les espèces éphémères et vice-versa pour la Hamada et le Reg.



**Figure 05 : Nombre de familles selon le type de parcours**

Le nombre de familles élevé dans les parcours de lits d’oued et les dépressions avec 17 familles puisque ces deux formations réunissent les conditions favorables pour le développement d’une végétation diversifiée. Ensuite viennent l’erg, la hamada et le reg il faut noter qu’il ya lieu peut être transfert de graines des différents parcours vers les dépressions trouvant des conditions favorables pour leurs germination et développement.

#### **I.4.1. Les lits d’Oueds**

Avec une flore assez riche, ils sont les plus diversifiés, avec 17 familles et 37 espèces dont 18 éphémères et 19 vivaces, regroupant ainsi plus de 59.67 % de la totalité des espèces inventoriées (Tableau 24). Cette richesse est essentiellement due au fait que les Lits d’Oueds constituent un milieu favorable (CAPOT-REY, 1952), relativement pourvus en eau et en alluvions ramenés par les crues dont la fertilité est irrégulière, qui traversent ces zones.

La végétation des Lits d’Oueds se caractérise par la diversité et la richesse floristique où on trouve presque toutes les espèces spontanées des autres formations géomorphologiques

Tableau N° 24 : Espèces inventoriées dans les Lits d'Oueds

| Espèces vivaces                    |                                    | Espèces éphémères                  |                                 |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| - <i>Zizyphus lotus</i>            | - <i>Retama retam</i>              | - <i>Pancratium Sahara</i>         | - <i>Colocynthis vulgaris</i>   |
| - <i>Fagonia glutinosa</i>         | - <i>Zilla spinosa</i>             | - <i>Chrysanthemum macrocarpum</i> | - <i>Helianthemum lipii</i>     |
| - <i>Stipagrostis pungens</i>      | - <i>Anvillea radiata</i>          | - <i>Launea glomerata</i>          | - <i>Psoralea plicata</i>       |
| - <i>Panicum turgidum</i>          | - <i>Artemisia herba alba</i>      | - <i>Ifloga spicata</i>            | - <i>Asphodelus tenuifolius</i> |
| - <i>Cymbopogon schoenanthus</i>   | - <i>Haloxylon scoparium</i>       | - <i>Perralderia coronopifolia</i> | - <i>Malva aegyptiaca</i>       |
| - <i>Stipagrostis ciliata</i>      | - <i>Rhanterium adpressum</i>      | - <i>Savignia longistyla</i>       | - <i>Plantago ciliata</i>       |
| - <i>Astragalus eremophilus</i>    | - <i>Spitzziella coronopifolia</i> | - <i>Campanula bordesiana</i>      | - <i>Neurada Procumbens</i>     |
| - <i>Astragalus gombo</i>          | - <i>Moricandia arvensis</i>       | - <i>Euphorbia guyoniana</i>       | - <i>Erodium glaucophyllum</i>  |
| - <i>Asteriscus graveolens</i>     | - <i>Oudneya africana</i>          |                                    | - <i>Diplotaxis acris</i>       |
| - <i>Arthrophytum schmithianum</i> |                                    |                                    | - <i>Trigonella anguina</i>     |



Photo 1 : Parcours d'AIT ELKHAIR



Photo 2: Parcours d'OUM SDIRA

Photo 1 et Photo 2: parcours de Lits d'Oueds

#### I.4. 2. Les dépressions

Elles sont composées d'une flore riche où nous avons recensé 17 familles et 36 espèces réparties en 17 éphémères et 19 vivaces (Tableau 25)

Les Dayas se sont des dépressions fertiles qui se caractérisent par une couverture végétale importante en quantité et en qualité avec la présence des arbustes et arbrisseaux (Tarfa, retem ) ce qui nous donne un rapport feuilles sur tiges important .



Tableau N° 25 : Espèces inventoriées dans les dépressions

| Espèces vivaces                    |                               | Espèces éphémères                  |                                 |
|------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| - <i>Haloxylon scoparium</i>       | - <i>Genista Saharæ</i>       | - <i>Chrysanthemum</i>             | - <i>Cleome Arabica</i>         |
| - <i>Arthrophytum schmithianum</i> | - <i>Randonia africana</i>    | - <i>Ifloga spicata</i>            | - <i>Colocynthis vulgaris</i>   |
| - <i>Rhanterium adpressum</i>      | - <i>Thymelia microphylla</i> | - <i>Launea glomerata</i>          | - <i>Euphorbia guyoniana</i>    |
| - <i>Asteriscus graveolens</i>     | - <i>Tamarix articulata</i>   | - <i>Perralderia coronopifolia</i> | - <i>Psoralea plicata</i>       |
| - <i>Spitzziella coronopifolia</i> | - <i>Peganum harmala</i>      | - <i>Launea mucronata</i>          | - <i>Asphodelus tenuifolius</i> |
| - <i>Moricandia arvensis</i>       | - <i>Zilla spinosa</i>        | - <i>Echumtrigorrhizum</i>         | - <i>Malva aegyptiaca</i>       |
| - <i>Farsetia ramosissima</i>      | - <i>Retama retam</i>         | - <i>Malcomia aegyptiaca</i>       | - <i>Plantago ciliata</i>       |
| - <i>Astragalus gombo</i>          | - <i>Oudneya africana</i>     | - <i>Matricaria pubiscens</i>      | - <i>Neurada Procumbens</i>     |
| - <i>Astragalus eremophilus</i>    | - <i>Artemisia herba alba</i> |                                    | - <i>Centaurea dimorpha</i>     |
|                                    | - <i>Fagonia glutinosa</i>    |                                    |                                 |



Photo 3 : Parcours d'OUM SDIRA



Photo 4 et 5 : Parcours de BELKHANFOUS



Photo 3 et 4 et 5 : parcours de Dépressions (Daya)

### I.4. 3. Les Regs

Avec une flore moyennement riche, nous avons inventorié 14 familles et 27 espèces divisées en 11 vivaces et 16 éphémères. (Tableau 26). Les Regs sont moins riches par rapport aux Lits d'Oueds et les dépressions, leur végétation se caractérise par des racines majoritairement pivotantes et d'autres à racines fasciculées.

Les plantes caractéristiques de ces parcours sont les plantes suivantes : *Oudneya Africana*, *Rhanterium adpressum*, *Haloxylon scoparium* et la présence des plantes toxiques, à l'image de *Euphorbia guyoniana*.

Tableau N°26 : Espèces inventoriées dans les Regs

| Espèces vivaces                   |                               | Espèces éphémères                  |                                 |
|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| - <i>Artemisia herba alba</i>     | - <i>Retama retam</i>         | - <i>Pituranthos chloranthus</i>   | - <i>Psoralea plicata</i>       |
| - <i>Rhanterium adpressum</i>     | - <i>Fagonia glutinosa</i>    | - <i>Centaurea dimorpha</i>        | - <i>Neurada procumbens</i>     |
| - <i>Spitziella coronopifolia</i> | - <i>Astragalus gomb</i>      | - <i>Chrysanthemum</i>             | - <i>Asphodelus tenuifolius</i> |
| - <i>Asteriscus graveolens</i>    | - <i>Moricandia arvensis</i>  | - <i>Matricaria pubiscens</i>      | - <i>Plantago ciliata</i>       |
| - <i>Oudneya africana</i>         | - <i>Pergularia tomentosa</i> | - <i>Perralderia coronopifolia</i> | - <i>Malva aegyptiaca</i>       |
| - <i>Echinops spinosus</i>        |                               | - <i>Launea glomerata</i>          | - <i>Helianthemum lipii</i>     |
|                                   |                               | - <i>Cleome Arabica</i>            | - <i>Convolvus supinus</i>      |
|                                   |                               | - <i>Trigonella anguina</i>        | - <i>Launea mucronata</i>       |



Photo 6 et 7et 8 : Parcours de BELKHANFOUS

Photo 6 et 7et 8: parcours de Reg

#### I.4. 4. Les sols sableux

Avec une flore moyennement riche où nous avons inventorié un total de 13 familles et 21 espèces partagées en 9 éphémères et 12 vivaces. (Tableau 27).

La végétation de l'Erg est composée de trois strates et dans chaque strate il existe les plantes suivantes :

- première strate où on trouve principalement *Calligonum comosum* ;
- deuxième strate où on trouve respectivement: *Euphorbia cornuta* et *Retama retam* ;
- troisième strate où on trouve respectivement les espèces suivantes : *Stipagrostis ciliata*, et *Panicum turgidum*.

Par ailleurs, la principale espèce caractéristique de ce type de parcours réside en la présence du Drin.

