

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de Ghardaïa



جامعة غرداية

Faculté des sciences de la  
nature et de la vie et des sciences de la terre  
Département des sciences agronomiques

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض  
قسم العلوم الفلاحية

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de  
Master académique en sciences agronomiques  
Spécialité : Protection des végétaux

## THEME

**Inventaire des adventices dans les oasis de Ghardaïa  
(cas de l'oasis de Metlili)**

**Présenté par**

- DAOUADI Sara

**Membres du jury**

- M. KHENE B.
- M. KEMASSI A.
- M. HALILAT M.T.
- M. BEN BRAHIM F.

**Grade**

- Maître-assistant A
- Maître-assistant A
- Professeur
- Maître-assistant A

**Président**

**Examineur**

**Encadreur**

**Co encadreur**

**JUIN 2013**

## *Dédicace*

*À l'homme plein d'humanité qui m'a appris les  
premières lettres de la vie, pour lui ce fruit de plusieurs années  
d'études veillant des nuits et des nuits afin de l'honorer*

*mon père*

*À la meilleure femme qui m'a donné  
l'amour et la tendresse toujours*

*Maman*

*A ma chère belle mère*

*A l'homme qui m'a pris à une autre belle vie, mon mari A.rezzak*

*A mon petit beau fils qui m'apporte la joie à ma vie*

*Mon petit Youcef*

*A mes sœurs, mes frères, mes belles sœurs, et toute les familles :*

*BEN AMMAR, DAOUADI, MOULAY ABD ALLAH*

*A ceux qui je leur prouve l'amour orageux et éternel,*

*A ceux qui m'ont toujours entouré de tendresse, de joie et de*

*Soutien moral et matériel,*

*Je le dédie aussi à toutes mes copines de la promotion de  
spécialité d'agronomie : protection des végétaux Année 2011.*

*A tous ces gens, je dédie ce travail.*

*SARA*

## *Remerciement*

Je remercie ALLAH pour m'avoir accordé la santé et la patience afin d'accomplir ce travail

Mes sincères remerciement avec ma plus gratitude et respect à mon promoteur M<sup>r</sup> HALILAT Med. Taher d'avoir accepté m'encadré et mon co-promoteur M. BEN BRAHIM Fouzi qui m'a beaucoup aidé au cours de mon travail et n'est pas cessé de m'orienter.

Mes vifs remerciement à M EDDOUD Amar qui m'a aidé dans l'identification des espèces avec une grande générosité et patience, je le remercie infiniment.

Je remercie M. KHANE Bachir qui m'a donné l'honneur d'avoir accepté de présider ce jury

C'est aussi un grand remerciement avec tous mes respects à M. KEMASSI Abd allah d'avoir accepté d'examiner ce travail

Mes remerciements vont aussi à : M. KEMASSI A., M. BEN SEMAOUNE Y., M. HADJ SAID A., M<sup>lle</sup> BEN SANIA O.

A toute la promotion de science de la nature et de vie l'année 2008,

Spécialement les étudiantes de spécialité de protection de végétaux

En fin à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

## Résumé :

### Inventaire sur les adventices dans les oasis de Ghardaïa –cas de Metlili-

Ce travail est un inventaire sur les adventices dans les oasis de Metlili, pour cela on a choisi deux palmeraies pour chaque zone d'étude, les sites étudiées sont Guemgouma, Hadour et Souarg en utilisant l'échantillonnage mixte. Ce travail permet de ressortir 56 espèces adventices réparties en 26 familles botaniques dont 19 spontanées et 25 introduites avec notamment 34 annuelles et 17 vivaces, ou la famille la plus représentée est Asteraceae avec 15 espèces ; selon les types biologiques la dominance des Thérophytes est marqué avec un pourcentage de 51.92% de la flore totale, dans les palmeraies de Guemgouma on a recensé 27 espèces, au niveau de Hadour. 30 espèces et au niveau de Souarg 27 espèces ( 8 espèces communes entre les trois sites). Cette différence entre les zones peut être liée à la stratification, le recouvrement ou d'autres facteurs de milieu.

**Mots clés:** inventaire, adventices, espèces spontanées, espèces adventices, échantillonnage, palmeraie, Metlili.

## الملخص:

### جرد النباتات الدخيلة في غابات النخيل بواحات غرداية-حالة واحة متليلي-

هذا العمل عبارة عن جرد للنباتات الدخيلة في واحة متليلي، من أجل هذا أجرينا الدراسة على ثلاثة مواقع القمقومة، الحاضر و السوارق حيث أخذنا عينتين من كل موقع، وكان أسلوب أخذ العينات مختلط، و قد تم جمع 56 نوعا منها 19 نوعا تلقائيا و 25 نوعا دخيلا، ومنها 34 سنويا و 17 معمرا، حيث العائلة الاكثر تواجدا هي العائلة الأرسطية ب 15 نوعا نباتيا، على مستوى غابات النخيل بالقمقومة تم جرد 27 نوعا نباتيا و بالحاضر 30 نوعا أما بالنسبة لمنطقة السوارق فقد تم جرد 27 نوعا نباتيا وقد يعود هذا الاختلاف الى الطبقات الرئيسية، الغطاء النباتي أو عوامل بيئية أخرى.

**الكلمات الدالة:** الجرد، الأعشاب الضارة، النباتات التلقائية المنبت، النباتات الدخيلة، عينات، غابات النخيل، متليلي

## Abstract

### Inventory about the adventitious in the oasis of Ghardaïa, -Mettlili Oasis-

This work is an inventory about the adventitious in the oasis of Metlili; we have chosen two palm plantations for each study zone, sites studied are Guemgouma, Hadour and Souarg using mixed samples. This work enables us to extract 56 species adventitious are of 26 families, 19 spontaneous and 25 introduced notably with 34 annuals and 17 vivacious. The most represented family Asteraceae with 15 species; it depends on the biological type. The dominance of Thérophyte sis marked with 51.92 % of the total flora, in the zone of Guemgouma 27 species were sampled, in Hadour 30 species and in Souarg 27 species (8 species are the same in the three zones). This difference between them is maybe related to structure, especially the vertical stratification, vegetation cover, or other environmental factors related to the place itself.

**Key words:** adventitious, spontaneous species, introduced species, sample, palm plantation, Metlili.

## Liste des tableaux

N°	Titre	Page
<b>Tableau 1</b>	Données météorologique de la Wilaya de Ghardaïa (1996-2012)	29
<b>Tableau 2</b>	Nombre de jours de crue des oueds de la région de Ghardaïa	36
<b>Tableau 3</b>	liste des ordres rencontrés dans la région d'étude	52
<b>Tableau 4</b>	liste des espèces adventices rencontrées dans la région d'étude selon la classe	54
<b>Tableau 5</b>	Proportion de la flore adventice rencontrée par classe	55
<b>Tableau 6</b>	liste des espèces adventices rencontrées dans la région d'étude par famille	56
<b>Tableau 7</b>	Répartition de la flore adventice rencontrée selon le genre	58
<b>Tableau 8</b>	Répartition de la flore adventice rencontrée selon les types biologiques..	60
<b>Tableau 9</b>	liste des espèces considérées comme spontanées et leur répartition sur les stations d'étude	62
<b>Tableau 10</b>	liste des espèces considérées comme introduites et leur répartition sur les stations d'étude	63
<b>Tableau 11</b>	Lesespèces présentées dans les palmeraies de la zone de Guemgouma	64
<b>Tableau 12</b>	le recouvrement au niveau des palmeraies de Guemgouma	68
<b>Tableau 13</b>	Le pourcentage des types biologiques au niveau des palmeraies de Guemgouma	69
<b>Tableau 14</b>	Lesespèces présentées dans les palmeraies de la zone de Hadour	69
<b>Tableau 15</b>	le recouvrement au niveau des palmeraies du site de Hadour	73
<b>Tableau 16</b>	Types biologiquesdans la zone de Hadour	74
<b>Tableau 17</b>	Les espèces présentées dans les palmeraies de Souarg	75
<b>Tableau 18</b>	Le recouvrement au niveau des palmeraies du site de Souarg	78
<b>Tableau 19</b>	Types biologiquesdans la zone de Souarg	79
<b>Tableau 20</b>	Espèces inventoriées au niveau de deux palmeraies de Guemgouma	79
<b>Tableau 21</b>	Espèces inventoriées au niveau de deux palmeraies de Hadour	80
<b>Tableau 22</b>	Espèces inventoriées au niveau des deux palmeraies de Souarg	82
<b>Tableau 23</b>	Espèces inventoriées au niveau des trois sites d'étude	83

## Liste des figures

N°	Titre	Page
Figure1	Cycle de développement des plantes annuelles	06
Figure 2	Nuisibilité primaire et secondaire d'adventice	17
Figure 3	Limites administratives de la wilaya de GHARDAIA	28
Figure 4	Le diagramme ombrothermique de GAUSSEN de la région de Ghardaïa	30
Figure5	Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le climagramme d'EMBERGER	32
Figure 6	Milieu physique de la wilaya de GHARDAIA	34
Figure 7	Les oueds de la dorsale de M'zab.	38
Figure 8	Localisation de Metlili	40
Figure 9	Présentation de la méthodologie globale de travail	51
Figure 10	Répartition des espèces rencontrées par ordre	53
Figure 11	répartition de la flore adventice rencontrée dans la région de Metlili par familles botaniques	59
Figure 12	fréquence des espèces répertoriées au niveau des palmeraies de Guemgouma	68
Figure 13	fréquence des espèces répertoriées au niveau des palmeraies de Hadour	73
Figure 14	fréquence des espèces répertoriées au niveau des palmeraies de Souarg	78

***Liste des abréviations***

<b>A.N.R.H.</b>	Agence National des Ressources Hydriques
<b>Ab</b>	Abondance
<b>In</b>	Introduite
<b>Pr</b>	Présence
<b>Fr.</b>	Fréquence
<b>Cat.</b>	Catégorie
<b>D.P.A.T.</b>	Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire.
<b>Vi.</b>	Vivace
<b>An</b>	annuelle
<b>Sp</b>	Spontané
<b>O.N.M.</b>	Office National de Météorologie
<b>Rc.</b>	Recouvrement
<b>MADR</b>	Ministère de l'agriculture.
<b>S.A.</b>	Subdivision Agricole

---

---

## *Table de matière*

Introduction.....	1
-------------------	---

### **Chapitre I- les plantes adventices**

I. Généralité sur les plantes adventices.....	2
---	---

1. Définition.....	2
--------------------	---

2. Caractéristiques biologiques des adventices des cultures.....	2
--	---

3. Cycles végétatifs, types biologiques et spectre biologiques.....	4
---	---

3.1. Mode reproduction des espèces adventices.....	4
--	---

3.1.1. Période de germination.....	4
------------------------------------	---

3.1.2. Floraison.....	5
-----------------------	---

3.1.3. Plantes annuelles.....	6
-------------------------------	---

3.1.3.1. Espèces à germination indifférente.....	7
--	---

3.1.3.1.1. Espèces totalement indifférentes.....	7
--	---

3.1.3.1.2. Espèces partiellement indifférentes.....	7
---	---

3.1.3.1.3. Espèces apparemment indifférentes.....	7
---	---

3.1.3.2.1. Espèces a germination automnale.....	8
---	---

3.1.3.2.1.1. Espèces à germination automnale stricte.....	8
---	---

3.1.3.2.1.2. Espèces à germination automnale préférentielle ou pré-printanière.....	8
---	---

3.1.3.2.2. Espèces à germination hivernale.....	8
---	---

3.1.3.2.3. Espèces a germination printanière.....	8
---	---

3.1.3.2.3.1. Espèces à germination printanière stricte.....	9
---	---

3.1.3.2.3.2. Espèces à germination printanier prolongée.....	9
--	---

3.1.3.2.4. Espèces a germination estivale.....	9
--	---

---

3.1.4. Bisannuelles.....	9
3.1.5. Pluriannuelles.....	9
3.1.6. Vivaces.....	10
3.2. Germination des semences.....	11
3.2.1. Facteurs écologiques de la germination.....	11
3.2.1.1. Eau.....	12
3.2.1.2. Température.....	12
3.2.1.3. Oxygène et le gaz carbonique.....	12
3.2.1.4. Lumière.....	13
3.2.1.5. Autres facteurs.....	13
3.2.2. Facteurs liés à la semence.....	13
3.2.2.1. Semence viable.....	14
3.2.2.2. Dormance des graines.....	14
3.2.2.2.1. Dormance primaire.....	14
3.2.2.2.2. Dormances secondaires.....	15
4. Nuisibilité des adventices.....	15
4.1. Nuisibilité primaire.....	16
4.1.1. Nuisibilité directe.....	16
4.1.2. Nuisibilité indirecte.....	16
4.1.2.1. Nuisibilité secondaire.....	16
5. Lutte contre les mauvaises herbes.....	17
5.1. Lutte préventive.....	18
5.2. Lutte culturale.....	18
5.3. Lutte chimique.....	18

---

II. Généralités sur les palmeraies .....	19
A.La palmeraie traditionnelle.....	19
B.Les palmeraies modernes.....	20
1.2. Le système oasien de l'ancienne palmeraie.....	20
1.2.2Généralités sur les palmiers dattier.....	21
1.2.2.1. Origine.....	21
1.2.2.2. Répartition géographique .....	21
1.2.2.2.1. Dans le monde.....	21
1.2.2.2.2. En Algérie.....	22
1.2.2.3. Taxonomie.....	22
2.4. Morphologie et écologie du palmier dattier .....	22
2.4.1. Morphologie.....	22
2.4.2. Ecologie.....	23
2.4.2.1. Exigences climatiques .....	23
2.4.2.2. Exigences hydriques.....	23
2.4.2.3. Exigences pédologiques .....	24
2.5. Conduite du palmier dattier.....	24
2.5.1. La pollinisation.....	24
2.5.2. L'éclaircissage .....	25
2.5.2.1. La limitation.....	25
2.5.2.2. Le ciselage.....	25
2.5.3. Autres opérations.....	25
2.5.3.1. L'inclinaison et la fixation des régimes.....	25
2.5.3.2. L'ensachage .....	26
2.5.3.3. Elagage.....	26

---

2.6. Importance économique de palmier dattier.....	26
--	----

### **Chapitre III : présentation de la région**

1. Situation géographique .....	27
2. Climat.....	27
2.1. La température.....	27
2.2. La précipitation.....	28
2.3. Humidité relative.....	29
2.4. Evaporation.....	29
2.5. Insolation.....	29
2.6. Le vent.....	29
2.7. Classification de climat .....	30
2.7.1. Diagramme ombrothermique de GAUSSEN.....	30
2.7.2. Climagramme d'EMBERGER.....	31
3. Géomorphologie.....	31
3.1.1. Chabka du M'Zab.....	32
3.1.2. Région des dayas .....	33
3.1.3. Région des Regs.....	33
4. Géologie .....	35
5. Hydrogéologie .....	35
5.1. Nappes phréatiques.....	35
5.2. Nappe du Continental Intercalaire.....	35
6. Réseau hydrographique.....	36
6.1. Oued Zegrir.....	37
6.2. Oued N'Sa .....	37
6.3. Oued M'Zab .....	37

6.4. Oued Metlili .....	37
7. Pédologie .....	38
II.2. Présentation de la région de Metlili.....	39
II.2.1. Situation géographique .....	39
II.2 .2. Les facteurs écologiques .....	41
II.2.2.1. Les facteurs géomorphologiques.....	41
II.2.2.2. Les facteurs pédologiques .....	41
II.2.2.3. Les facteurs hydrologiques .....	41
II.2.2.4. Les facteurs climatiques.....	42

#### **Chapitre IV. Matériels et Méthodes**

1. Matériels utilisés.....	43
2. Critère de choix des stations d'étude .....	43
3. Caractéristiques des stations d'échantillonnage .....	43
4. Présentation des zones d'étude.....	44
4.1. La zone d'El-Guemgouma .....	45
4. 2. La zone de Hadour .....	46
4.3. La zone de Souarg .....	47
2. méthode d'étude .....	48
2.1. Echantillonnage .....	48
2.2. Les indices écologiques appliqués .....	48
2.2.1. Abondance .....	48
2.2.2. Dominance .....	48
2.2.3. Fréquence .....	48

2.2.4. Recouvrement .....	49
2.2.5. Types biologiques .....	49
2.2.6. Examen de la stratification .....	50

### **Chapitre V Résultats et discussions**

1. Inventaire de la flore adventice rencontrée dans la région d'étude .....	52
• La richesse floristique totale.....	52
a. Répartition des espèces rencontrées dans la région d'étude par ordre.....	52
b. Répartition des espèces rencontrées selon la classe.....	53
C. Répartition par familles botaniques des espèces adventices inventoriées dans la station d'étude .....	56
d. Répartition des espèces rencontrées dans la région d'étude selon le genre.....	58
1.2. Répartition de la flore adventice rencontrée dans la région de Metlili selon les types biologiques .....	60
IV.1.3. Répartition de la flore adventice rencontrée en fonction de l'origine.....	62
IV.2. Répartition des espèces adventices par zones d'étude.....	64
IV.2.1. Site de Guemgouma .....	64
2.1.1. Analyse qualitative.....	65
. Présence .....	66
2.1.2. Analyse quantitative.....	66
2.1.2.1. Abondance.....	66
2.1.2.2. Fréquence .....	67
2.1.2.3. Recouvrement.....	68
2.1.2.4. Les types biologiques.....	69
IV.2.2. Site de Hadour .....	69
2.2.1. Analyse qualitative.....	70
. Présence.....	71

---

2.2.2. Analyse quantitative .....	71
2.2.2.1. Abondance .....	71
2.2.2.2. Fréquence .....	72
2.2.2.3. Le recouvrement.....	73
2.2.2.4. Les types biologiques .....	74
IV.2.3. Site de Souarg .....	74
2.3.1. Analyse qualitative.....	75
. Présence .....	76
2.3.2. Analyse quantitative.....	77
2.3.2.1. Abondance .....	77
2.3.2.2. Fréquence .....	77
2.2.2.3. Le recouvrement.....	78
2.2.2.4. Les types biologique.....	78
3. L'indice de similitude de Sorensen.....	79
3.1. la similitude de la zone de Guemgouma.....	79
3.2. La similitude dans la zone de Hadour .....	80
3.3. L'étude de la similitude au niveau des deux palmeraies de Souarg.....	82
3.4. La similitude entre les trois sites d'étude.....	83
4. Discussion générale .....	85
Conclusion.....	90

# *INTRODUCTION*

## ***Introduction***

La flore saharienne apparaît comme très pauvre si l'on compare le petit nombre des espèces qui habitent ce désert à l'énormité de la surface qu'il couvre (OZENDA, 1983).

Le terme de mauvaise herbe peut être utilisé pour désigner l'ensemble des espèces appartenant à la flore des parcelles cultivées, sans préjuger de leur action sur la culture, même si certains définissent les mauvaises herbes comme des plantes dont on n'a pas encore trouvé d'utilité (CIRAD et GRET, 2002).

A un degré de précision supérieure se trouve le qualificatif de plante adventice qui, en agriculture, sert à désigner tous les végétaux qui se développent accidentellement dans les cultures (BOULLARD, 1965 in OLIVEREAU, 1996).

Les invasions biologiques désormais considérées au niveau international, comme la deuxième cause d'extinction d'espèces et d'appauvrissement de la diversité biologique, juste après la destruction des habitats naturels (REY, 2004).

La plupart des plantes envahissantes sont des mauvaises herbes (HABER, 1997), leurs caractéristiques biologiques, comme une croissance rapide ou un taux de reproduction élevé, notamment de manière végétative, leur permettent de concurrencer et supplanter à moyen ou long terme les espèces indigènes (REY, 2004).

La lutte contre les mauvaises herbes, ou plutôt la gestion à long terme de l'enherbement d'une parcelle dans un contexte agricole donnée représente l'un des principaux enjeux permettant la durabilité des systèmes de production. La mise en place de cette gestion nécessite une connaissance approfondie de ces enherbements notamment de leur composition floristique, et de leur diversité spécifique, et de l'écologie des espèces qui les composent (CIRAD et GRET, 2002).

Notre travail consiste à l'étude de la flore adventice au niveau des palmeraies de Metlili, il a pour objectif :

- De dresser une liste aussi complète que possible de la flore adventice des palmeraies de Metlili.
- Réaliser une fiche descriptive pour chaque espèce et la confection d'un herbie

*CHAPITRE I*

*GÉNÉRALITÉ*

*SUR*

*LES PLANTES*

*ADVENTICES*

## **Chapitre I : Généralité sur les plantes adventices**

### **1. Généralité sur les plantes adventices**

Les mauvaises herbes constituent une contrainte majeure qui affecte la production agricole (PARKER et FRYER, 1975 ; WEBER et al, 1997). En effet, le contrôle inadéquat des mauvaises herbes entraîne une réduction de la production agricole et engendre des dépenses très importantes en matière de mesures de lutte (GROUZIS, 1939).

#### **1. Définition**

Cette flore est généralement appelée flore adventice, Le terme « adventice » vient du latin *adventicius*, veut –à-dire supplémentaire. Sont considérées comme adventices toutes les "plantes qui croissent sur un terrain cultivé sans avoir été semées (PETIT LAROUSSE, 2001). Au sens de BOURNERIAS (1969), Dans son sens botanique général, une plante adventice est une plante qui s'ajoute à un groupement végétal auquel elle est initialement étrangère. Ainsi, une plantule de tournesol, cultivée une année, est alors considérée comme une adventice (GERBAUD, 2002).

Le terme de « mauvaise herbe » est plus subjectif puisqu'il est employé pour parler des plantes considérées comme indésirables là où elles se trouvent. C'est donc une notion variable selon l'agriculteur, le type de culture ou la région...etc. (BRAUN-BLANQUET, 1970).

### **2. Caractéristiques biologiques des adventices des cultures**

Nous présentons les caractéristiques biologiques des adventices indispensables à une approche raisonnée des différents moyens de lutte. Mais sans aller plus avant, rappelons les qualités que doit posséder une adventice (plante qui advient arrivée au champ) pour devenir une mauvaise herbe (plante gênante pour différentes raisons), selon BARRALI(1970).

- Le développement d'une annuelle à vie brève doit être rapide, entre la germination et la maturation ;
- L'annuelle ou vivace, elle doit pouvoir se régénérer facilement après des dégâts mécaniques ou le retournement du sol ;

- Si elle ne peut germer et se développer à n'importe quelle période de l'année, elle doit adapter son rythme de développement au rythme des travaux des champs d'une part et au rythme climatique d'autre part ;
- Elle doit être capable de supporter l'ombre pendant quelque temps ou bien d'échapper à l'ombrage en grimpant ;

De même, BAKER (1965), cité par NAVAS (2009), dresse le portrait de la mauvaise herbe idéale:

- Germination possible dans n'importe quel milieu ;
- Germination non groupées ;
- Graines à longue durée de vie ;
- Croissance rapide de la plantule ;
- Période juvénile courte ;
- Production de semence la plus longue possible en fonction des conditions de milieu ;
- Auto compatibilité préférable non nécessaire ;
- Pollinisation non spécialisée ;
- Très forte production de semence en conditions favorables ;
- Adaptation à une dissémination à courte et long distances ;
- Si elle est pousse:
  - multiplication végétative importante ;
  - séparation facile des rhizomes, stolons.....
  - régénération à partir de n'importe quel fragment de rhizome ou stolon.....
  - grande capacité colonisatrice ;

Nous ne pouvons faire ni l'exégèse des qualités des adventices idéales selon BAKER(1965), celle-ci n'existant bien évidemment pas, ni celle les adventices d'après TISSUT et *al.*, (2006).

### **3. Cycles végétatifs, types biologiques et spectre biologiques**

Les adventices retrouvées dans les cultures ne se résument pas à une seule espèce, mais à plusieurs familles d'espèces ayant chacune leurs propres spécificités de développement. On entend par la connaissance de la biologie des adventices l'étude des modes de production, des conditions de levées et la quantité de semences produites (ITAB, 2005). Les cycles végétatifs des adventices sont utilisés par l'agronome alors que les types biologiques ressortent du domaine de la botanique. Nous donnerons l'équivalence des termes entre cycle végétatifs et les types biologiques(TISSUT et *al.*, 2006).

#### **3.1. Mode de reproduction des espèces adventices**

##### **3.1.1. Période de germination**

Une très grande majorité des espèces d'adventices présentent des périodes de germination dites « préférentielles », déterminées par la saisonnalité de l'évolution des taux de dormance des semences et par les plages de températures optimales à la germination. (VALANTIN-MORISON et *al.*, 2008). Certains adventices ont une germination plutôt automnale. Elles se retrouvent dans les cultures d'hiver, céréales d'hiver. Ces adventices lèvent en même temps que la culture car les conditions environnementales sont favorables. De même pour les adventices à germination « printanières » qui se retrouvent dans les cultures de printemps. Certains adventices ont la capacité de germer toute l'année.

D'après MORISSEAU (2008 in CHEIKH et NAKES, 2011), si leur cycle est court, l'adventice peut même grainer en hiver. Il est plus facile pour un agriculteur de maîtriser une flore d'adventices ayant des plages de germinations différentes. Une rotation équilibrée entre les cultures de printemps et d'hiver limite les infestations d'adventices d'une seule période de germination (GUERIN et QUIRIN, 2009 in CHEIKH et NAKES, 2011).

En fonction de période de la germination, on a pu distinguer 5 catégories d'espèces:

- Les plantes à germination automnale, induisant le passage de l'hiver sous forme, le plus souvent, d'une rosette des feuilles. ces espèces sont particulièrement vulnérables aux labours

ou aux traitements tardifs. C'est le cas des blés *Triticum spp* et du bleuet *Agrostemmagithago L* .ou *Lychnis githago L*. (Caryophyllacées) ;

- Les plantes à germination hivernale (de décembre à février). Comme par exemple le Coquelicot *Papaverrhoeas L*. (Papavéracées) ;
- Les plantes à germination post-hivernale (mars). Comme le Miroir de Venus *Legousia speculum veneris L*. (Campanulacées) ;
- Les plantes à germination printanière (avril), par exemple l'Epiaire des champs *Stachys arvensis L*. (Lamiacées) ;
- Les plantes à germinations pré-estivale (mai-juin). Citons le Muflier Rubicon *Misopatesorontium L*. (Scrophulariacées)(TISSUT et *al.*, 2006).

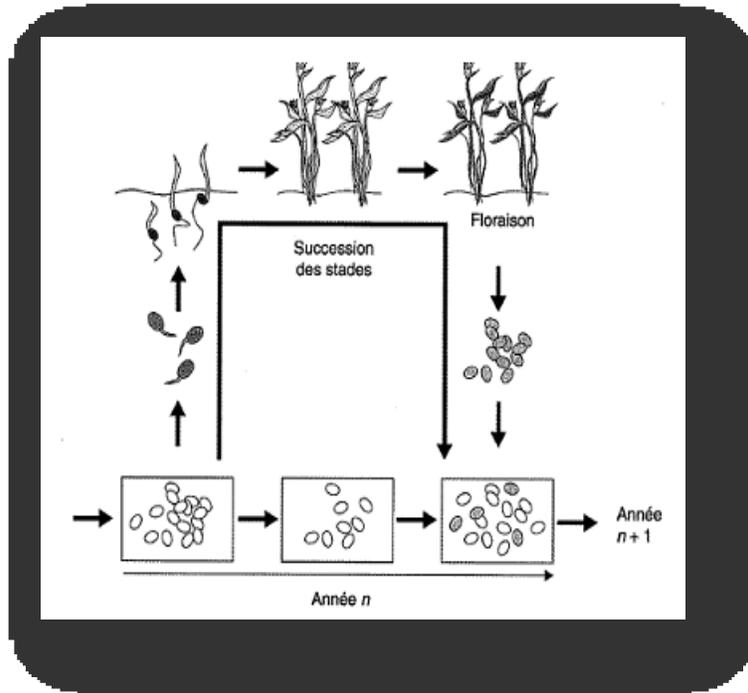
### 3.1.3. Floraison

Le cortège des adventices en sens strict atteint son maximum de floraison et fructification durant le mois juin et juillet.. De même, toutes les espèces à floraison particulière précoce ne peuvent être considérées. Les populations d'espèces d'adventices peuvent se reproduire selon deux modes différents: reproduction sexuée et asexuée (multiplication végétative) où certaines espèces d'adventices développent des rhizomes ou des tiges souterraines (VINCENT et *al.*, 2002 ; JAENICKE et BENIEST, 2003).

Tous les adventices ne disposent pas des deux modes de reproductions. On distingue 04 groupes d'espèces:

### 3.1.4. Plantes annuelles :

Appelées communément "annuelles" ce sont des espèces dont le cycle végétatif est toujours à un an et ne fleurissant qu'une fois (espèces monocarpique) (Fig. 1). L'individu annuel ne peut assurer sa descendance qu'après production de graines viables, sinon il disparaît à jamais. Lors de la floraison, l'ovule est fécondé par le pollen (double fécondation), se charge de réserve et se transforme en graine. Cette reproduction sexuée, apanage des gymnospermes et angiospermes, conduit à cet organisme qu'est la graine, et particulièrement résistant aux grands froids et à la sécheresse, et prouvent se conserver de nombreuses années (TISSUT, et *al.*, 2006).



**Figure 1** : Cycle de développement des plantes annuelles (ITAB, 2005 in CHEIKH et NAKES, 2011).

Toutes les adventices annuelles appartiennent au type biologique des Thérophyte ; plantes dans le mode de persistance exclusif est la graine. Particulièrement adaptées aux milieux très instables où les sols sont régulièrement retournés (terres agricole). Elles se reproduisent exclusivement par graine. Leurs cycles de vie se réalisent pendant une année. 80% des adventices sont dans cette catégorie. Ces espèces achèvent leurs cycles de développement rapidement et se caractérisent par des facultés de reproduction très élevées qui excèdent en général 20% de budget énergétique total de la plante. Souvent près de 50% de la biomasse de la partie aérienne des plantes correspond aux organes floraux et les graines produites en générale sont en nombre très important (TISSUT et *al.*, 2006).