Tableau N°27 : Espèces inventoriées dans les sols sableux

| Espèces vivaces                    |                               | Espèces éphémères           |                                   |
|------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| - <i>Arthrophytum schmithianum</i> | <i>Astragalus eremophilus</i> | - <i>Launea mucronata</i>   | - <i>Euphorbia guyoniana</i>      |
| - <i>Moltkiopsis ciliata</i>       | - <i>Panicum turgidum</i>     | <i>Savignia longistyla</i>  | - <i>Monsonia heliotropioides</i> |
| - <i>Oudneya africana</i>          | - <i>Fagonia glutinosa</i>    | - <i>Helianthemum lipii</i> | - <i>Asphodelus tenuifolius</i>   |
| - <i>Euphorbia cornuta</i>         | <i>Randonia africana</i>      | - <i>Neurada Procumbens</i> | - <i>Perralderiacoronopifolia</i> |
| - <i>Retama retam</i>              | - <i>Thymelia microphylla</i> |                             | - <i>Malcomia aegyptiaca</i>      |
| - <i>Stipagrostis pungens</i>      | - <i>Calligonum comosum</i>   |                             |                                   |



Photo 9 : Parcours d'OUM SDIRA



Photo 10 et 11 : Parcours de BELKHANFOUS



Photo 9 et 10 et 11: parcours de sols sableux

#### I.4. 5. Les Hamadas

Avec une flore pauvre, nous avons inventorié 12 familles et 19 espèces divisées réparties en 8 vivaces et 11 achems, (Tableau 28).

Les Hamadas se caractérisent par des plantes éphémères qui apparaissent après la chute des pluies.

Tableau N°28: Espèces inventoriées dans les Hamada

| Espèces vivaces                    |                              | Espèces éphémères               |                                  |
|------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| - <i>Rhanterium adpressum</i>      | - <i>Fagonia glutinosa</i>   | - <i>Trigonella anguina</i>     | - <i>Pancretium Saharae</i>      |
| - <i>Spitzziella coronopifolia</i> | - <i>Salsola baryosoma</i>   | - <i>Campanula bordesiana</i>   | - <i>Pituranthos chloranthus</i> |
| - <i>Atractylis serratulloides</i> | - <i>Haloxylon scoparium</i> | - <i>Helianthemum lipii</i>     | - <i>Savignia longistyla</i>     |
| - <i>Cymbopogon schoenanthus</i>   |                              | - <i>Psoralea plicata</i>       | - <i>Dipcadi serotinum</i>       |
| - <i>Traganum nudatum</i>          |                              | - <i>Neurada procumbens</i>     | - <i>Centaurea dimorpha</i>      |
|                                    |                              | - <i>Asphodelus tenuifolius</i> |                                  |



Photo 12 et 13 : Parcours d'AIT ELKHAIR

Photo 12 et 13: parcours de Hamada

Tableau N° 29 : Répartition des familles suivant les différents types de parcours

|                 | Lits d'Oueds   | Depressions    | Regs           | Sols sableux   | Hamadas        |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Familles</b> | Asteraceae     | Asteraceae     | Asteraceae     | Asteraceae     | Asteraceae     |
|                 | Amaryllidaceae | Amaryllidaceae | Apiaceae       | Amarantaceae   | Amaryllidaceae |
|                 | Amarantaceae   | Amarantaceae   | Ascelpiadaeae  | Brassicaceae   | Amarantaceae   |
|                 | Brassicaceae   | Brassicaceae   | Brassicaceae   | Boraginaceae   | Brassicaceae   |
|                 | Campanulaceae  | Boraginaceae   | Cistaceae      | Cistaceae      | Apiaceae       |
|                 | Cistaceae      | Cappariadaceae | Cappariadaceae | Ephedraceae    | Campanulaceae  |
|                 | Cucurbitaceae  | Cucurbitaceae  | Convolvulaceae | Euphorbiaceae  | Cistaceae      |
|                 | Euphorbiaceae  | Euphorbiaceae  | Fabaceae       | Fabaceae       | Fabaceae       |
|                 | Fabaceae       | Fabacea        | Liliaceae      | Liliaceae      | Geraniaeae     |
|                 | Liliaceae      | Liliaceae      | Malvaceae      | Poaceae        | Liliaceae      |
|                 | Malvaceae      | Malvaceae      | Plantaginaceae | Polyganaceae   | Poaceae        |
|                 | Poaceae        | Plantaginaceae | Rosaceae       | Geraniaeae     | Rosaceae       |
|                 | Plantaginaceae | Resedaceae     | Zygophyllaceae | Resedaceae     | Zygophyllaceae |
|                 | Geraniaeae     | Rosaceae       |                | Rosaceae       |                |
|                 | Rhamnaceae     | Thymeliaceae   |                | Thymeliaceae   |                |
|                 | Rosaceae       | Zygophyllaceae |                | Zygophyllaceae |                |
|                 | Zygophyllaceae | Tamaricaceae   |                |                |                |

Le tableau N° 29 récapitule la répartition des familles en fonction du type de parcours, éclaire par ailleurs que certaines familles sont rencontrés sur tous les types de parcours, à l'image des : **Asteraceae**, **Brassicaceae**, **Fabaceae**, **Liliaceae**, **Rosaceae**, **Zygophyllacee**, tandis que certaines d'autres familles ne sont rencontrées sur un seul type de parcours, telles que **Tamaricaceae** (Dépressions), **Campanulaceae** (Hamada), **Ephedraceae** (Sols sableux) et **Convolvulaceae** (Regs).

### II. Distribution spatiale des espérées éphémères

La distribution des espèces selon le différents parcours étudiés (figure 6), révèle une forte présence d'espèces au niveau des lits d'Oued avec 18 espèces, suivis par les dépressions avec 17 espèces, ensuite les Regs avec 16 espèce, les Hamadas avec 11 espèces et en fin les sols sableux avec 9 espèces.

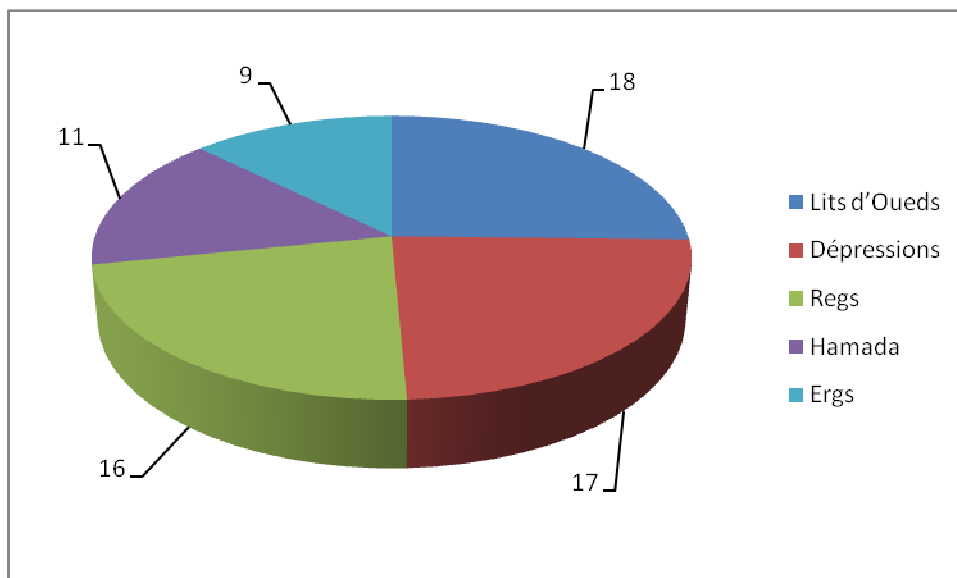


Figure 06 : Distribution spatiale des espèces éphémères

### III. Distribution spatiale des espérées vivaces

On constate une forte présence d'espèces au niveau des lits d'Oued et des dépressions avec 19 espèces, ensuite respectivement les Ergs avec 12 espèces, les Reg avec 11 espèces et les Hamada avec 8 espèces (figure7).

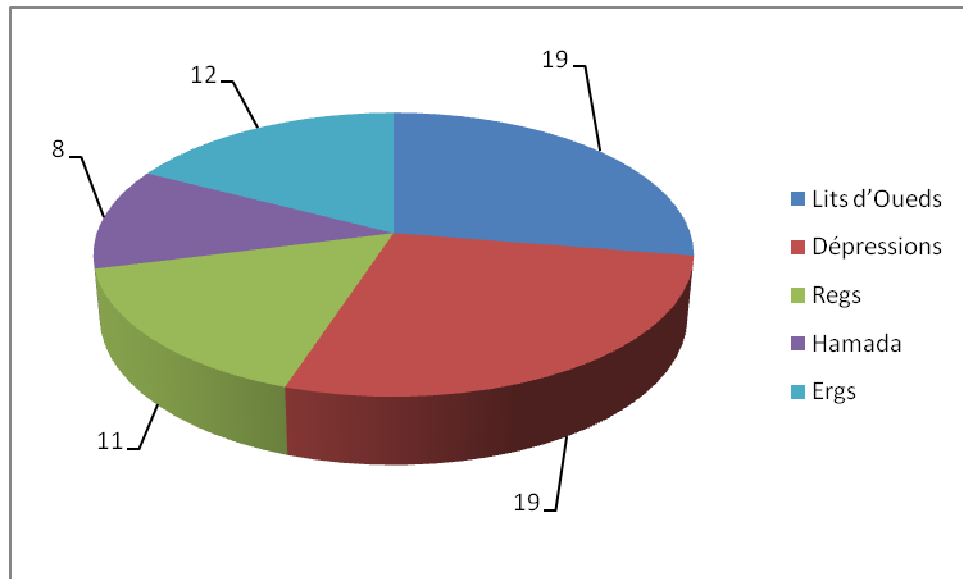


Figure 07 : Distribution spatiale des espèces vivaces

**IV. Etude comparative de la richesse floristique dans les trois zones ;**

Nous avons étudié la richesse floristique, la diversité floristique, Les fréquences et les taux de recouvrement outre de l'abondance dominance des espèces dans les parcours de chaque zone.

**IV.1. Première zone (parcours d'OUM SDIRA) :** elle se trouve dans la partie nord de la commune de Metlili près des grands Oueds Zargoune et M'haiguen à 75 Km de la commune de Metlili.

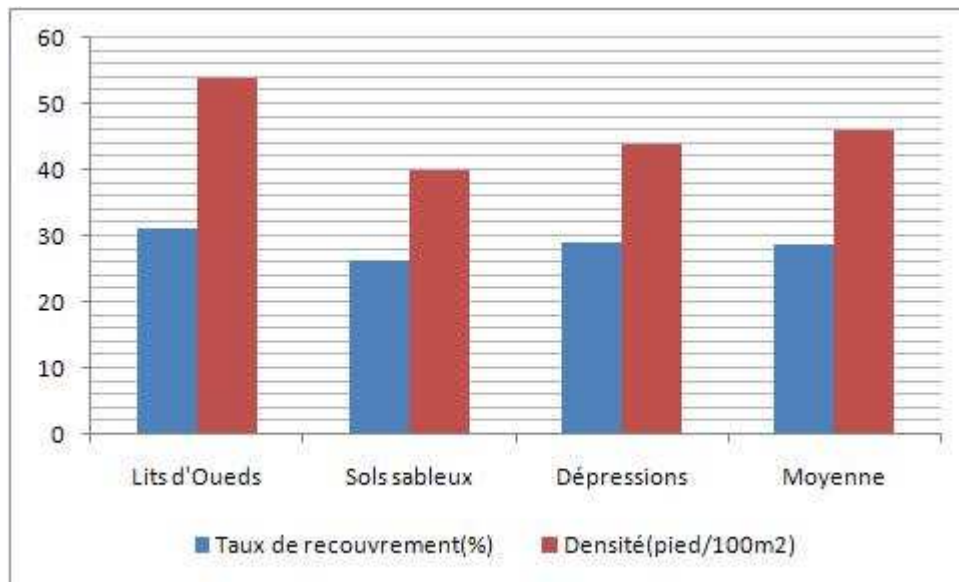
**IV.1.1. La densité et taux de recouvrement :**

Les résultats relatifs aux densités et aux taux de recouvrement des plantes des différents parcours sont regroupés dans le Tableau 30

**Tableau N°30: Taux de recouvrement et densité des plantes vivaces dans les différents types de parcours de la première zone.**

|  | Lits d'Oueds | Sols sableux | Dépressions | Moyenne |
|--|--------------|--------------|-------------|---------|
| <b>Taux de Recouvrement</b>              | 31,10%       | 26,29%       | 29,02%      | 28,80%  |
| <b>Densités (pieds/100m<sup>2</sup>)</b> | 54           | 40           | 44          | 46      |

Les valeurs enregistrées pour les différents parcours nous montrent que la densité des espèces au niveau des lits d'Oueds est la plus élevée (54 pieds/100 m<sup>2</sup>) suivis respectivement par les dépressions (44 pieds/100 m<sup>2</sup>) et les Sols sableux (40 pieds/100 m<sup>2</sup>) (Figure 08).



**Figure N°08 : Densités et recouvrements des plantes vivaces suivant les types de parcours de la première zone.**

En effet on note que ce sont les lits d'Oueds, avec un taux de recouvrement de 31,10%, qui viennent en première position suivi par les dépressions avec - 29,02 % puis les sols sableux avec 26,29 %.

Cette disproportion entre les densités et les recouvrements peut s'expliquer par la différence de taille des espèces occupant les différents parcours étudiés, du fait que parmi les espèces inventoriées il y a des touffes, des arbustes et même des arbres qui présentent des recouvrements totalement différents.

A cet effet, les Lits d'Oueds sont les parcours les plus riches en arbres (*Tamarix aphylla*, *Tamarix articulata*, *Zizyphus lotus* et des *Retama retam*) de très grandes tailles, (SCHIFFERS, 1971 ; BARRY et al. 1985 et OZENDA, 1991) in CHEHMA,(2005).

**IV.1.2.Abondance dominance des espèces**

➤ **Les lits d'Oueds :**

L'échelle de l'abondance dominance appliquée aux différentes espèces constituant les lits d'Oueds (Tableau 31), montre que le *Retama retam* affectée de la note 3 est la plante la plus dominante, représentant à elle seule plus de 38,26 % du recouvrement ,viennent ensuite successivement *Zilla spinosa*, *Zizyphus lotus* et *Arthrophytum schmithianum*, affectées de la note 2 et cela malgré que l'espèce *Zilla spinosa* est la plus abondante avec un taux de présence dépassant les 30 %, mais son taux de recouvrement est inférieur à 25 %. Pour les autres espèces, elles ont des notes de 1 et (+) puisque leurs taux de recouvrement ne dépassent guère les 5 % est la note (r), est affectée pour l'espèce *Cymbopogon schoenanthus*.

**Tableau N° 31: Abondance dominance des espèces vivaces au niveau des Lits d'Oueds**

| Espèces                          | Coefficient (A&D) |
|----------------------------------|-------------------|
| <i>Arthrophytum schmithianum</i> | 2                 |
| <i>Haloxylon scoparium</i>       | 1                 |
| <i>Artemisia herba alba</i>      | r                 |
| <i>Asteriscus graveolens</i>     | 1                 |
| <i>Moricandia arvensis</i>       | r                 |
| <i>Zilla spinosa</i>             | 2                 |
| <i>Astragalus gombo</i>          | +                 |
| <i>Retama retam</i>              | 3                 |
| <i>Astragalus eremophilus</i>    | 1                 |
| <i>Cymbopogon schoenanthus</i>   | r                 |
| <i>Stipagrostis ciliata</i>      | 1                 |
| <i>Stipagrostis pungens</i>      | 1                 |
| <i>Zizyphus lotus</i>            | 2                 |
| <i>Rhanterium adpressum</i>      | 1                 |



➤ **Les sols sableux**

Pour les sols sableux (Tableau 32), *Retama retam* avec la note 4, est l'espèce la plus abondante et la plus dominante. Elle représente à elle seule plus de 60 % des taux de recouvrement, ensuite vient *Stipagrostis pungens* avec la note 3. En effet, **GAUTHIER PILTERS, (1972) et CHEHMA et al. (2004)**; rapportent que les peuplements de *Stipagrostis pungens* constituent d'immenses peuplements homogènes dans les massifs dunaires. L'espèce de *Panicum turgidum* affectée de la note 2 puisque son taux de recouvrement dépasse 5% alors que les autres espèces sont notées entre 1et (r)

**Tableau N° 32: Abondance dominance des espèces vivaces au niveau des sols sableux**

| Espèces                       | Coefficient (A&D) |
|-------------------------------|-------------------|
| <i>Retama retam</i>           | 4                 |
| <i>Stipagrostis pungens</i>   | 3                 |
| <i>Moltkiopsis ciliate</i>    | 1                 |
| <i>Astragalus eremophilus</i> | 1                 |
| <i>Panicum turgidum</i>       | 2                 |
| <i>Fagonia glutinosa</i>      | r                 |
| <i>Euphorbia cornuta</i>      | +                 |

➤ **Les dépressions**

Les parcours de dépressions (Tableau 33), avec un coefficient d'abondance dominance de 3 pour les espèces *Retama retam* et *Tamarix articulata*. Elles représentent des taux de recouvrement dépassant les 25 %, suivie de l'espèce *Zilla spinosa* avec la note 2, avant que le reste des espèces ne viennent à travers l'échelle 1. On remarque par ailleurs qu'il n'y a pas une dominance totale d'une seule espèce.

**Tableau N°33: Abondance dominance des espèces vivaces au niveau des dépressions**

| Espèces                          | Coefficient (A&D) |
|----------------------------------|-------------------|
| <i>Arthrophytum schmithianum</i> | 1                 |
| <i>Haloxylon scoparium</i>       | 1                 |
| <i>Rhanterium adpressum</i>      | 1                 |
| <i>Asteriscus graveolens</i>     | 1                 |
| <i>Zilla spinosa</i>             | 2                 |
| <i>Genista Saharæ</i>            | 1                 |
| <i>Retama retam</i>              | 3                 |
| <i>Tamarix articulata</i>        | 3                 |

**IV.2. Deuxième zone** (parcours de **BELKHANFOUS**) : elle se localise à l’Ouest de la commune de Metlili entre la commune de Metlili et la commune Sebseb.