Les plantes messicoles annuelle ont forcément une évolution complète de graine à graines en un temps très court: elle doit produire des graines avant la moisson.

En fonction de la phénologie de leur germination, les annuelles se classent en cinq groupes:

### **3.1.4.1. Espèces à germination indifférente:**

Les amplitudes thermiques à la germination sont pour ces espèces très larges. Elles germent toute l'année, elles colonisent tous les types de cultures. Trois sous-groupes peuvent être distingués:

#### **3.1.4.1.1. Espèces totalement indifférentes:**

Les conditions de germination, de développement et de la mise à fleur sont presque toujours satisfaites, quelle que soit la saison. Ces espèces cosmopolites (présentes partout) et ubiquistes (tous types de sol) n'ont pas de dormance primaire et peuvent avoir plusieurs générations par an. Elles sont couramment nommées "Plantes annuelles de 100 jours" eu égard à la durée moyenne de leurs cycles végétatif (TISSUT, et *al.*, 2006).

#### **3.1.4.1.2. Espèces partiellement indifférentes:**

Leur amplitude thermique, lors de la germination, est moins large ; lorsque les températures sont inférieures à 5° C (TISSUT, et *al.*, 2006).

#### **3.1.4.1.3. Espèces apparemment indifférentes:**

La période de germination est indifférenciée du fait de l'existence de plusieurs types physiologiques d'une même espèce. Il est possible de noter:

- Des levées d'automne (graines non dormantes).
- Des levées d'hiver lors des températures au sol supérieures à 5°C (graines dormantes ayant besoin de températures basses pour lever la dormance).

Des levées de printemps et d'été (graines sans dormance ou graines a dormance levée) (TISSUT, et *al.*, 2006).

### **3.4.2.2. Espèces à germination automnale : Deux sous-groupes se dégagent :**

#### **3.4.2.2.1. Espèces à germination automnale stricte**

Pour lesquelles la vernalisation au stade rosette est nécessaire pour accomplir le stade de montaison et de floraison. Elles sont indifférentes au photopériodisme et ont une température de végétation assez basse leur permettant de fleurir en fin d'hiver ou au début de printemps. Ce sont généralement des espèces de faible taille à cycle court. Les fortes chaleurs estivales sont indispensables à la levée de dormance des graines (DAOUADI, 2010).

#### **3.4.2.2.2. Espèces à germination automnale préférentielle ou pré-printanière**

La vernalisation est généralement de courte durée, voire nulle, à lieu sur la semence imbibée ou la très jeune plantule. Le besoin de jour long implique une floraison plutôt à la fin du printemps (TISSUT *et al.*, 2006).

#### **3.4.2.3. Espèces à germination hivernale:**

Les plantes annuelles hivernantes germent de la fin août-début novembre et passent l'hiver à l'état de rosettes. Le printemps suivant, elles poussent très rapidement, fleurissent, produisent des graines puis meurent à la fin de la saison. La plupart des adventices qui se comportent comme des annuelles hivernantes peuvent aussi germer au début du printemps. La grande majorité de ces espèces ont besoin de températures basses pour lever les dormances grainières, Il est vraisemblable que l'état vernalisé soit acquis lors de la germination. Elle peut germer à températures basses entre 0° et 5°C (MCCULLY, 2004).

#### **3I.4.2.4. Espèces à germination printanière:**

Pour lever la dormance de ces espèces, une longue période de froid est nécessaire (quatre à six semaines entre 0° et 5°C au minimum). Pour satisfaire leur germination, des températures plus élevées, supérieures à 10°C, sont indispensables. Ces espèces colonisent principalement les cultures de printemps et l'été, mais nombre d'entre elles se glissent, quelque fois de façon abondante, dans la sole céréalière d'hiver. Il est possible de distinguer (TISSUT *et al.*, 2006):

##### **3.4.2.4.1. Espèces à germination printanière stricte:**

Germent dès la fin de l'hiver, elle acquiert dès mai, à l'approche des températures pré-estivales, une dormance induite(TISSUT *et al.*, 2006).

##### **3.4.2.4.2. Espèces à germination printanière prolongée:**

A l'opposé des printanières strictes, elles n'acquièrent pas de dormances induite et poursuivent, sur l'été, l'échelonnement de leur germination(DAOUADI, 2010).

### 3.4.2.5. Espèces à germination estivale:

Les plantes annuelles d'été germent au printemps et à l'été, des températures moyennes à élevées (20° à 30°C) sont nécessaires pour leur germination, produisent des organes végétatifs, des fleurs et des graines et meurent la même année (MCCULLY, 2004). Leur mise à fleur est d'éclaircissement (plantes des jours courts). Ces espèces thermophiles, souvent nitrophiles, sont exclusives des cultures de printemps et d'été et ne se rencontrent qu'accidentellement, au stade juvénile, dans les céréales d'hiver clairsemées (TISSUT et *al.*, 2006).

Les adventices annuelles d'été ont en commun la propriété de pousser très rapidement et de produire beaucoup de graines (MCCULLY, 2004).

### 3.1.5. Bisannuelles

Souvent nommées "bisannuelles" ce sont des espèces monocarpiques dont le cycle végétatif est égal ou supérieur à douze mois, mais inférieur à deux ans (TISSUT, et *al.*, 2006). Les adventices bisannuels germent au printemps et chevauchant souvent deux années successives (MCCULLY, 2004). Comme les annuelles, elles passent pendant l'hiver à l'état de graines et de rosettes larges plaquées au sol. Le pivot racinaire, gorgé de réserves nutritives à l'entrée de l'hiver est épuisé totalement lors de la germination l'année suivante et l'individu périt. Les bisannuelles sont rares en culture car remises en cause par les travaux du sol (labour, déchaumage, scarifiages, etc.) (TISSUT, et *al.*, 2006). Elles produisent des graines et meurent la deuxième année. Pour les détruire, il est plus efficace durant la première année de leur cycle biologique bien avant la germination (MCCULLY, 2004).

### 3.1.6. Pluriannuelles

Les plantes pluriannuelles sont des espèces vivant durant plusieurs années, mais qui dépérissent après plusieurs floraisons (plantes polycarpique). L'individu initie durant plusieurs années des bourgeons axillaires qui la pérennisent, c'est-à-dire littéralement le font passer d'une année à l'autre. Dès la première année parfois, mais plus souvent dès la seconde, la floraison s'observe. Après plusieurs floraisons, généralement sur quelques années, voire sur quelque centaines d'années (phanérophytes), l'individu se meurt. Chez les pluriannuelles, la perpétuation de l'espèce comme sa dissémination sont dues aux graines. De nombreuses pluriannuelles ne sont pas loin d'être des vivaces, par fragmentation naturelle ou accidentelle (outils aratoires) de leurs souches (TISSUT, et *al.*, 2006). Deux types biologiques sont présents dans l'agrosystème :

- Les Chamephytes : herbacés ou ligneuses passent l'hiver sous forme de pousses situées à moins de 50 cm du sol. Peu nombreuses, on les rencontre essentiellement dans les cultures pérennes. L'autre type biologique, à cycle biologique pluriannuelle, beaucoup plus riche d'espèces ;
- Les Hemicryptophyte : leurs bourgeons persistant durant la mauvaise saison sont situés au niveau du sol, sur des souches avec rosettes hivernantes ou non, en fonction de l'intensité du froid hivernal, ou au sein des touffes chez les graminées dites capiteuses. Les pluriannuelles, assez faiblement représentées en grandes cultures (TISSUT, et *al.*, 2006).

### 3.1.7. Vivaces

Les adventices vivaces repoussent année après année et sont particulièrement difficiles à détruire une fois qu'elles sont établies. Toutes les plantes vivaces peuvent se reproduire végétativement ou par graines. De nouveaux plants peuvent naître à partir de structure végétatives spécialisées comme les rhizomes, les tubercules, les stolons ou les tiges souterraines. Certaines plantes vivaces poussent en solitaire et on les appelle vivaces simples. Les vivaces simples se multiplient principalement par les graines, mais elles peuvent se reproduire végétativement lorsque les racines sont coupées et dispersées par le travail du sol. D'autres adventices vivaces poussent en grandes colonies ou plaque à partir de réseaux des racines ou des rhizomes souterrains comme le Chiendent : *Cynodon dactylon* L (Poaceae).

On appelle les vivaces rampantes, celles qui se reproduisent à la fois de façon végétatives et à partir des graines, et il est plus difficile de les éliminer. Elles vivent plusieurs années et peuvent se multiplier par la voie sexuée et végétative. Elles peuvent se multiplier indéfiniment par fragmentation de leur appareil végétatif (tiges souterraines ou aériennes). Cette capacité fait des vivaces des adventices difficiles à maîtriser en cas de grande infestation des parcelles. Les espèces vivaces appartiennent pour nombre d'entre elles aux géophytes (G), type biologique dont les bourgeons de remplacement enfouis plus ou moins profondément dans le sol sont protégés des froids hivernaux. Selon l'organe de reproduction végétatifs, on distingue :

- Des géophytes de rhizomes ;
- géophytes tubercules ;
- Des géophytes des drageons ;
- Des géophytes de bulbes ;
- Des géophytes de racines tubérisées (MIGNOT et *al.*, 2005 cite par MCCULLY, 2004).

## 3.2. Germination des semences

### 3.2.1. Facteurs écologiques de la germination

Nous emploierons indifféremment les termes des graines (évolution de l'ovule) ou de semence (évolution de l'ovaire) pour désigner les organes que les plantes supérieures, Spermaphytes, élaborent pour assurer leur reproduction. Cette dernière, pour la majorité des espèces est sexuée, plus rarement agamospermiq (Exemple: Chondrilla a tige de jonc : *Chondrilla juncea*, composées).

Pour qu'une graine puisse germer, il faut au préalable qu'elle soit non dormante, et vivante, plus que ses exigences écologique en matière d'humidité du sol, température, pression d'oxygène, lumière soient satisfaites. L'acte de germination s'achève avec le début de l'allongement de la radicule (EVENARI, 1957). L'évolution ultérieure correspond à la croissance de la racine et de la tige, et quelque fois à la levée d'une plantule. La germination est donc un événement primordial, premier, mais la sortie de la radicule hors des téguments, puis le départ de la gemmule n'augurent en rien de la levée, hors du sol, de la plantule, la profondeur d'enfouissement de la semence reste le dernier facteur du milieu qui contrôle cette levée, en liaison avec l'état superficiel du sol (MONTEGUT, 1975).

Les facteurs liés au milieu environnant de la graine et qui en permettent ou non la germination sont propres à chaque espèce. L'optimum de chacun d'eux est quelque peu variable selon les populations d'une espèce, de plus, les facteurs essentiels qui sont l'eau, la températures, et l'oxygène interagissent, ce qui rend éminemment complexe l'acte de germination (TISSUT et *al.*, 2006).

#### 3.2.1.1. Eau

A la maturité, il n'y a que 5 à 20% d'eau dans la semence. La graine, parce qu'elle est fortement déshydratée, est en vie ralentie. Pour pouvoir retrouver une activité métabolique, elle doit s'imbiber par contact avec de l'eau a l'état liquide. Indépendamment de la température qui favorise tout fois l'absorption d'eau, la quantité d'eau nécessaire à la germination dépend des espèces (LE DE UNFF, 1976). De la capacité au champ au point de flétrissement, le pourcentage de germination s'abaisse chez certaines espèces mais c'est plutôt le temps moyen de germination qui augmente. Si une semence peut supporter des conditions climatiques extrêmes quand elle est déshydratée, elle en est incapable après son imbibition. Les graines qui ne peuvent pas s'imbiber en présence d'eau sont dites dures. Leur imperméabilité réside dans la structure de leurs téguments. Les Fabaceae, sont bien connue pour ses graines indurées. Mais le nombre d'espèces des familles différentes peuvent produire en pourcentages

variables des graines sur la plante, il est d'autant plus intense que la période de déshydratation, entre le stade laiteux et la graine sèche (maturation), est courte (TISSUT et *al.*, 2006).

### **3.2.1.2. Température:**

La germination n'a lieu qu'à l'intérieur d'une certaine plage de température. En dehors, celle-ci est bloquée. La température joue un rôle direct sur la vitesse de la réaction biologique, mais intervient indirectement au niveau du transport de l'oxygène, dont l'embryon a besoin. Ce dernier utilise l'oxygène dissous dans l'eau d'imbibition. En outre, il est admis que la solubilité de l'oxygène dépend de la température, et que l'oxygène est considéré comme un facteur limitant dans les processus de croissance embryonnaires (TISSUT et *al.*, 2006).

**3.2.1.3. Oxygène et le gaz carbonique:** D'un point de vue écologique, ces deux facteurs sont liés à la profondeur d'enfouissement des semences dans le sol. Généralement, l'oxygène se raréfie avec la profondeur du sol, alors que le gaz carbonique maintient sa teneur et plus souvent l'augmente. Dans le sol, les concentrations de l'oxygène et du gaz carbonique sont très différentes de celle de l'air, par suite d'une diffusion très lente des deux compartiments, air et sol. Bien que le totale ( $\text{CO}_2 + \text{O}_2$ ) ne soit pas constant, une certaine opposition entre ces deux gaz est constatée: lorsque la proportion d'oxygène est élevée dans le sol, celle du gaz carbonique est généralement faible. L'oxygène est compris entre 10 et 20 volumétrique de la phase gazeuse du sol, alors que celle en  $\text{CO}_2$  allant de 0,25 à 10 volumétrique. Comme tout organisme vivant, l'embryon exige de l'oxygène dissous pour se réactiver. Il existe une étroite relation entre la disponibilité en oxygène, la profondeur des semences, la température, l'humidité du sol, et la texture et structure du sol. Il est avéré que les semences d'adventices ont en général la propriété de germer sous de basses concentrations d'oxygène (TISSUT et *al.*, 2006).

### **3.2.1.4. Lumière:**

C'est un facteur de germination à action très complexe, en interaction notamment avec la température, où elle est considérée comme agents excitateur des activités métaboliques chez les végétaux supérieurs, de même ; elle joue un rôle crucial dans la croissance de l'embryon. Les adventices des cultures présentent trois comportements vis-à-vis de la lumière soit:

- Espèces dont la germination est stimulée à la lumière: ces semences sont dites à photosensibilité positive ;

- Espèces dont la germination paraît indépendante de la lumière et dont les graines sont dites sans photosensibilité apparente ;
- Espèces dont la germination est inhibée par la lumière et dont les graines sont dites à photosensibilité négative.

Il convient de rappeler que l'action de la lumière ne se manifeste que sur les semences jeunes et qu'en vieillissant les semences perdent leur photosensibilité totalement ou partiellement (TISSUT et *al.*, 2006).

#### **3.2.1.5. Autres facteurs:**

Certains facteurs peuvent favoriser ou inhiber la germination. Ainsi, WESSON et WAREING (1969), soupçonnent, sur des semences de plantain majeur enfouies profondément, la présence d'un inhibiteur gazeux qui n'est ni l'oxygène ni le gaz carbonique, et qui serait un sous-produit du métabolisme des graines. De même, le rôle des exsudats racinaires des plantes cultivées ou des adventices peut avoir une action directe, positive ou négative sur la germination (phénomènes d'allélopathie). À l'exclusion du nitrate de potassium qui constitue un agent de levée de dormance, la richesse du sol en éléments minéraux majeurs (N, P, K) intervient ultérieurement à l'acte de la germination (TISSUT et *al.*, 2006).

#### **3.2.2. Facteurs liés à la semence**

La graine doit satisfaire à deux conditions dont :

- La semence doit être intégrée, saine, viable, sans aucune lésion embryonnaire, car ce n'est pas la graine, mais l'embryon qui germe et donne naissance à la plantule ;
- Les dormances primaires ou secondaires et les inhibitions doivent être levées.

##### **3.2.2.1. Semence viable:**

La graine a pour finalité de perpétuer l'espèce en donnant une nouvelle plante. Elle est constituée d'un embryon, noyé non dans des tissus de réserves (albumen, périsperme,...) et entourée d'enveloppes protectrices (téguments...). L'embryon est l'unique source de vie, donne naissance en germant à la jeune plante; lors de la germination, les réserves le nourrissent et les enveloppes le protègent (TISSUT et *al.*, 2006).

La graine est mure, donc viable, lorsque sa déshydratation naturelle est maximale. Elle peut alors s'affranchir de la plante qui lui a donné naissance. A ce stade, l'ensemble des éléments constitutifs de la semence est formé et l'embryon atteint son développement maximal. Cet état de la graine correspond à sa maturité morphologique et n'implique nullement pour elle, une possible capacité de germer si les conditions du milieu lui sont favorables. Elle peut en effet ne pas être physiologiquement mure (TISSUT et *al.*, 2006).

### **3.2.2.2. Dormance des graines :**

Lorsque des graines viables n'arrivent pas à germer ou germent difficilement dans un environnement habituellement convenable, elles sont considérées comme dormantes (COME, 1975). La dormance ou inaptitude de la graine à germer est gouvernée par la nature des changements qu'elle subit avant et après sa dissémination, tout au long de sa vie. Ces modifications d'états (dormance ou non-dormance) dépendent de caractéristiques propres aux semences et de facteurs environnementaux (température, humidité, oxygène, lumière....) auxquels elles sont soumises. De nombreux auteurs dont CROCKER (1916) et CHADDOEUF- HANNEL (1985) parleront de dormance, qu'elles résultent de l'état de l'embryon, des téguments ou d'autres structures plus internes, voire de leur conjugaison. Nous inclurons également la dormance imposée, terme utilisé par HARPER (1957) et qui correspond à des inhibitions de germination dues à l'absence ou l'excès d'un facteur environnemental essentiel.

Dans l'ordre de leur apparition, différents types de dormance sont distingués :

#### **3.2.2.2.1. Dormance primaire:**

La dormance primaire concerne les dormances qui se sont installées au cours de la formation et de la maturation morphologique des semences. L'inaptitude à la germination acquise avant la dissémination de la graine réside dans l'embryon incapable de germer ou être due aux enveloppes qui l'entourent; ces deux origines de dormance primaire peuvent se réunir. Lorsque l'embryon est inapte à germer, il s'agit d'une dormance embryonnaire primaire, et si les enveloppes empêchent sa germination (embryon non dormant) d'une inhibition tégumentaire primaire. La dormance primaire disparaît progressivement (modifications physiologiques encore mal connues) lors de la maturation physiologique appelée encore post-maturation et qui conduit la graine de la maturité morphologique à la maturité physiologique. La semence est alors apte à germer si les conditions environnementales lui sont favorables. Notons que la maturité physiologique peut coïncider avec la maturité morphologique.

La graine non dormante est alors apte à germer dès qu'elle s'affranchit de la plante mère (TISSUT et *al.*, 2006).

#### **3.2.2.2.2. Dormances secondaires:**

Lorsque la durée de la dormance primaire est révolue, toutes les semences viables placées dans des conditions convenables de germination peuvent germer. Une modification, même minime, d'une de ces conditions peut entraîner une absence de germination, même après retour à des conditions favorables. Cette inaptitude de la semence à germer est appelée dormance secondaire ou dormance induite, l'induction de cet état dormant souvent profond, difficile à lever, résultant de l'action de l'environnement. Cette " pression du milieu, qui conduit à la dormance secondaire des semences, s'observe chez un très grand nombre d'espèces annuelles. La dormance secondaire, a l'image de la primaire, peut être d'origine embryonnaire ou l'ordre tégumentaire (sens large, incluant les diverses enveloppes de la graine) (TISSUT et *al.*, 2006). D'après LE DEUNFF (1976), il existe autant de types de dormance secondaire qu'il y a de facteurs agissent sur la germination. Chez les espèces annuelles d'hiver, la dormance secondaire s'installe à basses températures. Pour les printanières et estivales, elle se développe lorsque la température s'élève au-delà de l'optimum, mais également à des températures basses.

#### **4. Nuisibilité des adventices**

Pour analyser les effets des adventices sur les performances d'une culture, on distingue la nuisibilité primaire, qui correspond à un effet indésirable de la population d'adventices sur le produit (rendement ou qualité) de la nuisibilité secondaire qui correspond aux dommages que la flore potentielle ou réelle put avoir sur la capacité de production ultérieure (augmentation de stocke semencier par exemple) (CAUSSANEL, 1989).

La nuisibilité primaire s'exerce à la fois sur la qualité et la quantité de la récolte. On distingue alors la nuisibilité directe qui correspond à la diminution de production quantitative (rendement), et la nuisibilité indirecte qui correspond aux autres effets indésirables tels que la diminution de la qualité de la récolte (CAUSSANEL, 1989; VALANTIN-MORISON et *al.*, 2008) (Fig.2).

**4.1. Nuisibilité primaire:** Les adventices peuvent causer des préjudices directs ou indirects.

**4.1.1. Nuisibilité directe:**

La nuisibilité directe s'exprime lors d'une concurrence vis-à-vis de la culture mise en place. Cette concurrence s'exerce pour l'eau, les éléments fertilisants, principalement les nitrates, et la lumière. Certaines recherches ont abouti à une classification sommaire des adventices vis-à-vis de leur nuisibilité sur une culture. Les travaux d'ARVALIS (2006) amènent à classer les adventices en fonction de nuisibilité en trois groupes vis-à-vis des céréales d'hiver:

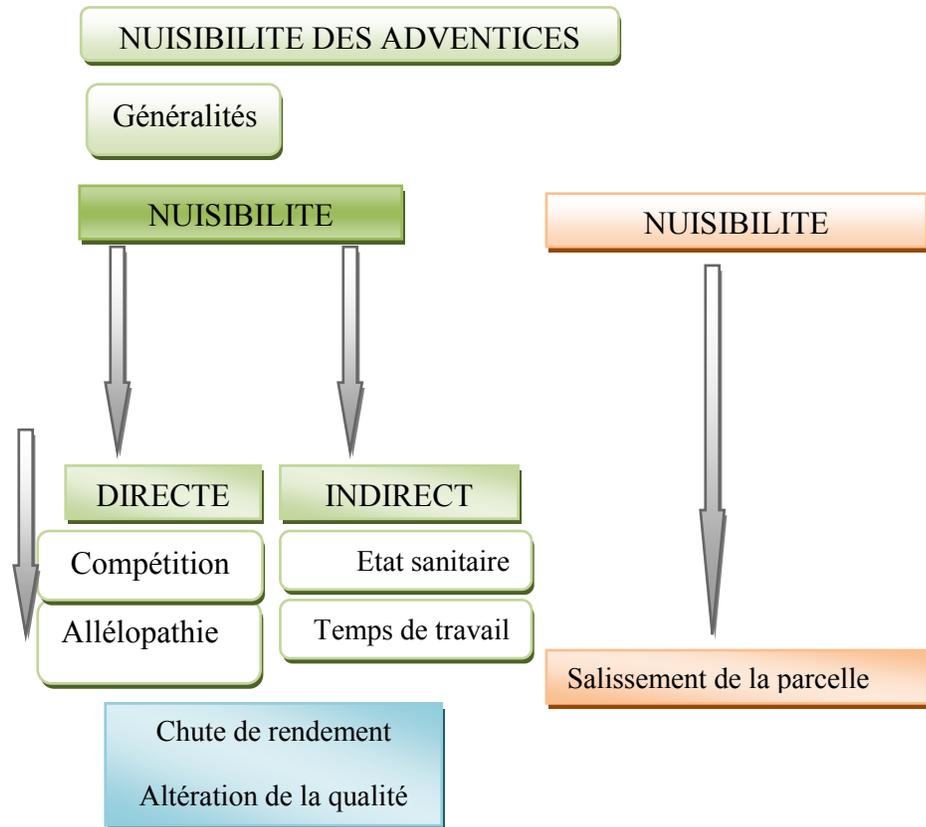
- Espèces très fortement nuisibles ;
- Espèces fortement nuisibles ;
- Espèces peu nuisibles (CHEIKH et NAKES, 2011).

**4.1.2. Nuisibilité indirecte:**

Correspond à l'ensemble des actions nocifs résultats des substances à pouvoir allélopathique, ou bien aux différents organismes phyto-pathogènes (bactéries, champignons, virus, nématodes, arthropodes, etc....) qui héberge l'espèce adventice (plante réservoir ou hôte secondaires). Elle est également possible par les excréments racinaires ou foliaire de produits plus ou moins dangereux pour une culture (substances allélopathique), et qui peuvent apparaître également lors de la décomposition de tissus foliaire ou racinaires (TISSUT et *al.*, 2006).

**5.1.2.1. Nuisibilité secondaire:**

Le pouvoir de reproduction des adventices est généralement très important, il conduit à la constitution d'importants stocks grainières dans les sols. En agriculture, on estime qu'une " terre propre" compte moins de 5000 grains des adventices par m<sup>2</sup> (50 million à l'hectare) (MAMAROT et RODRIGUEZ, 1994). Dans une terre moyennement propre en compterait entre 5000 et 10000 par m<sup>2</sup>, alors dans une terre sale en compterait plus de 10000 par m<sup>2</sup> (TISSUT et *al.*, 2006)



**Figure 2:** Nuisibilité primaire et secondaire d’adventice

(CHEIKH et NAKES, 2011)

## 5. Lutte contre les mauvaises herbes

Dans la lutte contre les adventices, les moyens traditionnels sont encore très utilisés, soit : la destruction mécanique par extirpateur puis sarclage, triage des semences, rendu souvent délicat par la convergence de forme entre les graines des plantes utiles et de leurs adventices (cas de folle avoine qui accompagne toujours l’avoine cultivée) ou bien à l’aide des désherbants chimiques (MCCULLY, 2004).

**5.1.Lutte préventive:** La technique du faux-semis est également efficace. Le sol est préparé 15 jours avant le semis, favorisant ainsi la germination des graines des adventices enfouies dans le sol. Au moment du semis, ces mauvaises herbes sont enlevées d’un coup de râteau. Évitions de le faire avant une ondée car les herbes laissées en place risquent de reprendre. Pour la plupart des espèces vivaces (liseron, chardon, renoncule rampante, chiendent,...) il n’y a pas de solution biologique radicale. Il faut

extirper les racines et rhizomes en été, par temps sec, pour empêcher les plantes de reconstituer leurs réserves avant l'hiver (MCCULLY, 2004).

**5.2. Lutte culturale:** méthode de lutte contre les mauvaises herbes à l'aide des techniques culturales ou des méthodes de culture adaptées. Ces techniques visent à défavoriser le développement des adventices s'en modifiant leur environnement naturel et en perturbant leurs cycles biologiques (exemple : rotation culturale, modification du pH du sol, la fertilisation, la taille...), Le désherbage thermique est une solution aisée et efficace pour l'entretien des dallages, bordures et de trottoirs, 3 à 5 passages par an sont nécessaires. En effet, cette technique ne détruit que les parties aériennes de la végétation (MCCULLY, 2004).

**5.3. Lutte chimique:** C'est l'utilisation des produits chimiques herbicides. De très nombreux désherbants sélectifs ou total de synthèse, souvent hormonaux, sont maintenant employés, dont l'acide 2-4 dichloro-phénoxy-acétique (2-4 D) respecte les Monocotylédones (graminées : blé, etc.) mais détruit de nombreuses Dicotylédones (chardons, renoncules, moutardes, liserons, etc.). Bien que d'une efficacité certaine, ces désherbants ne peuvent être encore utilisés pour certaines cultures (pomme de terre, betterave, vigne) exigeant la mise au point de substances nouvelles, mais surtout, leur emploi systématique entraîne de redoutables déséquilibres biologiques. Ainsi, ils ont fait disparaître des champs de blé les bleuets, coquelicots, moutardes, au profit de graminées adventices qui sont devenues aussi nuisibles (*Agrostis spica-venti*, chiendent, vulpin des champs, etc.) (MCCULLY et al, 2005).

*CHAPITRE II*

*GÉNÉRALITÉ SUR*

*LES PALMIERS*

*DATTIERS*

## Chapitre II : Généralité sur les palmiers dattiers

### 2.1. Généralités sur les palmeraies

La palmeraie ou verger phoenicicole est un écosystème très particulier à trois strates. La strate arborescente est la plus importante et représentée par le palmier dattier. *Phoenix dactylifera*, la strate arborée composée d'arbres comme le figuier, grenadier, citronnier, oranger, vigne, murier, abricotier, acacias, tamarix...et d'arbustes comme le rosier. Enfin la strate herbacée constitué par les cultures maraichères, fourragères, céréalière, condimentaires... etc. Ces différentes strates constitue un milieu biologique que nous pourrions appeler milieu agricole. En outre nous pouvons également distinguer deux autres milieux biologique différents : les drains et les lacs correspondant aux zone d'épandage des eaux de drainage ; c'est le milieu aquatique et en dernier lieu le milieu souterrain qui comprend une faune et une flore particulière et présentant une préférence vis-à-vis des facteurs édaphiques (IDDER, 2002).

La palmeraie est une succession de jardins aussi différente les uns des autres du point de vue architecture, composition faunistique, floristique, âge, conduite, entretien, conditions microclimatiques...et qui forme une ensemble assez vaste qui nous rappelle l'aspect d'une forêt (IDDER, 2002).

Du point de vue milieu proprement dit, on peut distinguer deux modèles de jardins ; le jardin ancien et le jardin nouveau. Dans le biotope ancien on assiste à une diversité phylogénétique assez importante. En effet on peut y rencontrer parfois dans ce genre de jardins plus d'une trentaine de cultivars différentes les uns des autres. Contrairement aux nouveau jardins qui ont une tendance vers la monoculture, c'est-à-dire essentiellement celle des variétés Deglet-Nour et Ghars qui présente la meilleure valeur marchande. Ce qui faudrait retenir, c'est qu'il n'existe aucune relation entre un jardin à plantation anarchique et ancien et une jardin a plantation organisée et nouveau du fait que l'on peut y rencontrer l'architecture anarchique dans le nouveau et l'architecture organisée dans l'ancien. (BENSAHA, 2011)

#### a. Palmeraie traditionnelle

La palmeraie traditionnelle, ou l'ancien système agricole oasien, est en réalité un ensemble d'exploitations familiales de petite taille, ces palmeraies forment un modèle agricole d'autosubsistance afin d'assurer en premier lieu la survie de l'exploitant et sa famille, loin d'être destinée à produire des surplus commerciaux (BEDDA, 1995)

Donc, ce système de production reflète un état de défaillance économique et social, son potentiel de production est faible et vieux par rapport à la capacité de la terre exploitée

Dans les palmeraies traditionnelles, on peut trouver deux types (BEDDA, 1995).