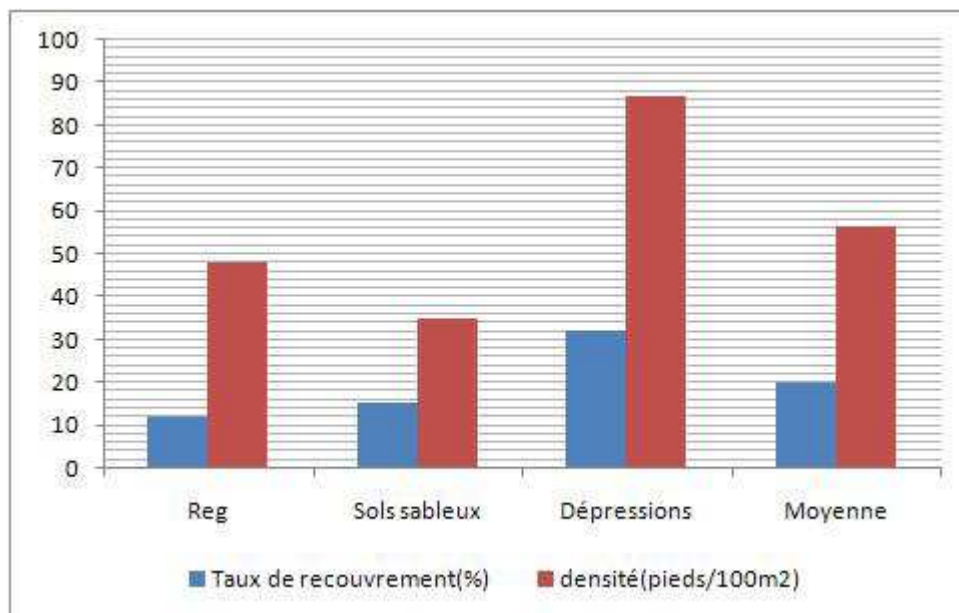
**IV.2.1. La densité et les taux de recouvrement :**

Les résultats relatifs aux densités et aux taux de recouvrement des plantes des différents parcours sont regroupés dans le Tableau 34.

**Tableau N°34 Taux de recouvrements et densité en plantes vivaces dans différents types de parcours de la deuxième zone.**

|   | Reg    | Sols sableux | Dépressions | Moyenne |
|---|--------|--------------|-------------|---------|
| <b>Taux de Recouvrement</b>               | 12,27% | 15,58%       | 32,28%      | 20,04%  |
| <b>Densités (pieds/100 m<sup>2</sup>)</b> | 48     | 35           | 87          | 56,66   |

Les valeurs enregistrées pour les différents types de parcours nous montrent que la densité des espèces au niveau des dépressions (87 pieds/100 m<sup>2</sup>) est la plus élevée suivies respectivement par les regs (48 pieds/100 m<sup>2</sup>) et les sols sableux (35 pieds/100 m<sup>2</sup>) (Figure 9).



**Figure N°9 : Densités et recouvrements des plantes vivaces suivant les types de parcours de la deuxième zone.**

En effet on note que sont potentiellement les dépressions, avec un taux de recouvrement de 32.28 %, qui viennent en première position suivies par les sols sableux avec un taux de recouvrement de 15,58 % puis des regs avec un taux de recouvrement de 12,27%

**IV.2.2. Abondance dominance des espèces**

➤ **Les sols sableux**

Pour les sols sableux (Tableau 35), *Retama retam* qui se positionne à travers la note 3, est l'espèce dominante. Elle représente à elle seule plus de 45 % des taux de recouvrement alors que l'espèce de *Thymelia microphylla* avec un taux de recouvrement négligeable.

**Tableau N° 35: Abondance dominance des espèces vivaces au niveau des sols sableux dans la deuxième zone.**

| Espèces                          | Coefficient (A&D) | Espèces                       | Coefficient (A&D) |
|----------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|
| <i>Arthrophytum schmithianum</i> | 2                 | <i>Astragalus eremophilus</i> | +                 |
| <i>Moltkiopsis ciliata</i>       | 1                 | <i>Stipagrostis pungence</i>  | 2                 |
| <i>Oudneya africana</i>          | 2                 | <i>Calligonum comosum</i>     | 2                 |
| <i>Retama retam</i>              | 3                 | <i>Randonia africana</i>      | 1                 |
| <i>Thymelia microphylla</i>      | r                 | <i>Fagonia glutinosa</i>      | +                 |

➤ **Les Regs**

Pour les Regs (Tableau 36), on remarque que *Retama retam* lui a été affectée la note 3 avec des taux de recouvrement de 28,6 % et un taux de présence dépassant les 15 % respectivement pour *Oudneya africana* et *Moricandia arvensis*, puis viennent les autres espèces affectées de la note 2 et des mentions + et (r) pour l'espèce *Echinops spinosus*.

**Tableau N°36: Abondance dominance des espèces vivaces au niveau des regs dans la deuxième zone**

| Espèces                     | Coefficient (A&D) | Espèces                          | Coefficient (A&D) |
|-----------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------|
| <i>Retama retam</i>         | 3                 | <i>Asteriscus graveolens</i>     | +                 |
| <i>Fagonia glutinosa</i>    | +                 | <i>Spitzziella coronopifolia</i> | +                 |
| <i>Zizyphus lotus</i>       | 2                 | <i>Rhanterium adpressum</i>      | 1                 |
| <i>Moricandia arvensis</i>  | 2                 | <i>Artemisia herba alba</i>      | 1                 |
| <i>Oudneya africana</i>     | 2                 | <i>Astragalus gombo</i>          | 1                 |
| <i>Pergularia tomentosa</i> | 2                 | <i>Echinops spinosus</i>         | r                 |

➤ **Les dépressions**

A partir du Tableau 37, nous remarquons que les parcours de dépressions avec un coefficient d'abondance dominance affecté de la note 3 pour l'espèce *Retama retam* qui représente un taux de recouvrement dépassant les 40 % et un taux de présence dépassant les 20% pour l'espèce *Astragalus eremophilus*

**Tableau N°37: Abondance dominance des espèces vivaces au niveau des dépressions dans la deuxième zone**

| Espèces                     | Coefficient (A&D) | Espèces                         | Coefficient (A&D) |
|-----------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------|
| <i>Haloxylon scoparium</i>  | 1                 | <i>Astragalus eremophilus</i>   | 2                 |
| <i>Artemisia herba alba</i> | +                 | <i>Randonia africana</i>        | 2                 |
| <i>Oudneya africana</i>     | 2                 | <i>Thymelia microphylla</i>     | +                 |
| <i>Moricandia arvensis</i>  | 1                 | <i>Fagonia glutinosa</i>        | 1                 |
| <i>Zilla spinosa</i>        | 2                 | <i>Peganum harmala</i>          | 1                 |
| <i>Astragalus gombo</i>     | 1                 | <i>Asteriscus graveolens</i>    | 1                 |
| <i>Genista Saharae</i>      | +                 | <i>Spitziella coronopifolia</i> | +                 |
| <i>Retama retam</i>         | 3                 |                                 |                   |

**IV.3. Troisième Zone** (parcours d'AIT ELKHAIR) : elle se trouve à l'Est entre la commune de Metlili et la commune de Zelfana

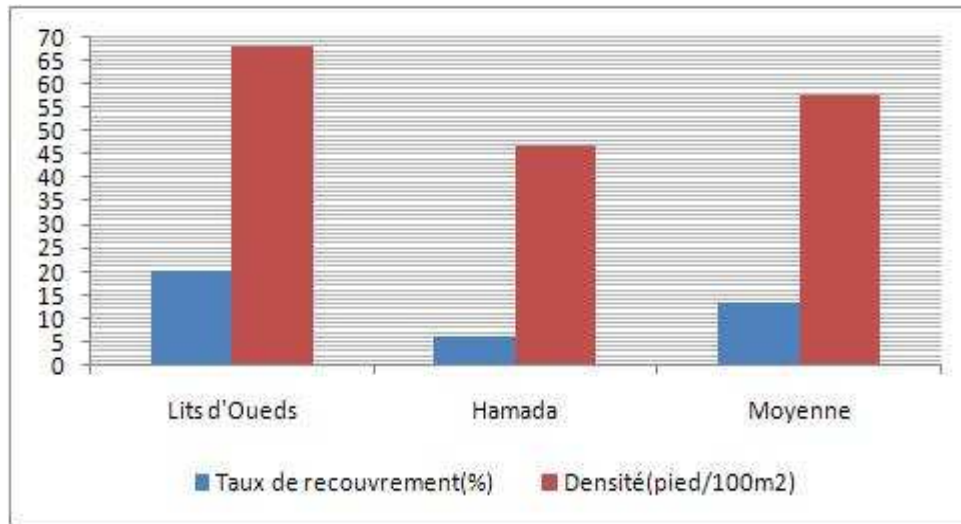
**IV.3.1. La densité et les taux de recouvrement :**

Les résultats relatifs aux densités et aux taux de recouvrement des plantes présentes dans les différents parcours sont regroupés dans le Tableau 38

**Tableau N°38 : Taux de recouvrements et densité en plantes vivaces les différents types de parcours dans la troisième zone**

|                               | lits d'Oueds | Hamada | Moyenne |
|-------------------------------|--------------|--------|---------|
| <b>Taux de Recouvrement</b>   | 20,37%       | 6,21%  | 13,29%  |
| <b>Densités (pieds/100m2)</b> | 68           | 47     | 57,5    |

Les valeurs enregistrées pour les différents parcours nous montrent que la densité des espèces et les taux de recouvrement au niveau des lits d'Oueds s'avèrent les plus élevés par rapport aux Hamada dans cette zone d'étude. (Figure 10).