Les palmeraies irriguées : ce sont des palmeraies organisées autour des points d'eau, là où la culture sous-jacente et les palmiers sont irrigués par des puits artésiens ou de pompage par ce que l'existence de l'eau permet de cultiver la terre et revivifie les vieilles palmeraies ce qui se traduit par une extension des zones cultivées (BENSAHA, 2011).

Les palmeraies bours : ce qui signifie une palmeraie abandonnée, donc lorsque les puits tarissent et les palmeraies sont ensablées. Les jardins sont insuffisamment cultivés et entretenus, par la suite résulte une palmeraie bours, où l'on observe que les traces des anciens jardins enfuis sous les dunes. Ce phénomène est très connu sur une grande partie de la superficie agricole utile (S.A.U.) et progresse sans cesse.

Les palmeraies bours entourent les palmeraies irriguées où on remarque l'existence de palmiers survivants dans les palmeraies mortes. Ces palmiers sont productifs bien que non irrigués, ils s'alimentent directement de la nappe phréatique peu profonde et sont mal entretenus (BEDDA, 1995).

## **b. Palmeraie moderne**

La palmeraie moderne à une tendance vers la monoculture. C'est-à-dire essentiellement celles des variétés Deglet-Nour et Ghars qui présentent la meilleure valeur marchande (IDDER, 2002).

### **1.2. Système oasien de l'ancienne palmeraie**

Nous appelons « ancien système oasien », le système agricole des anciennes palmeraies dans lesquelles, parmi les cultures, le palmier dattier tient le premier rang mais avec une plantation classique. Souvent, c'est une vieille palmeraie dépassant les 80 ans sans rajeunissement sur une superficie restreinte ne dépassant pas 1,5 ha.

Le rendement n'est pas assez important du fait de vieillissement, manque d'entretien. Généralement ce sont des petits jardins n'utilisant que la main d'œuvre familiale et confrontés à des multiples problèmes (DSA, 2011).

La nappe phréatique est profonde (25 à 40) : l'eau est extraite à travers des puits traditionnels. Cette nappe se reconstitue lors des crues d'oueds qui sont bénéfiques et bien utilisées depuis une époque assez récente.

A Metlili, le système oasien de l'ancienne palmeraie est caractérisé par une superficie de 389 Ha, une forte densité de plantation, palmiers âgés, irrigation traditionnelle par seguias, exploitations mal structurées et fortement morcelées (0,5 à 1,5 ha)

La palmeraie est structurée en étages ; Palmiers dattiers, Arbres fruitiers, maraîchage et fourrages en intercalaire.

Des activités d'élevages familiaux sont souvent pratiquées avec des cheptels de petites tailles varie de (2 à 8 têtes) surtout les espèces caprine et ovin (DSA, 2011).

## **2.2. Généralités sur le palmier dattier**

### **2.2.1. Origine**

Les palmiers les plus anciens remontent au miocène. Le palmier dattier a été cultivé dans les zones chaudes entre l'Euphrate et le Nil vers 4500 ans avant J.C., de là, sa culture fut introduite en Basse Mésopotamie vers l'an 2500 ans avant J.C. Depuis, elle progressa vers le Nord du pays et gagna la région côtière du plateau Iranien puis la vallée de l'Indus (MUNIER, 1973).

Il a été introduit par les arabes à partir des côtes orientales de l'Afrique. (MUNIER, 1973)

Le dattier fait l'objet d'une exploitation intensive en Afrique, en moyen orient, et aux USA; mais dans la plupart des pays où sa culture est très anciennement pratiquée, son exploitation est souvent menée en association avec d'autres cultures. (MUNIER, 1973)

### **2.2.2.Répartition géographique**

#### **2.2.2.1. Dans le monde**

La répartition selon les continents et les zones géographiques, montre que le dattier prédomine avec 50% en Asie (Iran, Irak) essentiellement. Seuls 26% pour l'Afrique du nord(MOULAY, 1995).

Les limites extrêmes de développement du dattier se situent entre la latitude 10° Nord et 39° Nord et entre la Somalie à l'Est et Elche en Espagne à l'Ouest (HEUSSEIN et al, 1979 in INIDJELL, 2001).

Le milieu favorable pour la culture de palmier dattier est situé entre la latitude Nord 24° et 34°.

#### **2.2.2.2. En Algérie**

En Algérie la répartition du dattier est essentiellement localisée dans le sud du pays (au sud de l'atlas saharien) (SAGGAI, 2001), car les conditions écologiques sont favorables pour son développement.

Les zones de la culture du palmier dattier sont : les Zibans, l'Oued righ, Ouargla, le Souf, le M'zab, le Touat, le Gourara, la Saoura, le Hoggar et le Tidikelt.

#### **2.2.3. Taxonomie**

Le palmier dattier a été dénommé *Phoenix dactylifera* par Linné en 1734. Phoenix dérive de phoenix: nom du dattier chez les grecs de l'antiquité qui le considéraient comme l'arbre des Phéniciens, *dactylifera* vient du latin *dactylus* dérivant du grec *dactulos* signifiant doigts en raison de la forme des fruits (MUNIER, 1973).

#### ***-Classification du palmier dattier***

Ordre : Pâmales

Famille : palmacées

Sous famille : Coryphoïdeae

Genre : Phœnix

Espèce : *Phoenix dactylifera* L., 1734

#### **2.4. Morphologie et écologie du palmier dattier**

##### **2.4.1. Morphologie**

Le palmier dattier est l'arbre des zones arides et semis arides. C'est une espèce dioïque, monocotylédone qui représente un système racinaire fascicule et qui se ramifie peu.

Le tronc ou le stipe est généralement cylindrique et peut être de forme tronconique.

Les feuilles du palmier dattier sont composées, pennées, disposées en forme oblique et dans la partie inférieure de palme, les feuilles sont transformées en épines. (MUNIER, 1973)

Les inflorescences se développent à partir des bourgeons axillaires situés à l'aisselle des palmes de la région coronaire (MUNIER, 1973).

Le fruit du dattier est une baie constituée de deux parties pulpe et noyau.

## **2.4.2. Ecologie**

### **2.4.2.1. Exigences climatiques**

Le dattier est une espèce thermophile, l'activité végétative se manifeste à partir d'une température de +7 à +10c° selon les individus, les cultivars, et les conditions climatiques. La végétation maximale se situe entre 32 et 38 °C. (MUNIER, 1973)

La floraison du dattier se déclenche lorsque la température moyenne journalière remonte après une période froide ou fraîche, et atteint un seuil considéré comme le zéro de floraison, compris entre 17 et 24 °C selon la région phoenicicole. (MUNIER, 1973)

Le dattier est aussi une espèce héliophile. Il est cultivé à forte luminosité. L'action de lumière favorise la photosynthèse et la maturation des dattes, mais elle ralentit et arrête la croissance des organes végétatifs. (MUNIER, 1973)

Le dattier est sensible à l'humidité de l'air pendant sa période de fructification. Au moment de la floraison, une forte humidité favorise la pourriture des inflorescences et gêne la pollinisation (IDDER, 1992).

### **2.4.2.2. Exigences hydriques**

Les besoins en eau d'irrigation dépendent de la nature des sols, la profondeur de la nappe et du climat. La fréquence d'irrigation sera d'environ:

- 7 jours en été (mai, septembre)
- 20 jours en hiver (octobre, avril). On estime ces besoins en eau de 50 l/mn/ha en été et 40 l/mn/ha en hiver. (TAMRA, 2001 in BAKOUR, 2003)

### 2.4.2.3. Exigences pédologiques

La plantation du palmier dattier doit se faire préférentiellement dans des sols légers, sableux, sablo limoneux, et limoneux sableux; à faible teneur en argile (moins de 10 ‰) (BABAHANI, 1998).

Les qualités physico -chimiques du sol de palmier sont : (MUNIER, 1973)

- La perméabilité : le sol doit permettre la pénétration de l'eau à une profondeur de 2 à 2,5 mètres.
- La profondeur : les sols doivent avoir une profondeur minimale de 1,5 à 2 mètres.
- La topographie pour une meilleure association irrigation drainage, le sol doit avoir une pente de 2 à 6 ‰
- La salinité : la croissance est normale à une teneur en sel de la solution du sol de 10 ‰ (10g/l), il peut tolérer une concentration du 15‰. Au-delà de cette dernière valeur, le pied commence à flétrir. A 30‰, il n'y aurait pas de production, le flétrissement continue et à 48‰, le dattier meurt.
- Le pH doit être neutre ou faiblement alcalin

### 2.5. Conduite du palmier dattier

Le palmier dattier est une espèce qui nécessite beaucoup d'opérations d'entretien et de conduite. Actuellement les phoeniculteurs qui ont souvent d'autres activités, n'attachent pas beaucoup d'intérêt à ces aspects qui conditionnent la récolte en quantité et qualité. Ces pratiques sont : la pollinisation, l'éclaircissage, la fixation, le nettoyage, la descente et l'ensachage des régimes, la taille et la récolte, sans omettre la fertilisation et parfois l'irrigation (BABAHANI, 1998).

#### 2.5.1. La pollinisation

La pollinisation est le transport du pollen d'une étamine sur le stigmate d'un pistil (BEN SAHA, 2011).

. La pollinisation dépend de certains facteurs:

- Le régime femelle : qui définit la précocité, maturation, réceptivité et la compatibilité avec le génome mâle.
- Le pollen qui détermine préciosité, viabilité et la faculté germinative,
- Le milieu, par les conditions climatiques
- les méthodes de pollinisation

### **2.5.2. Eclaircissage**

Le palmier dattier, comme tous les arbres fruitiers est influencé par le phénomène d'alternance.

Cette opération est pratiquée pour améliorer la qualité et le rendement et la régularité de la production (DAOUADI, 2010).

#### **2.5.2.1. Limitation**

Elle consiste à réduire le nombre de régimes. Les régimes éliminés sont les régimes tardifs, ceux qui se trouvent près du cœur, ou ceux qui ont un faible taux de nouaison (SAGGAI, 2001).

#### **2.5.2.2. Ciselage**

L'opération consiste à réduire le nombre de fruits par régimes. Elle se fait par:

- l'élimination d'un certain nombre de pédicelles du cœur «ciselage du cœur»
- l'élimination des extrémités des branchettes dans le cas des régimes à pédicelles longs «ciselage des extrémités »

### **2.5.3. Autres opérations**

#### **2.5.3.1. Inclinaison et la fixation des régimes**

C'est une opération qui consiste à courber la hampe florale des régimes pour l'attacher au rachis des palmes les plus proches (DJERBI, 1994 in SAGGAI, 2001).

Cette opération est réalisée pour les objectifs suivants:

- Éviter la cassure des hampes florales des régimes.

- Faciliter la récolte.
- Nettoyer le régime par l'élimination des dattes desséchées ou pourries.

### **2.5.3.2. Ensachage**

C'est la protection des régimes contre les dégâts causés par les pluies d'automne, et les attaques des insectes et des oiseaux. Les phoeniculteurs enveloppent leurs régimes dans des sacs fabriqués de pennes des palmes, de plastique, de papier kraft ou de toile de tissu (BABAHANI, 1998).

### **2.5.3.3. Elagage**

Cette opération est effectuée chaque année après la récolte, elle consiste à éliminer les palmes sèches qui se trouvent dans la partie inférieure de la frondaison. Toutes les palmes en activité doivent être maintenues car le nombre de régimes à laisser dépendra du nombre des palmes actives (BABAHANI, 1998).

## **2.6. Importance économique de palmier dattier**

Le palmier dattier à un rôle très important dans l'économie algérienne. Actuellement les dattes sont le premier produit agricole exporté.

L'Algérie n'avait réussi qu'à écouler 24 000 tonnes en 2005, moins de 5% de sa production. Quelque 11 260 tonnes avaient été vendues sur le marché européen (essentiellement français) et, dans une moindre mesure, sur les marchés américains, enregistrant près de 19 millions de dollars, tandis que 12 650 tonnes étaient échangées contre des produits locaux avec les pays africains limitrophes (M.A.D.R., 2010).

*CHAPITRE III*

*PRÉSENTATION*

*DE LA RÉGION*

*DE GHARDAÏA*

## **Chapitre III : Présentation de la région de Ghardaïa**

### **1. Situation géographique**

La wilaya Ghardaïa, se situe à 600 Km au sud de la capitale Alger, dans la partie centrale du nord du Sahara algérien aux portes du désert (ATLAS, 2004). Ses coordonnées géographiques sont :

- Altitude 480 m.
- Latitude 32° 30' Nord.
- Longitude 3° 45' Est.

Le territoire de la wilaya couvre une superficie de 86560 Km<sup>2</sup>, comptant 8 daïras et 11 communes. Elle est limitée (Fig.3) :

- Au Nord par la Wilaya de Laghouat
- Au Nord-est par la Wilaya de Djelfa
- A l'Est par la Wilaya d'Ouargla
- Au Sud par la Wilaya de Tamanrasset
- Au Sud-ouest par la Wilaya d'Adrar
- A l'Ouest par la Wilaya d'El-Bayad.

La population de la wilaya est estimée à 309.740 habitants (2011), soit une densité de peuplement de 3,60 habitants au km<sup>2</sup>.

### **2. Climat :**

Le climat de la région de Ghardaïa est typiquement Saharien, se caractérise par deux saisons : une saison chaude et sèche (d'avril à septembre) et une autre tempérée (d'octobre à mars) et une grande différence entre les températures de l'été et de l'hiver (A.N.R.H., 2007).

La présente caractérisation est faite à partir d'une synthèse climatique de 17 ans entre 1996-2012 ; à partir des données de l'Office Nationale de Météorologie (Tabl.1).

#### **2.1. Température**

La température moyenne annuelle est de **22,58°C**, avec **33,63°C** pour le mois plus chaud, et **12,34°C** pour le mois plus froid.

## 2.2. La précipitation

D'une manière générale, les précipitations sont faibles et d'origine orageuse, caractérisées par des écarts annuels et interannuels très importants. Les précipitations moyennes annuelles sont de l'ordre de 77,01mm.