**Figure N°10 : Densités et recouvrements des plantes vivaces suivant les types de parcours de la troisième zone.**

**IV.3.2. Abondance dominance des espèces**

➤ **Les lits d'Oueds**

Les parcours de lits d'Oueds (Tableau 39), avec un coefficient d'abondance dominance de 4 pour l'espèce *Stipagrostis pungens*, une psamophyte qui domine les oueds à fonds ensablé. Elle représente un taux de recouvrement dépassant les 60%, alors que les autres espèces sont classées entre les notes 2 et 1

L'espèce *Cymbopogon schoenanthus* classées à travers la mention (r) et un taux de recouvrement négligeable.

**Tableau N°39: Abondance dominance des espèces vivaces au niveau des lits d'Oueds dans la troisième zone**

| Espèces                        | Coefficient (A&D) | Espèces                          | Coefficient (A&D) |
|--------------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------|
| <i>Fagonia glutinosa</i>       | 1                 | <i>Oudneya africana</i>          | 2                 |
| <i>Stipagrostis pungens</i>    | 4                 | <i>Atractylis serratulloides</i> | 1                 |
| <i>Panicum turgidum</i>        | 2                 | <i>Haloxylon scoparium</i>       | 1                 |
| <i>Stipagrostis ciliata</i>    | +                 | <i>Salsola baryosoma</i>         | 1                 |
| <i>Cymbopogon schoenanthus</i> | r                 | <i>Rhanterium adpressum</i>      | 2                 |

➤ **Les Hamada**

Les parcours de Hamada (Tableau 40), avec un coefficient d'abondance dominance 3 pour l'espèce *Traganum nudatum* avec plus de 40 % du taux de recouvrement. Ces parcours sont toujours dominés par la présence de *Rantherium adpressum* classée à l'échelle 2 et l'espèce *Cymbopogon schoenanthus* avec la note 1 et un taux de recouvrement inférieure à 5 %.

**Tableau N°40: Abondance dominance des espèces vivaces au niveau des Hamada dans la troisième zone**

| Espèces                          | Coefficient (A&D) | Espèces                          | Coefficient (A&D) |
|----------------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------|
| <i>Fagonia glutinosa</i>         | 2                 | <i>Anvillea radiata</i>          | r                 |
| <i>Haloxylon scoparium</i>       | 2                 | <i>Salsola baryosoma</i>         | +                 |
| <i>Cymbopogon schoenanthus</i>   | 1                 | <i>Traganum nudatum</i>          | 3                 |
| <i>Spitzziella coronopifolia</i> | r                 | <i>Atractylis serratulloides</i> | r                 |
| <i>Rhanterium adpressum</i>      | 2                 |                                  |                   |

Le tableau 41 représente les moyennes des taux de recouvrements et des densités dans chaque zones et le moyenne des trois zones pour donnée un aide sur recherche floristique et pour faire un comparaison entre les trois zones d'études.

**Tableau N°41 : Moyennes des taux de recouvrements et des densités dans les trois zones**

|                          | Zone 1 | Zone 2 | Zone 3 | moyennes |
|--------------------------|--------|--------|--------|----------|
| Taux de Recouvrement (%) | 28,80  | 20 ,04 | 13,29  | 20,71    |
| Densités (pieds/100m2)   | 46     | 56,66  | 57,5   | 53,38    |

## V. Taux de Recouvrement

A la lumière de l'étude relative à la richesse floristique dans les trois zones on relève qu'il y a une variabilité des taux de recouvrement dans la région d'étude.

La première zone avec un Taux de Recouvrement qui s'élève à 28,80%, suivie de la deuxième zone avec un Taux de Recouvrement qui dépasse les 20% et la troisième zone avec un Taux de Recouvrement égale à 13,29%,

Le plus grand Taux de Recouvrement enregistré au niveau de notre région d'étude à été calculé au niveau de la deuxième zone (parcours de BELKHANFOUS) pour les parcours de dépressions avec 32,28%, et le plus petit Taux de Recouvrement enregistré au niveau-de la troisième zone (parcours d'AIT ELKHAIR) pour les parcours de Hamada avec 6,21%.

On observe par ailleurs une variation de Taux de Recouvrement pour les mêmes types de parcours des trois zones d'étude. Par exemple, les parcours de lits d'Oueds dans la zone 1 avec un Taux de Recouvrement 31,10% et dans la zone 3 avec 20,37% et les parcours de dépressions dans la zone 1 avec 27,69% et la zone 2 avec 32,28%. Dés lors qu'on observe un Taux de

Recouvrement variable d'une même espèce dans les trois zones d'études et aussi pour les mêmes types des parcours (la moyenne des touffes d'une même espèce des différents parcours).

### VI. Densités

La densité représente une moyenne de 53,38 pieds/100m<sup>2</sup> dans la région d'étude et une petite variation entre les moyennes des trois zones d'étude ; une grande densité dans la troisième zone avec une moyenne de 57,5 pieds/100 m<sup>2</sup> et la petite densité dans la première zone avec 46 pieds/100 m<sup>2</sup>. Alors que la plus grande densité est rencontrée dans la deuxième zone (parcours de **BELKHANFOUS**) avec 87 pieds/100 m<sup>2</sup> pour les parcours de dépressions, et la petite densité rencontrée dans la deuxième zone pour les parcours de sols sableux avec 35 pieds/100 m<sup>2</sup>.

On remarque un grand Taux de Recouvrement et de densité pour les parcours des lits d'Oueds et des dépressions par rapport aux Regs, Hamada et Ergs.

### VII. Étude comparative de la richesse floristique

- L'étude de la richesse floristique des trois zones fait ressortir certains traits fondamentaux et qui se résument principalement en:

✓ La première zone (parcours d'**OUM SDIRA**) se caractérise par des plantes qui ne se trouvent pas dans les autres zones ; les plantes vivaces (*Euphorbia cornuta* et *Tamarix articulata*) et les plantes éphémères (*Cotula cinerae* et *Chrysanthemum macrocarpum*) ;

✓ La deuxième zone (parcours de **BELKHANFOUS**) se distingue des deux autres zones par la présence des plantes suivantes :

Les plantes vivaces : *Thymelia microphylla*, *Randonia africana*, *Calligonum comosum*, *Peganum harmala*, *Echinops spinosus*, *Genista Saharae*, et *Pergularia tomentosa*

Les plantes éphémères : *Centaurea dimorpha*, *Matricaria pubiscens*, *Convolvus supinus*, *Cleome Arabica*, *Echumtrigorrhizum* et *Farsetia ramosissima*.

✓ La troisième zone (parcours d'**AIT ELKHAI**) marquée notamment par :

Les plantes vivaces : *Salsola baryosoma*, *Traganum nudatum*, et *Atractylis serratulloides*.

Les plantes éphémères : *Diploaxis acris* et *Campanula bordesiana*.

Si on compte la présence d'espèces vivaces et éphémères dans les trois zones d'études, il y a lieu de souligner que des espèces comme *Oudneya africana* présente dans les zones 2 et 3 ne donne aucune trace dans la zone 1.

Les plantes vivaces : *Haloxylon scoparium*, *Rhanterium adpressum* et *Stipagrostis pungens* ;

Les plantes éphémères : *Neurada Procumbens*, *Ifloga spicata* et *Asphodelus tenuifolius*.

**Tableau 42 : Nombre d'espèces vivaces et éphémères dans chaque zone et types des parcours.**

| parcours  | Zone 1      |             |     | Zone 2 |             |     | Zone 3      |        |
|-----------|-------------|-------------|-----|--------|-------------|-----|-------------|--------|
|           | Lits d'Oued | Dépressions | Erg | Reg    | Dépressions | Erg | Lits d'Oued | Hamada |
| Vivaces   | 14          | 8           | 7   | 12     | 15          | 10  | 10          | 9      |
| Éphémères | 16          | 4           | 4   | 16     | 16          | 9   | 13          | 12     |
| Total     | 30          | 12          | 11  | 18     | 31          | 19  | 23          | 21     |
| Vivaces   | 19          |             |     | 20     |             |     | 12          |        |
| Éphémères | 17          |             |     | 21     |             |     | 14          |        |
| Total     | 36          |             |     | 41     |             |     | 25          |        |

La zone 2 (parcours de **BELKHANFOUS**) avec 41 espèces, 20 vivaces et 21 éphémères représente la meilleure zone en matière de diversité floristique, ensuite la zone 1 (parcours **d'OUM SDIRA**) avec 36 espèces, 19 vivaces et 17 éphémères, et en fin la zone 3 (parcours de **BELKHANFOUS**) avec 36 espèces, 12 vivaces et 14 éphémères.

La meilleure valeur enregistrée de la richesse floristique dans la zone 2 pour les parcours types dépressions avec 31 espèces, 15 vivaces et 16 éphémères, et la valeur la plus faible est enregistrée dans la zone 3 pour les parcours type Erg avec 11 espèces, 6 vivaces et 5 éphémères. Comme on relève une véritable variabilité au sein d'une même zone et ce au regard du type de parcours considéré.



Conclusion

### Conclusion

A la lumière de notre travail relatif à l'évaluation des parcours camelins et à l'étude comparative de la richesse floristique en fonction des différentes formations géomorphologiques dans la région de Metlili, il en résulte que:

La végétation spontanée qui est la base des parcours sahariens, constituant par la même l'essentiel des fourrages pour les cheptels animaux de la région. C'est précisément dans ce contexte que le camelin, considéré comme vaisseau du désert, est un facteur de l'équilibre écologique. (SENOUSSI 2009).

Du point de vue spatial de la répartition floristique, les résultats obtenus montrent que la distribution des 62 espèces vivaces et éphémères recensées à travers les différents relevés effectués est variable, dans le sens où la plus grande concentration est rencontrée au niveau des lits d'Oueds avec 37 espèces, suivis respectivement par les dépressions avec 36 espèces, les Reg avec 27 espèces, les sols sableux avec 21 espèces, et en fin les Hamada avec 19 espèces.

Par ailleurs, les espèces spontanées broutées par le dromadaire, on compte un total de 57 espèces dont 30 vivaces et 27 éphémères.

Des suites de l'étude relative à la richesse floristique, la diversité floristique, le taux de recouvrement, la densité et les coefficients d'abondance et de dominance des trois zones retenues où nous avons relevé une nette variation et une diversité bien marquée. En effet, de la richesse floristique et la diversité floristique en résulte :

- La zone 2 (parcours de BELKHANFOUS) englobe 41 espèces ; 20 vivaces et 21 éphémères représente la meilleure zone du point de vue diversité floristique, suivie de la zone 1 (parcours d'OUM SDIRA) avec 36 espèces au total, avec 19 vivaces et 17 éphémères, et en fin la zone 3 (parcours d'AIT ELKHAIR) avec 36 espèces au total dont 12 vivaces et 14 éphémères ;
- La meilleure valeur enregistrée de la richesse floristique dans la zone 2 pour le parcours de dépressions avec 31 espèces ; 15 vivaces et 16 éphémères, et la valeur la plus faible est enregistrée dans la zone 3 pour le parcours de l'Erg avec 11 espèces au total, 6 vivaces et 5 éphémères. Si nous avons relevé une diversité entre les trois zones, nous avons relevé par ailleurs une variabilité au sein d'une même zone et ce au regard du type de parcours considéré.

La diversité floristique est directement liée à l'apport pluviométrique, aux déplacements troupeaux camelins ce qui favorise la germination des graines qui passent à travers le tractus digestif des animaux. En plus de leur dissémination par les vents et les eaux.

En ce qui concerne le taux de recouvrement, les meilleures valeurs sont enregistrées dans la zone 1 avec 28,80%, cette valeur est liée à la présence d'un nombre élevé des arbres et arbrisseaux. Alors pour la zone 2, on relève un meilleur taux pour les types de parcours dépressions avec 32,28%, outre de variations de taux de recouvrement sur le même type de parcours. Par ailleurs, une grande densité est enregistrée dans la troisième zone avec 57,5pieds/100m<sup>2</sup>.

La zone 1 accueille un grand nombre de troupeaux qui pâturent dedans et ce à cause de l'existence de bon nombre de puits, à l'offre fourragère qui est importante et diversifiée au regard des potentialités pastorales qu'elle recèle (différentes formations géomorphologiques). Le dromadaire parcourt des dizaines de km par jour, le déplacement entre les différents types de parcours à la recherche des meilleures offres fourragères fait de lui l'animal qui valorise le mieux ces ressources naturelles.

En somme, cette étude, nous a permis de se faire une idée plus peaufinée relative à la composante floristique et les espèces qui la compose ; vivaces et éphémères. Alors que l'évaluation des espèces issues des différentes formations géomorphologique nous a montré que la productivité des parcours sahariens est très variable et la végétation de ces formations est très diversifiée.

**ANNEXE**

---

## Guide d'enquête

### (1) pour les éleveurs (Pôle Homme) :

#### Questionnaire\_

1-Nom et prénom :

Tribu :

2-Age :

N° de questionnaire :

Date de l'enquête :

Zone :

Commune :

Village :

3-Situation :

- |                          |                    |
|--------------------------|--------------------|
| <input type="checkbox"/> | -pasteur           |
| <input type="checkbox"/> | -Nomade            |
| <input type="checkbox"/> | -Transhumant       |
| <input type="checkbox"/> | -Sédentaire        |
| <input type="checkbox"/> | -Agro pasteur      |
| <input type="checkbox"/> | -Nomade temporaire |

### (2) pour l'animal (Pôle Animal):

- Le nombre moyenne de têtes camelines

-composition du troupeau :

- |                          |         |
|--------------------------|---------|
| <input type="checkbox"/> | Camelin |
| <input type="checkbox"/> | Ovin    |
| <input type="checkbox"/> | Caprin  |

-Les besoins alimentaires des camelins dans sur les parcours sont :

couverts  
Insatisfaits

|                          |
|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |

**(3) pour la territoire ((Pôle territoire) : Parcours**

- Quelle est la période de l’exploitation d’un parcours ?
- Quelle est la période entre deux passages durant l’année un même parcours ?
- Quels sont les parcours préférés:

Reg  
Erg  
Lit d’oued  
Hamadas  
Dépression

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

- pour quelles raisons ?.....
- les plantes appréciées par le camelin :

| Nom scientifique | Nom vernaculaire | La partie appréciée | Etat  |      | Lieu d’existence | Saison de consommation | Autre utilisation | degré |
|------------------|------------------|---------------------|-------|------|------------------|------------------------|-------------------|-------|
|                  |                  |                     | sèche | vert |                  |                        |                   |       |
|                  |                  |                     |       |      |                  |                        |                   |       |

-Quels sont les parcours les plus utilisés par les éleveurs ?

Les parcours les plus fréquentés (pâturés) sont les parcours qui contiennent des :

Ligneuses  
Herbacées  
Autres

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |

Es ce que vous observez une diminution ou une disparition de certaines espèces ?  
Si oui, lesquelles ?  
Et de quelle catégorie :

Arbres  
Herbacées  
Autre

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |

- les différentes formations géomorphologiques sont-elles toutes exploitées?
- pour quelles saisons ?

a-t-on constaté une évolution des parcours :

|             |  |
|-------------|--|
| Régressive  |  |
| Progressive |  |

Comment vous estimez les bons parcours ?

Quelle est la distance à parcourir par jour ?

Dégradation des parcours?

- Oui
- Non

Si oui quelle sont les causes ? -

.....

.....

**Points d'eau :**

La nature des points d'eau :

|            |  |
|------------|--|
| Puits      |  |
| Forage     |  |
| Dépression |  |
| Citerne    |  |
| Source     |  |

Sont-ils suffisants ou non ?

Existe-t-il un aménagement hydro pastoral ?

Existe-t-il une gestion de l'espace pastoral ?

Si oui, comment ?

Si non, pourquoi ?

Quelle stratégie à entreprendre ?

Source d'abreuvement



Puits d'OUM SDIRA



Puits de dayte TARFE



Puits de BELKHANFOUS



Troupeaux camelins sur pâturage



# Références bibliographiques

**Références bibliographiques**

**A.B.H.S., (2005)**, Colloque international sur les ressources en eau dans le Sahara. Ed. Agen Bass.Hydr. Saha., (A.B.H.S.), 194 P.

**ADAM J. G., (1962)**, Itinéraire botanique en Afrique occidentale. Et végétation d'hiver de la Mauritanie Occidentale, les pâturages : inventaire de plantes signalées en Mauritanie J. Agriculture- Botanique- Application Tome IX, n° 3-7, 236 page

**A.N.R.H., (2005)** , Agence National Des Ressources Hydrauliques Ouargla 11pages..

**AZZI M. et BOUCETTA T., (1993)**, Contribution à l'étude du comportement alimentaire du dromadaire « camelus dromedarius » en fonction de la saison (Hiver, Printemps) au Sahara septentrional (cas de la région d'OUARGLA). Thèse d'ingénieur d'état en agronomie Saharienne. 63P

**BACHTARZI, 1990 : Cité par AYAD S. et HERKAT A., 1996 :** Contribution de développement de l'élevage camelin en Algérie : Cas de la wilaya d'El Oued. Thèse ingénieur en sciences Agronomiques, INA El Harrach Alger. 51 P

**BOUDET G., (1978)** ,Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères. IEMVT., Ministère de la coopération. 258 pages.

**BRAUN BLANQUET J., (1951)**, Pflanzensoziologie (2é ed), Springer, Vienne. 631pages.

**CAPOT-REY R., (1952)**, Les limites du Sahara français. Ed: Inst. Rech. Sah., Alger.Tome VIII. pp. 23-47

**CAUSSINS N. J., (1971)**, A study of the Somali camls in jijiga area of Ethiopia. Cite par GUERRADI, In Contribution à la détermination de composition et la caractérisation du lait de la chamelle (nagga). Thèse Ing, Agro Sah, INFS/AS Ouargla 1998. 58p.