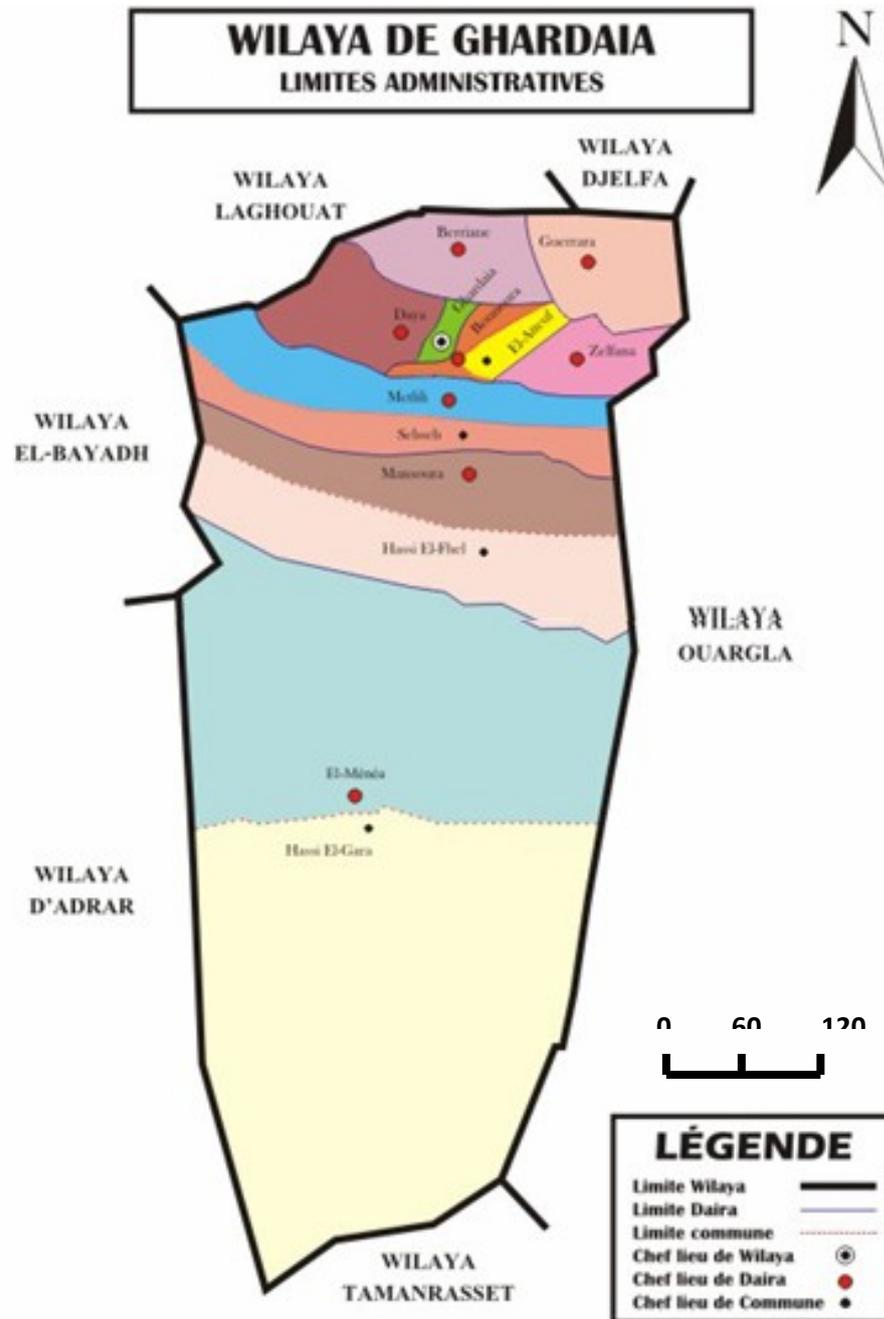


Figure 3 - Limites administratives de la wilaya de GHARDAIA (DPAT, 2011)

**Tableau1.** Données météorologique de la Wilaya de Ghardaïa (1996-2012) (O.N.M., 2013)

	<b>T . (°C)</b>	<b>P(mm)</b>	<b>H%</b>	<b>I(heure)</b>	<b>E(mm)</b>	<b>V.V( m/s)</b>
<b>Janvier</b>	<b>12,34</b>	<b>5,05</b>	<b>53,81</b>	<b>50.74</b>	<b>17.62</b>	<b>5,91</b>
<b>Février</b>	<b>14,38</b>	<b>3,06</b>	<b>44,21</b>	<b>46.39</b>	<b>25.97</b>	<b>7,69</b>
<b>Mars</b>	<b>16,66</b>	<b>8,23</b>	<b>38,38</b>	<b>52.87</b>	<b>33.58</b>	<b>6,9</b>
<b>Avril</b>	<b>21,3</b>	<b>11,23</b>	<b>38,63</b>	<b>74,42</b>	<b>43.18</b>	<b>7,75</b>
<b>Mai</b>	<b>26,11</b>	<b>2,62</b>	<b>28,34</b>	<b>62.64</b>	<b>50.18</b>	<b>7,09</b>
<b>Juin</b>	<b>30,99</b>	<b>2,12</b>	<b>24,87</b>	<b>67</b>	<b>75.04</b>	<b>7,08</b>
<b>Juillet</b>	<b>33,41</b>	<b>1,17</b>	<b>21,98</b>	<b>70.60</b>	<b>76.97</b>	<b>6,11</b>
<b>Aout</b>	<b>33,63</b>	<b>9,96</b>	<b>25,61</b>	<b>65.93</b>	<b>71.15</b>	<b>5,63</b>
<b>Septembre</b>	<b>29,16</b>	<b>15,85</b>	<b>35,30</b>	<b>54.18</b>	<b>51.47</b>	<b>6,17</b>
<b>Octobre</b>	<b>23,88</b>	<b>8,2</b>	<b>42,74</b>	<b>54.5</b>	<b>33.07</b>	<b>7,82</b>
<b>Novembre</b>	<b>16,6</b>	<b>3,46</b>	<b>46,94</b>	<b>50.63</b>	<b>24.57</b>	<b>5,29</b>
<b>Décembre</b>	<b>12,51</b>	<b>6,06</b>	<b>52,47</b>	<b>49.52</b>	<b>24.82</b>	<b>6,16</b>
<b>moyenne</b>	<b>22,58</b>	<b>77,01*</b>	<b>37,77</b>	<b>699.42*</b>	<b>527.62*</b>	<b>6,63</b>

**H.** Humidité relative    **P.** Pluviométrie    **E.** Evaporation    **I.** Insolation

**V.V.** Vitesse de vent    **T.** Température moyenne    \*cumulés annuelle

### 2.3. Humidité relative

L'humidité relative de l'air est très faible, elle est de l'ordre de **21,98%** en juillet et atteignant un maximum de **53,81%** en janvier et une moyenne annuelle de **37,77%**.

### 2.4. Evaporation

L'évaporation est très intense ; elle est de l'ordre **527.62** mm /an, avec un maximum **76.97** mm au Juillet et un minimum de **17.62** mm au mois de Janvier.

## 2.5. Insolation

L'insolation est considérable à Ghardaïa, car l'atmosphère présente une grande pureté durant toute l'année. La durée moyenne de l'insolation est de **70.71** heures/mois avec un maximum de **74,42** heures au mois d'Avril ; et un minimum de **46.39** heures au mois de février. La durée moyenne annuelle est de l'ordre **699.42** heures/an.

## 2.6. Vent

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 (BENSEMAOUNE, 2007)
- La vitesse moyenne mensuelle est de **6.63** m/s.

## 2.7. Classification de climat

### 2.7.1. Diagramme ombrothermique de GAUSSEN

Selon le tableau (1) qui se base sur l'enregistrement des données de précipitations et des données de températures mensuelles sur une période de 16 ans, on peut établir la courbe pluviométrique dont le but est de déterminer la période sèche.

Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953 in BENBRAHIM, 2006) permet de suivre les variations saisonnières de la réserve hydrique, il est représenté (fig.4) :

- En abscisse par les mois de l'année.
- En ordonnées par les précipitations en mm et les températures moyennes en ° C.
- Une échelle de  $P=2T$ .

- L'aire comprise entre les deux courbes représente la période sèche. Dans la région de Ghardaïa, nous remarquons que cette période s'étale sur toute l'année.

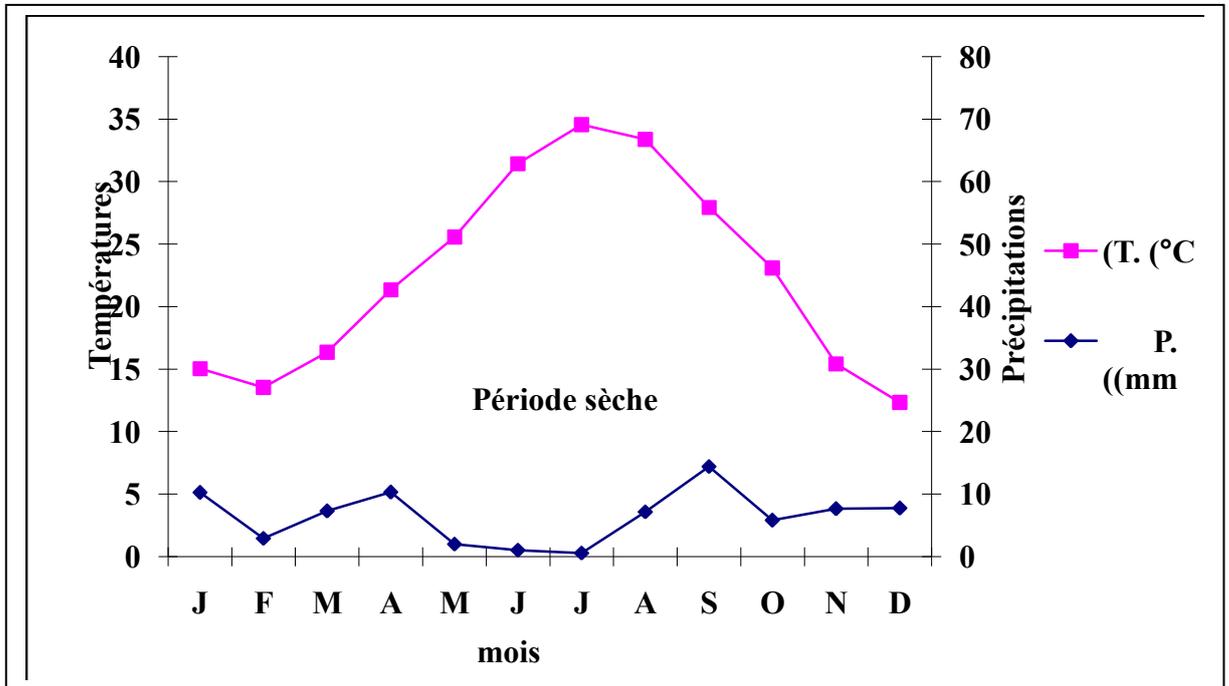


Figure 4. Le diagramme ombrothermique de GAUSSEN de la région de Ghardaïa 1996-2012

### 2.7.2. Climagramme d'EMBERGER

Il permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude. Il est représenté :

-En abscisse par la moyenne des minima du mois le plus froid.

-En ordonnées par quotient pluviométrique (Q2) d'EMBERGER (1933 in LE HOUEROU, 1995).

Nous avons utilisés la formule de STEWART (1969 in LE HOUEROU, 1995) adapté pour l'Algérie, qui se présente comme suit :

$$Q2 = 3.43P/M-m.$$

Q2 : quotient pluviométrique d'EMBERGER

P : précipitations moyennes annuelles en mm

M : la température maximale du mois le plus chaud en °C

m : la température minimale du mois le plus froid en °C

D'après la figure (5), Ghardaïa se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux et son quotient pluviométrique (Q2) est de 7,57.

### 3. Géomorphologie

Dans la région de Ghardaïa, on peut distinguer trois types de formations géomorphologiques (Fig.6). (D.P.A.T., 2005)

-La Chabka du M'Zab.

-La région des dayas.

-La région des Ergs.

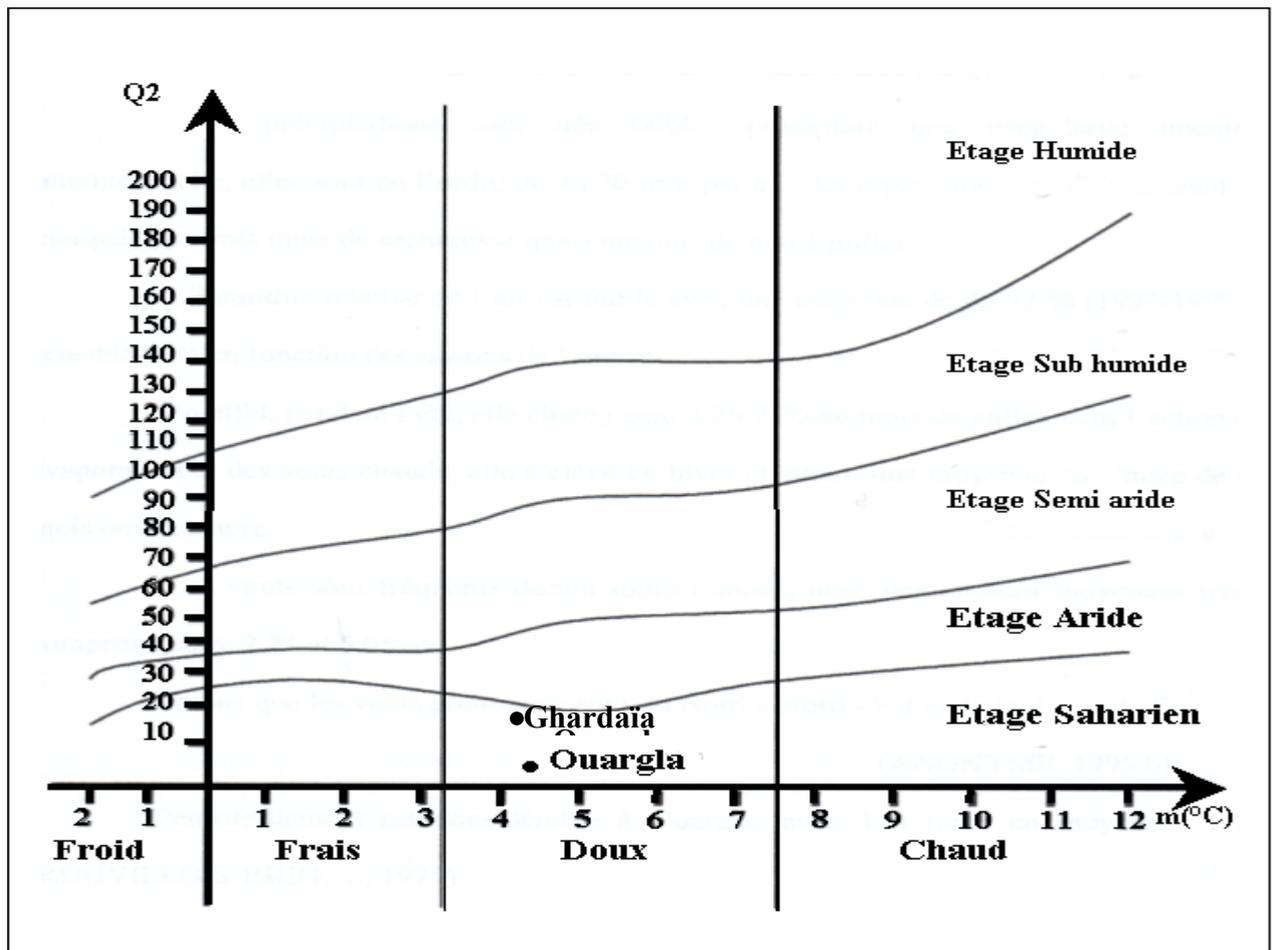


Figure 5. Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le climagramme d'EMBERGER

### **3.1.1. Chabka du M'Zab**

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. Leur pente est dirigée vers l'Est (D.P.A.T ,2012)

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. (D.P.A.T ,2012)

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, Mansoura et Hassi L'Fhel) sont situées en tout ou en partie sur ce plateau.