**CASTANY G., (1982)**. Principes et méthodes de l'hydrogéologie. Ed : DUNOD, Paris. 233pages.

**CHEHMA A. (2002):** Le développement de l'élevage camelin en Algérie. Problème et perspectives. Revue « Synthèse ». n°11. Université Badji Mokhtar - Annaba. pp. 94-99.

**CHEHMA A., GAOUAR A., SEMADI A. et FAYE B., (2004)** , Productivité fourragère des parcours camelins en Algérie: cas des pâturages à base de Drinn " *Stipagrostis pungens*".Sciences &Technologie, Université Mentouri -Constantine, n° 21C.pp. 45-52.

**CHEHMA A. et LONGO H.F., (2004)** : Bilan azoté et gain de poids chez le dromadaire et le mouton, alimentés à base de sous produits de palmier dattier, de Drinn "*Stipagrostis pungens*" et de paille d'orge. Cahiers Agricultures, vol. 13, n°2. pp. 221-226.

**CHEHMA A., (2005)**, Etude floristique et nutritive des parcours camelins du Sahara septentrionale Algérienne cas de la région d'Ouargla et Ghardaïa, Thèse de Doctorat Univ. Annaba, 178 P.

**CHEHMA A. et HADJAJI F., (2005)** : Les plantes spontanées (médicinale) du Sahara septentrional algérien, caractéristiques floristiques, répartition spatio-temporelle et abondance. Séminaire International sur la valorisation des Plantes Médicinales dans les zones arides. Ouargla (Algérie), 1, 2 et 3 février 2005

**CHEHMA A., (2006)**, catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. Laboratoire de protections des écosystèmes en zones arides et semi -arides. Université de Ouargla. Edition : Dar El Houda. 146page.

**CHEHMA A., FAYE B., REDA DJEBAR M., (2008)**, "Productivité fourragère et capacité de charge des parcours camelins du Sahara septentrional algérien", Science et changements planétaires / Sécheresse. Volume 19, Numéro 2, 115-21, Avril –Mai -Juin 2008, Article scientifique

**CLAODE F. ; CHRISTIANE F.; PAUL M.; JEAN D., (1998)**, Ecologie approche et pratique -4 éme édition, Paris ,190 p.

**CORRERA A., (2006)**, Dynamique de l'utilisation des ressources fourragères par les dromadaires des pasteurs nomades du parc national du banc d'Arguin (Mauritanie), Thèse de doctorat du Muséum national d'histoire naturelle de Paris (France) 2006, 247 p.

**COYNE A., (1989)**,Le M'Zab Ed. Adolphejourdon, Algérie, 41P

**DAHL G. et HJORT A., (1976)**, Having herds. Pastoral herd growth and household economy. Stockholm Studies in social antropology, Stockholm, 335 pages

**DAGET P., (1982)**, Sur le concept de mesure et son application en écologie générale. Vie et Milieu, 32 . 281-282

**DAGET p , et GODRON M, (1995)**, Pastoralisme. Troupeaux, espaces et sociétés. Ed. Hatier, AUPELE-UREF, 510p.

**DAGET P. et POISSONET J., (1997)**, Biodiversité et végétation pastorale. Revue Elev. Med. vet. Pays tropages., 50 (2). pp.141-144.

**DERRUAU M. (1967)**, Précis de géomorphologie. Edition : MASSON, Paris.415page

**D.P.A.T.,(2005)** , Atlas de la Wilaya de Ghardaïa. Ed. El-Alamia, 142 P.

**DUBIEF J., (1952)**, Le vent et le déplacement du sable au Sahara. Ed : Ed: Inst, Rech. Sah., Alger. Tome VIII. pp. 123-163.

**DUBIEF J., (1950)** : Evaporation et coefficients climatiques au Sahara. Ed : Ed: Inst. Rech. Sah., Alger.Tome VI. pp. 13-43.

- DUBIEF J., (1959)** , Le climat du Sahara. Ed : Inst. Rech. Saha., Alger. Mémoire, h.s. Tome I. 307 pages.
- DUBOST,(1991)**,Ecologie, aménagement et développement des oasis algériennes .Thèse d'Etat de l'université de Tours, France,550P.
- D.S.A, EL OUED,( 2009)**, Direction des Services Agricoles wilaya d'El oued
- D.S.A, GHARDAIA, (2009)**, "Direction des Services Agricoles", Région de Ghardaïa. Rapport périodique sur la situation de la production agricole de la région - l'année 2008, 14p
- D.S.A, OUARGLA, (2007)**, Direction des Services Agricoles wilaya d'Ouargla
- EMBERGER L. et GODRON M., (1983)**, Code le relevé méthodique de la végétation et du milieu- Centre National de la Recherche scientifique. Paris. 160 p.
- F.A.O., (2007)**, Gestion des interactions environnement élevage. 20ème session Rome (Italie), 25-28 avril 2007. p 15
- FAYE B. et TISSERAND J.L, (1989)**,Problème de la détermination de la valeur alimentaire des fourrages prélevés par le dromadaire. Option méditerranéenne, série séminaires. n°2. pp. 61 – 65.
- FAYE B., (1997)** : Guide de l'élevage du dromadaire. Editions SANOFI. Santé Nutrition Animale. 126 pages.
- FAYE B, (1997)**, Guide de l'élevage du dromadaire. Libourne : Editions SANOFI. Santé Nutrition animale.126 p.
- GARDI R., (1973)**, Sahara. Ed: Kummerly et Frey, Paris, 3ème edition. pp. 49-51.
- GONZALEZ, P. (1949)**, L'alimentation du dromadaire dans l'afrique française. Thèse DMV. EMV. Lyon n° 38. 57 pages.
- GOUNOT M., (1969)**, Méthodes d'étude quantitative de la végétation- Ed. Masson. Paris 314 p.
- GAUTHIER-PILTERS.H, (1969)** , Observations sur l'écologie du dromadaire en moyenne Mauritanie. Extrait du bulletin de l'I.F.A.N. série A. n°4.
- GAUTHIER PILTERS.H, (1977)** , Contribution à l'étude de l'écophysiologie du dromadaire en été dans son milieux naturel. (moyen et haute Mauritanie). Extrait du bulletin de l'I.F.A.N. série A. n°2.

- GUERRIDA K, (2009)**, Contribution à l'étude de la conduite de l'élevage camelines du Sahara septentrional (Cas de Ghardaïa) Mém. d'Ing. d'Etat en Alg. Saha, Dpt des Sciences Agronomiques, U.K.M.-Ouargla, 88 p.
- HETZ A., (1970)**, La végétation de la terre .ed . MASSON et cie , Paris. 133 pages.
- HIRCHE A., (2002)**, Ecologie et fonctionnement des systèmes steppiques. Unité de recherche sur les ressources biologiques terrestres (U.R.B.T), Alger.
- JORDAN A., MOULIN C H, (1988)**, Appui pédologique à l'analyse du milieu rural dans une perspective de développement. Diagnostic sur le système d'élevage. Dijon : Ministère de l'Agriculture (France).Document de travail de l'ENSSAA, 1988. 268p
- KHADRAOUI A., (2005)** : Eau et sols en Algérie (Gestion et impact sur l'environnement). I.S.B.N. Algie, 392 pages
- LACOSTE et SALANON RF, (2001)**, Eléments de biogéographie et d'écologie 2ème édition NATHAN université.318page
- LANDIS E, (1993)**, Introduction à l'étude des systèmes d'élevage extensifs, ED.I.N.R.A.étude de recherche sur les système Agraires et développement .pp 13-34.
- LEBATT A. et MAHMA A., (1997)**, Contribution à l'étude d'un système agricole oasisien cas de la région du M'Zab INFS/AS, 92 P.
- LE LUBRE M., 1952.** Conditions structurales et formes de relief dans le Sahara. Ed: Inst. Rech. Saha., Alger, Tome VIII. Pp.189 -190.
- LEUPOD J., (1992)**, Cite par RICHARD. (D). 1987- in : Le dromadaire et son élevage I.E.M.V.T.Maisons- Alfort. 161 P
- LE HOUEROU H N, (1990)**, Définition et limites bioclimatiques du Sahara. In revue Sècheresse, vol 1. N°4. Edit. Jhon Libey Paris (France), pp 246-259.
- LE HOUEROU H. N., (1995)** : Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du nord de l'Afrique. In cahier option méditerranéenne, série B, N° 10, Ed : C.I.H.E.A.M., Montpellier. pp. 15-31.
- LOST ph, (1984)**, Diagnostique sur la système d'élevage C.I.R.A.D.Cahiers de recherche développement, 3-4, pp 84-88.
- MADR, (2007)**, Ministère d'Agriculteur et Développement Rural. Statistiques agricoles. Série B (2006-2007)
- MAIRE R., (1933):** Etude sur la flore et la végétation du Sahara central, Mém. Soc. Hist. Nat. Afr. du N., n° 3, 2 vol, 433 pages., 36 pl.