### **3.1.2. Région 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 et MAHMA, 1997).

### 3.1.3. Région 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 éolienne, cette région est occupée par les communes de Zelfana, Bounoura et El Ateuf. (BELERAGUEB, 1996 *in* MIHOUB, 2008)

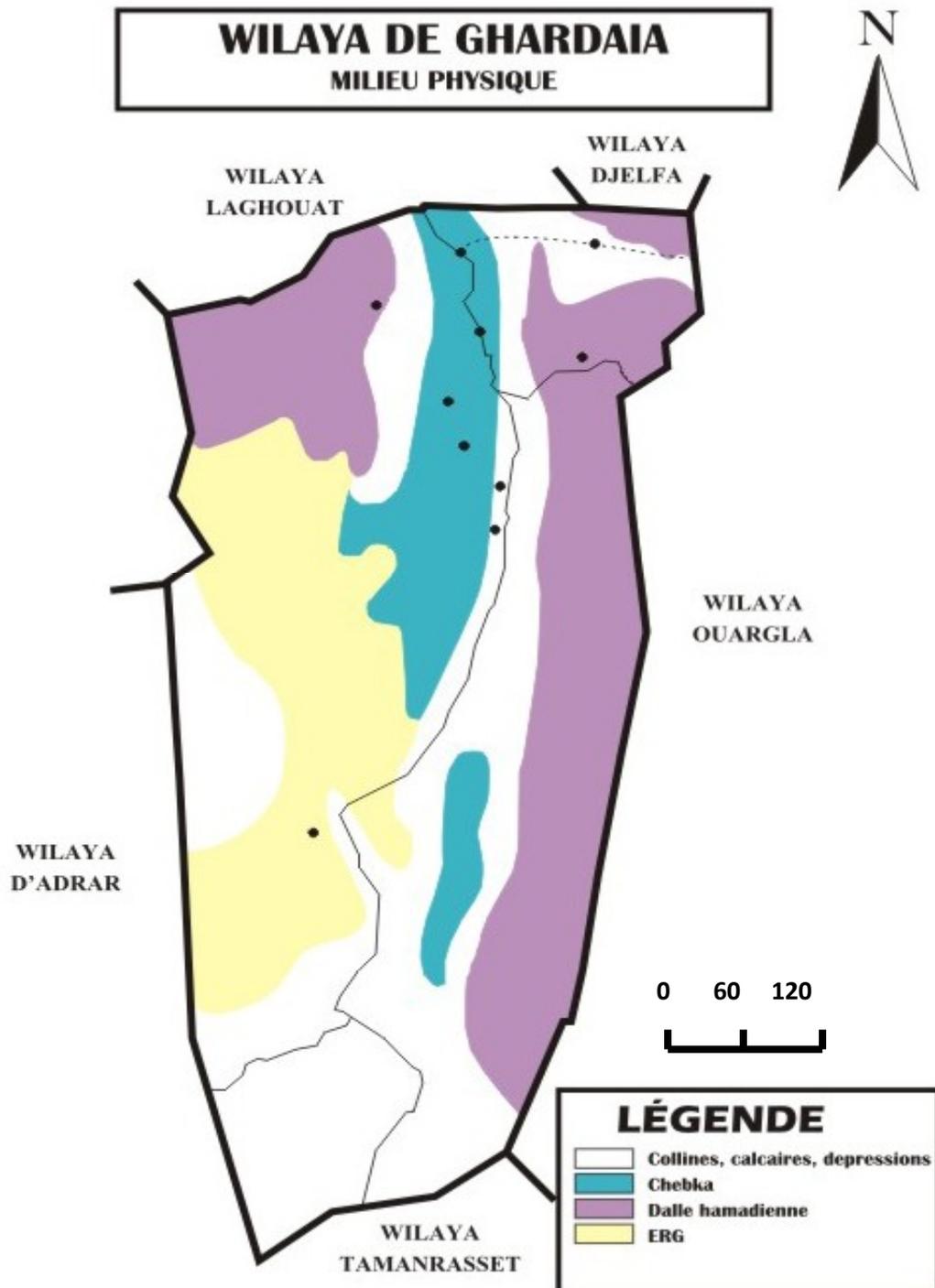


Figure 6. Milieu physique de la wilaya de GHARDAIA (Atlas, 2004).

## 4. Géologie

De point de vue géologie, la wilaya de Ghardaïa est située aux bordures occidentales du bassin sédimentaire secondaire du Sahara, sur un grand plateau subhorizontal de massifs calcaires d'âge Turonien appelé couramment "la dorsale du M'Zab". L'épaisseur de ses massifs calcaires recoupés par les sondages est de l'ordre de 110 mètres. Sous les calcaires turoniens on recoupe une couche imperméable de 220 mètres formée d'argile verte et de marne riche en gypse et en anhydrite; elle est attribuée au Cénomaniens. L'étage de l'Albien est représenté par une masse importante de sables fins à grès et d'argiles vertes. Elle abrite des ressources hydrauliques considérables, l'épaisseur est de l'ordre de 300 mètres.

Les alluvions quaternaires formées de sables, galets et argiles tapissent le fond des vallées des oueds de la dorsale, d'une épaisseur de 20 à 35 mètres. Ces alluvions abritent des nappes superficielles d'Inféro-flux (nappes phréatiques) (ANRH, 2007).

## 5. Hydrogéologie

### 5.1. Nappes phréatiques

D'une manière générale, les vallées des oueds de la région sont le siège des nappes phréatiques. L'eau captée par des puits traditionnels d'une vingtaine de mètres de profondeur en moyenne mais qui peuvent atteindre 50 m et plus, permet l'irrigation des cultures pérennes et en particulier des dattiers. L'alimentation et le comportement hydrogéologique sont liés étroitement à la pluviométrie (A.N.R.H., 2007).

La qualité chimique des eaux est comme suit :

- à l'amont, elle est bonne à la consommation.
- à l'aval, elle est mauvaise et impropre à la consommation, contaminée par les eaux urbaines (A.N.R.H., 2007).

### 5.2. Nappe du Continental Intercalaire

La nappe du Continental Intercalaire draine, d'une façon générale, les formations gréseuses et gréso-argileuses du Barrémien et de l'Albien. Elle est exploitée, selon la région, à une profondeur allant de 250 à 1000 m.

Localement, l'écoulement des eaux se fait d'Ouest en Est. L'alimentation de la nappe bien qu'elle soit minime, provient directement des eaux de pluie au piémont de l'Atlas Saharien en faveur de l'accident Sud Atlasique.

La nappe du CI, selon l'altitude de la zone et la variation de l'épaisseur des formations postérieures au CI, elle est :

- Jaillissante et admet des pressions en tête d'ouvrage de captage.
- Exploitée par pompage à des profondeurs importantes, dépassant parfois les 120 m (Ghardaïa, Metlili, Berriane et certaines régions d'El Menia).

Les eaux, à l'exception de celles d'El Menia qui sont extrêmement douces ne sont pas trop chargés (résidus sec variant entre 1 et 1,8g/l) et présentent un faciès chimique de type sulfaté magnésien et parfois sulfaté chloruré magnésien (A.N.R.H., 2007).

## 6. Réseau hydrographique

Dans la région de Ghardaïa, les Oueds sont très abondants (fig.7), ils représentaient au passé la ressource hydrique des oasis de la région (UNESCO, 1972 *in* BALLAIS, 2010).

Dans le tableau (2), nous présentons les caractéristiques des Oueds les plus importants.

**Tableau 2.** Nombre de jours de crue des oueds de la région de Ghardaïa

Nom	Superficie du bassin versant en Km <sup>2</sup>	Jours de crue total par période	
		1921-1937	1950-1961
Oued Zegrir	<b>4100</b>	<b>18</b>	<b>27</b>
Oued Ballon	.....	<b>16</b>	<b>15</b>
Oued N'Sa	<b>7800</b>	<b>15</b>	<b>24</b>
Oued Soudan	.....	<b>13</b>	<b>21</b>
Oued Metlili	<b>400</b>	<b>12</b>	<b>13</b>
Oued M'Zab	<b>5000</b>	<b>9</b>	<b>36</b>

Source : DUBOST, (1991)

DUBIEF (1953 *in* BENSEMAOUNE, 2007) a cité les caractéristiques de quelques Oueds de la région de Ghardaïa comme suite :

### **6.1. Oued Zegrir**

Il traverse un bassin de 4100 Km<sup>2</sup>, il coule sur une longueur qui varie entre 270 Km et 300 Km, selon l'importance de la crue ; des dayas pullulent sur son cours. Il prend sa source à l'Oued Ajerma au Nord-ouest, à une altitude de 850 m, il passe au Nord de Berriane pour atteindre Guerrara en aval et se dirige vers le Sud-est afin de terminer son parcours à la vallée du Zgaa.

### **6.2. Oued N'Sa**

La superficie de son bassin est environ de 7800 Km<sup>2</sup>, il se situe au sud du Zegrir, il prend sa source à Tilghemt qui culmine à cet endroit à 750 m d'altitude et passe au Nord-est de Berriane, enfin il se dirige vers le Sud où il reçoit l'apport des deux affluents, Soudan et Ballouh qui traversent la palmeraie de Berriane. Il continue son chemin vers le Sud-est pour atteindre la Sabkhet Safioune, au Nord de Ouargla. Sur cet endroit il atteint une longueur de 320 Km. Comme le Zegrir, nous pouvons observer sur son cours de nombreuses dayas.

### **6.3. Oued M'Zab**

La superficie du bassin du M'Zab est environ de 5000 Km<sup>2</sup>. Il traverse la vallée de M'zab, se dirige du Nord-ouest vers le Sud-est, sur un itinéraire de 350 Km. Il atteint une altitude de 500 m au niveau de Ghardaïa. Lorsque la crue est assez importante, il termine son parcours comme le Zegrir à la Sabkhat Safioune. En amont de Ghardaïa se trouvent ces deux principaux affluents, les Oueds Labiod et Touzouz. Il est rejoint par d'autres en aval, particulièrement par le N'Tissa, qui traverse la palmeraie de Ben-Isguen et débouche sur le M'Zab sur sa rive droite. Plus loin sur sa rive gauche, c'est l'Azouil qui vient à sa rencontre après sa traversée des jardins de Bounoura.

### **6.4. Oued Metlili**

La superficie du bassin du Metlili ne dépasse pas 400 Km<sup>2</sup>, elle est limitée à l'Oasis du Metlili. Il est mal délimité dans sa partie orientale, et passe complètement au sud de la vallée du M'Zab. Il est d'une longueur totale de 214 Km. plus en aval, son lit est parsemé de dayas qui absorbe une partie des eaux de ruissellement, dont la plus importante est la daya Guemta. En amont, à 134 km de son origine ; l'Oued Metlili est barré par le cordon dunaire de l'Erg Ghanem.

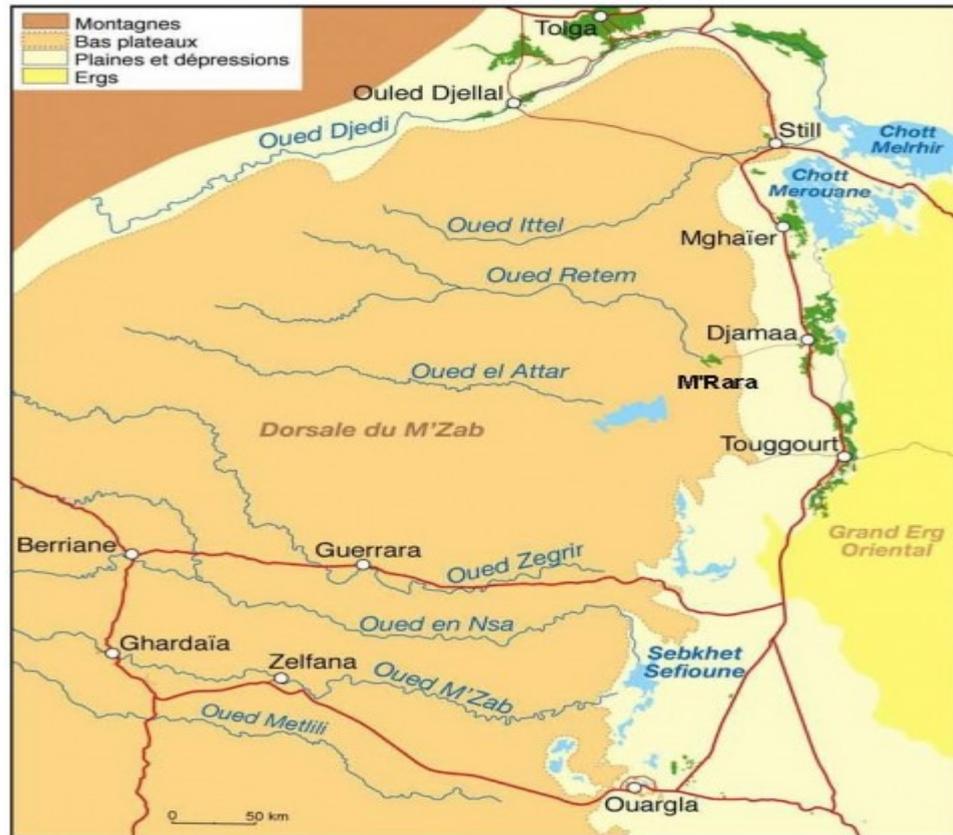


Figure 7. Les oueds de la dorsale de M'zab (BALLAIS, 2010)

## 7. Pédologie

Le sable ne domine pas dans le Sahara, les sols désertiques sont surtout pierreux. Les sols argileux couvrent une grande partie des déserts. La surface d'un sol argileux se dessèche très rapidement après une pluie. Cependant la dessiccation pénétrant de plus en plus profondément, la zone de départ de l'évaporation devient de plus en plus profonde et la zone d'évaporation de plus en plus basse. (ATLAS,2004).

D'après ATLAS (2004), en surface, sous l'ardeur du soleil, l'évaporation peut donc appeler l'eau souterraine salée dont les sels imprégneront l'argile. Sols salins et sols argileux vont donc souvent de pair.

Selon **BELERAGUEB1996 in MIHOUB 2009**, Lessols peuvent être classés grossièrement en trois groupes :

- Les sols désertiques (regs) : sols sablonneux et graveleux.
- Les sols limono-argileux : terrasses des vallées,...

-Les sols salés (halomorphe), sebkha,...

Généralement les sols sahariens ont une texture sablo limoneuse avec une faible teneur en phosphore, azote et oligo-éléments. Les sols sont aussi caractérisée par un pH élevé qui réduit la disponibilité des oligo-éléments et un taux de calcaire total élevé ayant un effet négatif sur l'assimilation du phosphore, potassium et l'azote par la plante au niveau du sol. On note aussi une faible teneur en matière organique d'où une faible capacité d'échange cationique(<5 méq/100g du sol) **BELERAGUEB (1996 in MIHOUB, 2008).**

Selon BELERAGUEB (1996 in MIHOUB, 2008); En dehors de la palmeraie, sur les plateaux, l'érosion éolienne a décapé les éléments fins, ne laissant en surface que les éléments grossiers (reg). Au niveau de la plaine alluviale (palmeraie), les apports sont assez homogènes et caractérisés par une granulométrie assez grossière : sable fins, sable fins légèrement limoneux. En profondeur la variabilité est plus grande, on observe des niveaux granulométrique caillouteux et des niveaux argileux.