- MONOD T, (1992)**, le désert. Sécheresse, 3 (1).pp: 7-24. Aux végétations analogues d'Algérie, de Libye et du Maroc). Annales INA. n° 42. 5. Tunis. 624 pages.
- MOSLAM M. et MEGDICHE F.,(1989)**, L'élevage camelin en Tunisie. Option Méditerranéennes -Série Séminaires .n°2- 34 P.
- MUSA B.E., (1979)**, A study of some aspects of reproduction in the female camel (camelus dromedaris). M. Sci., Khartoum Univ
- NADJRAOUI D., (2001)**, Note de la réflexion sur la politique de la lutte contre la désertification en Algérie, profil fourrager, rapport O.S.S., 34 P.  
<http://www.fao.org/ag/AGP/agpc/doc/Counprof/Algeria/Algerie.htm>
- NEWMAN D.M.R., (1979)**, The feeding habit of old and new world camels as related to their futur role as productive ruminants. Proceeding on works hop on camel I.F.S. pp. 171 - 200
- OULDACHE E, (1988)**, Contrebutions à l'étude de la fixation des dunes dans la région d'Elmesrane (W. de Djelfa) et Bou-Saad (W. de M'sila). Thèse magister, I.N.A., Alger. 98 pages.
- OULED LAID A., (2008)**, Conduite de l'élevage camelin (région de Ghardaïa), Les paramètres de production et de reproduction" .Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat En Agronomie Saharienne, Option : Production Animale, soutenu à l'université de Ouargla-2008, 142p.
- OZENDA P., (1977)**, Flore du Sahara Septentrional. Ed. Centre nati. rech. sci. (C.N.R.S.), Paris, 622 P.
- OZENDA P., (1983)**, Flore du Sahara. Ed. Centre nati. rech. sci. (C.N.R.S.), Paris, 622 p.
- OZENDA P (1991)**: Flore de sahara (3 édition mise à jour et augmentée ) Paris , Editions du CNRS. 662 pages. + Cartes.
- OZENDA P, (2004)**, Flore du Sahara. C.N.R.S. éditions. Paris, 622 p.
- QUEZEL P., (1965)**, La végétation de Sahara de Tchad à la Mauritanie. Gastarfigher verlanstuttgart. Ed. Masson et Cie. Paris. 343 Pages.
- QUEZEL P., (1978)** : Analyses of the flora Mediterranean and Saharan Africa . Annals of the Missouri Botanical Garden. pp. 479-535.
- RICHARD D., (1974)**, Notes sur l'élevage camelin en Ethiopie, maison-alfort. IEMVT. 49 pages.
- RICHARD D., (1984)**, Le dromadaire et son élevage. Editions IEMVT collection « Etudes et synthèse », CIRAD-Montpellier. 162 pages.

- RICHARD D.,(1985)**, Le dromadaire et son élevage. Institut d'élevage et de Médecine vétérinaire des pays tropicaux.
- RAMADE F, (1984)**, Elements d'écologie. Ecologies fundamental. Ed. Mc . Graw- Hill, Paris, 379p.
- ROE E.M., (1997)**, Viewpoint On rangeland carrying capacity . Jornal of rang management, 50 (5), pp 467-472.
- ROUABEH L, (2002)**, Caractérisation floristique, spatio-temporelle des parcours camelins dans la région de Ouargla et de Ghardaïa, Ing. INFS/AS. Ouargla, 67P.
- ROGER D (2006)**, Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- SENOUSSI A, (2009)**, Le Camelin ; Elément de la Biodiversité et... à Usages Multiples !, in Séminaire International sur la Biodiversité Faunistique en Zones Arides et Semi Arides, Université Kasdi Merbah – Ouargla (Algérie), du 22 au 24 novembre 2009.
- SELTZER P., (1946)**. Le climat de l'Algérie. Ed : Institut de météorologie et de physique du globe. Alger. 218 pages
- TOUTAIN G., (1979)**, Eléments d'agronomie saharienne, de la recherche au développement. Ed : I.N.R.A., Paris. 276 pages.
- UNESCO, (1960)** , Les Plantes Médicinales des Régions Arides. Recherches sur les Zones Arides, Paris. 99 pages.
- WILIAMSON G. et PAYNE W.J.A., (1978)**, An introduction an animal husbandry in the tropics. Cite par RICHARD (1985), in le dromadaire et son élevage. Edition IEMVT collection "Etudes et synthèse", CIRAD- Montpellier. 163 P
- WILSON R .T, (1984)** , The Camel. The print house Pte. LTD. Singapour. 223 pages
- YAGIL R. (1982)**, Camel milk and camels, F,A,O, nim,product,paper,Rome,p:69
- YAGIL R., (1985)**, The desert camel: Comparative physiological adaptation.Comparative animal nutrition. Basel (CHE), Karger. 164 pages.

'/ ,#- . , !"# \$% & ' #()\* + ,(2008) ,.  
4 117,4.3.2.1. .0  
7#8 9 & : 1 ; '+! '/ : < 9= '# + + > ,(1993) ,.0 6' ,5  
480 . .4.3E2.1. .0 ,@A;B C !D + . ' ?

**PREMIER PARTIE :**

**SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE**



**DEUXIEME PARTIE :**

**DEMARCH INVESTIGATRICE**

## Résumé :

La présente étude relative à l'évaluation de différents parcours camelins et en la comparaison de la richesse floristique dans la région de METLILI, à travers trois zones représentatives nous a permis de recenser 62 espèces, 39 vivaces et 23 éphémères.

Par ailleurs, nous avons relevé une nette variation du couvert végétal dans les trois zones retenues et qui se résume principalement à travers :

La deuxième zone, notamment dans ses franges Est et Ouest qui s'avèrent les plus riches avec 41 espèces dont 20 vivaces et 21 éphémères.

Alors que dans la première zone (Nord de METLILI) où on enregistre la meilleur taux de recouvrement avec 28, 80%. Cependant la troisième zone (Est de METLILI) possède la meilleur valeur de densité avec 57,5 pied/100 m<sup>2</sup>.

Il est à noter que les Dépressions et les lits d'Oueds sont les plus riches en densité. a titre d'exemple pour les dépressions, on relève un taux de recouvrement 32,28%, et une densité de 87 pieds /100m<sup>2</sup>, tandis que les Hamada sont les plus pauvres avec un taux de recouvrement 6,29% et les Ergs avec une densité de 35 pieds /100m<sup>2</sup>.

**Mots clés :** *parcours camelins / couvert végétal / vivaces / éphémères / Densité / Taux de recouvrement*

## تقييم رعوي لمراعي الإبل ودراسة مقارنة للشراء النباتي وفقا لمختلف التكوينات الجيومورفولوجية لمنطقة غارداية

الملخص:

انطلاقاً من الدراسة التي أجريتها من أجل تقييم مختلف مراعي الإبل ومقارنة التنوع النباتي فيها بمنطقة متليلي و ذلك في ثلاث جهات مختلفة. ولقد سمحت لنا هذه الدراسة النباتية بتعداد 62 صنفاً، 39 صنفاً حولياً و 23 صنفاً معمرًا. كما لاحظنا وجود اختلاف في الغطاء النباتي في مختلف مراعي الإبل وذلك في المناطق الثلاث المعنية بالدراسة حيث وجدنا النتائج التالية:

- المنطقة الثانية (الغربية) الأغنى من حيث التنوع النباتي بـ 41 صنفاً؛ 20 صنفاً معمرًا؛ 21 صنفاً حولياً.
- المنطقة الأولى (الشمالية) الأعلى من حيث معدل التغطية بـ 28.80 % و المنطقة الثالثة الأعلى من حيث الكثافة بـ 575 نبتة / 100 متر مربع.
- كما تعد المنخفضات والأودية الأغنى من حيث التنوع النباتي والكثافة ومعدل التغطية، وذلك بمعدل تغطية قدر بـ 32.28 %، و 87 نبتة / 100 متر مربع في المنخفضات.
- فيما تعد الحماد الأقفر من حيث معدل تغطية بـ 6.27 %، والعرق من حيث الكثافة بـ 35 نبتة / 100 متر مربع.

**كلمات المفتاح:** *مراعي الإبل / الغطاء النباتي / المؤقت / المعمرة / الكثافة / معدل التغطية.*

## Evaluation of pastoral camel trail and comparative study of the floristic richness according to the different geomorphological features of the region Ghardaia.

Abstract:

This study on the assessment of different camels pastures and comparison of floristic richness in the region of Metlili through three representative areas we identified 62 species, 39 perennial and 23 ephemeral.

In addition, we found a marked variation in the vegetation cover in the three areas selected and consists mainly through:

The second zone, particularly in its eastern and western fringes that are richer with 41 species including 20 perennial and 21 ephemeral.

While in the first area (Northern Metlili) where it saves the better recovery rate with 28, 80%. However the third zone (Eastern Metlili) that has the best density value with 57.5 ft/100 m<sup>2</sup>.

It should be noted that the depressions and wadi beds are richer in density. as an example for depression, there is a recovery rate of 32.28% and a density of 87 ft / 100m<sup>2</sup>, while the poorest Hamada with a recovery rate of 6.29% and with the Ergs a density of 35 ft / 100m<sup>2</sup>.

**Keywords:** camel path / vegetation / perennial / ephemeral / Density / Rate Collection