## **8. Présentation de la région de Metlili**

### **8.1. Situation géographique**

Metlili se situe à 45 Km du chef-lieu de la wilaya de Ghardaïa. Elle s'étend entre 3° et 30° de longitude Est et entre 16° et 32° de latitude Nord. D'une altitude d'environ 455 m, Metlili couvre une superficie de 7300 Km<sup>2</sup>. Elle est limitée (S.A METLILI, 2009) (Fig.8) :

- Au nord par la commune de Ghardaïa
- Au sud par la commune de Hassi El Fhal
- A l'est par la commune de Zelfana et la wilaya d'Ouargla.
- A l'ouest par la wilaya d'El-Bayed

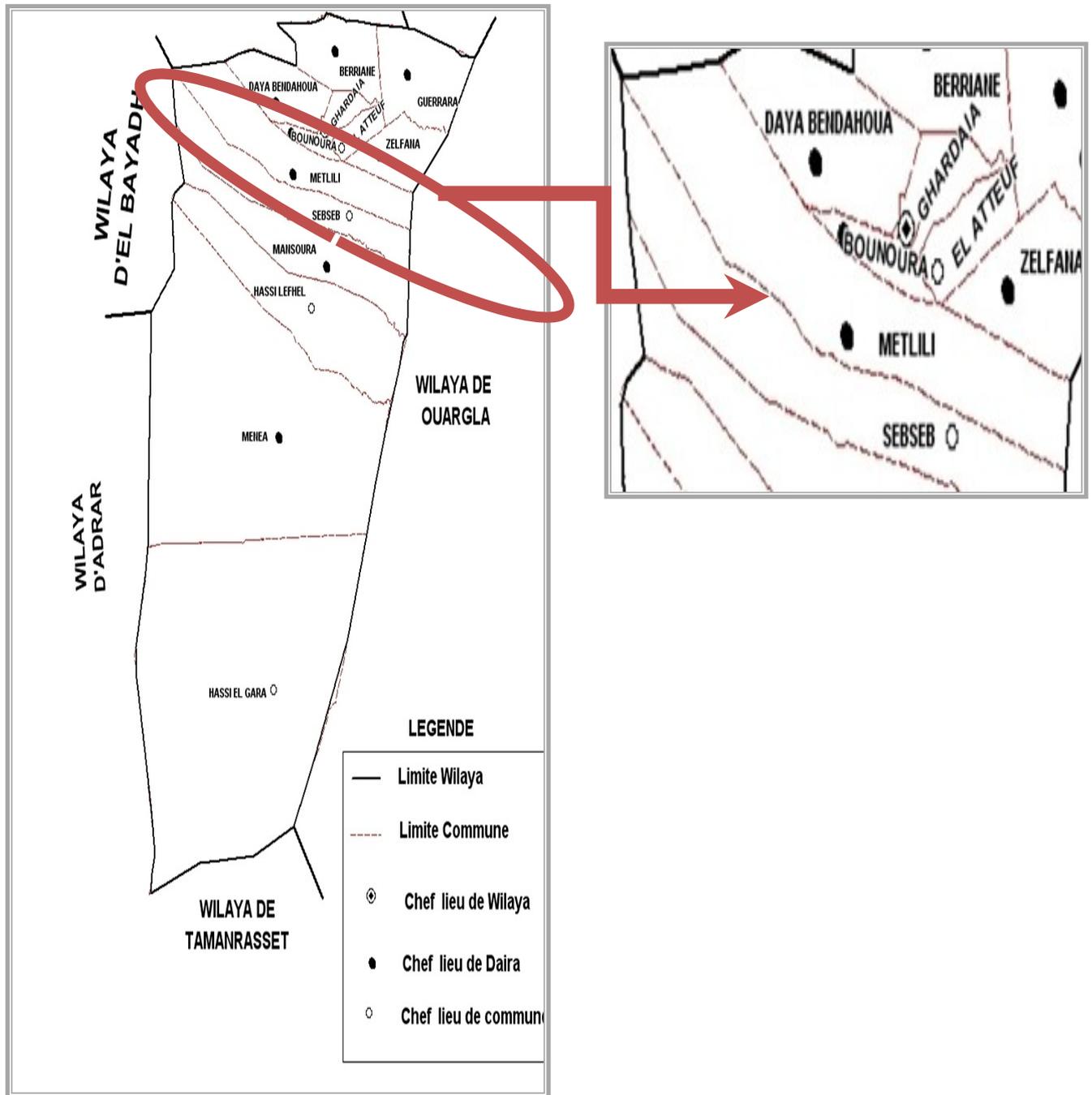


Figure 8 : Localisation de Metlili (A.S, 2008)

## 8.2. Facteurs écologiques

### 8.2.1. Facteurs géomorphologiques

Selon BENSEMAOUNE (2007), La région de Metlili est caractérisée par la présence de différentes formes géomorphologiques qui sont :

\* **Les Oueds** : Oued Metlili, dont l'orientation est d'Est vers l'ouest jusqu'aux environs de Ouargla.

\* **Hamada**: terre régulée qui existe à l'Est de la région de Metlili.

\* **Chebka** : comme une terre rocheuse où existe les lignes des ensembles des Oueds, exemples : Oued Metlili, Oued el-Nsa , Oued Sebseb.

\* **Regs** : est une superficie d'une formation des sables différents en volume soit mobiles ou stables. Ils occupent une grande partie de la superficie totale de la wilaya de Ghardaïa.

### 8.2.2. Facteurs pédologiques

Le sable ne domine pas dans le Sahara, les sols désertiques sont surtout pierreux.

Les sols argileux couvrent une grande partie des déserts. La surface d'un sol argileux se dessèche très rapidement après une pluie (W.de Ghardaïa, 2001).

### 8.2.3. Facteurs hydrologiques

Dans le désert ; non seulement les précipitations sont rares et irrégulières mais l'évaporation est considérable et plus importante que le niveau de précipitations.

Actuellement, on utilise, sans compter les réserves d'eau fossile, l'eau située dans la couche géologique du continental Intercalaire (nappe albienne).

Les forages vont chercher l'eau à de grandes profondeurs. On parle d'une fabuleuse réserve de 800.000 m<sup>2</sup> située en dessous du grand Erg Oriental; mais quelques soient les estimations, il n'y a qu'une certitude : ces réserves ne sont pas réalimentées et donc limitées dans le temps (A.N.R.H., 2005).

#### **8.2.4. Facteurs climatiques**

Les régions sahariennes sont caractérisées par un climat contrasté avec une saison chaude et sèche, des amplitudes thermiques importantes, des vents fréquents et intenses, une pluviométrie quasiment nulle qui rend impossible toute agriculture sans irrigation.

Le caractère fondamental du climat saharien est la sécheresse de l'air ; mais les microclimats jouent un rôle considérable au désert. Le relief et la présence d'une végétation abondante peuvent modifier localement les conditions climatiques.

Au sein d'une palmeraie, on peut relever un degré hygrométrique élevé, le degré hygrométrique modifie les effets de la température pour l'homme.

Les éléments qui peuvent modifier considérablement les effets de la température sont:

- l'humidité.
- le rayonnement.
- la température.
- les vents.

Il faut tenir compte également du fait que les moyennes de température sont relevées à l'ombre alors que la température au sol peut dépasser les 60° (wilaya de Ghardaïa, 2001).

Le climat saharien se caractérise par des étés aux chaleurs torrides et des hivers doux, surtout pendant la journée

*CHAPITRE IV*

*MATERIELS ET*

*METHODES*

## Chapitre IV. Matériels et Méthodes

Le présent chapitre traitera le matériel et les méthodes adoptées dans la réalisation de ce travail

### 1. Matériels utilisés

- Décamètre ruban pour mesurer le diamètre, la longueur et la largeur de chaque plante.
- Des piquets et une corde pour limiter la parcelle à échantillonner
- Bloc note
- Appareil photo pour photographier les espèces
- Appareil GPS pour déterminer les coordonnées géographiques.

### 2. Critères de choix des stations d'étude

Les critères de choix reposent essentiellement sur :

- La diversité floristique
- Représentativité
- Accessibilité des exploitations

### 3. Caractéristiques des stations d'échantillonnage

Les stations d'échantillonnage sont réparties comme suit :

- Au niveau d'El-Guemgouma, les deux palmeraies ont une surface de 1 Hectar, elles sont anciennes non organisées caractérisées par une activité phoenicole et une irrigation par submersion dans la première palmeraie et goutte à goutte dans la deuxième. La culture intercalaire est composée dans les deux palmeraies par le grenadier et le figuier.
- Au niveau de Hadour, la première palmeraie a 800m<sup>2</sup> de surface et la deuxième, 600m<sup>2</sup> ; ce sont des anciennes palmeraies non organisées, caractérisées par une irrigation traditionnelle (submersion) intensive, La culture intercalaire est

composée dans les deux palmeraies par le grenadier, la vigne, l'oranger et le figuier.

- Au niveau de Souarg, les deux palmeraies ont une surface de 1 Hectar, elles sont organisées, caractérisées par une forte activité agricole et une irrigation par goutte à goutte. La culture intercalaire est composée dans la deuxième palmeraie par le grenadier et le figuier.

#### 4. Présentation des zones d'étude

Sachant que la commune de Metlili se caractérisent par le passage de l'oued Metlili (d'où son nom) et aux deux côtes d'el oued qui se trouve les agglomérations et les palmeraies.

En a choisi les palmeraies de *Guemgouma*, *Hadour*, et *Souarg* comme sites d'étude parce que se sont parmi les plus grands périmètres agricoles et les plus anciennes palmeraies de la commune de Metlili. Par exemple le périmètre agricole de *Hadour* s'étend sur 150 ha sachant que le nombre de palmiers peut atteint 7000 palmiers et le nombre de jardins peut arriver à 160 jardins selon les déclarations des agriculteurs.

La palmeraie de *Hadour* est située au centre de la commune de Metlili, les jardins se trouvent aux deux côtes d'el-oued et même dans le lit d'oued.

Dans la commune la palmeraie de *Hadour* est très connue par leur très grand palmiers et leur système traditionnel, les exploitations qui sont gérer généralement par des veieux hommes qui se résident pas assez loin, se caractérisent par la plantation des différentes variétés de datte (autre que Deglet nour et Ghars) qui sont plus appréciés localement.

Pour faire un diagnostic de la palmeraie de *Guemgouma*, *Hadour* et *Souarg* ont ait besoin des chiffres, des cartes...etc., et qui sont assez rare, pour cela en a utilisée des cartes et des chiffres de tout la commune de Metlili, sachant que les anciennes palmeraies dans la commune ont les mêmes caractéristiques écologiques...

#### 4.1. La zone d'El-Guemgouma :

Les palmeraies de Guemgouma se situent selon les coordonnées géographiques suivantes :

- 32°17.882' Nord
- 003°33.913' Est
- 480m d'altitude



**Palmeraie 01**



**Palmeraie 02**

## 4. 2. La zone de Hadour

Les palmeraies de Hadour se situent selon les coordonnées géographiques suivantes :

- 32°16.978' Nord
- 003°36.868' Est
- 480m d'altitude



**Palmeraie 01**



**Palmeraie 02**

### 4.3. La zone de Souarg :

Les palmeraies de Souarg se situent selon les coordonnées géographiques suivantes :

- 32°15.536' Nord
- 003°38.543' Est
- 480 m d'altitude



**Palmeraie 01**

**Palmeraie 02**

## **2. Méthodes d'étude**

### **2.1. Echantillonnage**

L'échantillonnage est une base fondamentale en statistique pour l'obtention d'informations objectives et fiables

Pour ce travail, on a retenu le type d'échantillonnage mixte, cet échantillonnage est recommandé pour les zones sans grands paramètres variables (exemple de plateau ou de plaine). Il est surtout utilisé pour l'étude de l'hétérogénéité de la végétation (GOUNOT, 1969).

Le nombre de relevés total (N)= la maille x distance totale de la ligne. La maille est égale à 50 cm<sup>2</sup> pour ce travail, l'espace entre 2 relevés successives est de l'ordre de 8 m.

Le nombre de relevé est 10 relevés par palmeraie.

### **2.2. Indices écologiques appliqués**

#### **2.2.1. Abondance**

L'abondance d'une espèce permet de distinguer le degré de présence de celle-ci. Elle quantifie le nombre d'individus de cette espèce sur une ligne de référence. Selon Dajoz (1982), elle correspond au nombre d'individus par unité de surface ou de volume.

#### **2.2.2. Dominance**

La dominance d'une espèce ou degré de couverture, représente la place occupée par la plante (FAURIE et al, 1980).

D'après GOUNOT (1969), une espèce dite dominante quand elle constitue la partie principale de la végétation étudiée sur une surface donnée.

#### **2.2.3. Fréquence**

D'après Claude et al. (1998), 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.

$$F(x) = \frac{n}{N} \times 100$$

#### 2.2.4. Recouvrement

Le recouvrement d'une espèce est défini théoriquement sans ambiguïté comme le pourcentage de la surface du sol qui serait recouvert si on projetait verticalement sur le sol les organes aériens des individus de l'espèce (GOUNOT, 1969)

Pour la strate herbacée, le recouvrement est estimé sur des surfaces de 50 cm<sup>2</sup> et pour la strate arborée est de 1 Ha

L'approche de calcul du recouvrement est variable, à cause de la forme de chaque plante qui peut être circulaire, dont on calcule le diamètre "d", soit rectangulaire, on calcule la longueur "a" et la largeur "b". Le recouvrement est donc déterminé comme suit :

$$R = 2 \pi .d^2 \quad \text{ou} \quad R = a .b$$

d: diamètre de cercle (en cm)

a : longueur de la plante (en cm)

b : largeur de la plante (en cm)

#### 2.2.5. Types biologiques

Selon RAUNKIAER (1905) in (LOCAST et SALANON, 2001), les types biologiques sont :

- **Les phanérophytes** : sont des végétaux vivaces et en principe ligneux à bourgeons situés très nettement à plus de 50 cm de la surface du sol ;
- **Les chaméphytes** : sont des végétaux vivaces et le plus souvent ligneux dont les bourgeons sont situés à moins de 50cm de la surface du sol
- **Les hémicryptophytes** : sont des végétaux herbacés vivaces ou bisannuels. les bourgeons situés à la surface du sol
- **Les géophytes ou cryptophytes** : sont des végétaux herbacés, vivaces ou bisannuels. Les bourgeons sont situés sous la surface du sol (distingués selon la nature de l'organe de conservation souterrain géophyte à bulbe, à tubercule ou à rhizome)

- **Les thérophytes** : sont des végétaux herbacés qui représentent le cas extrême de l'adaptation aux rigeurs climatiques, l'ensemble de la plante à cycle annuel mais parfois à longivité des plus réduite (les éphémérophytes) ne subsiste qu'à l'état de graines

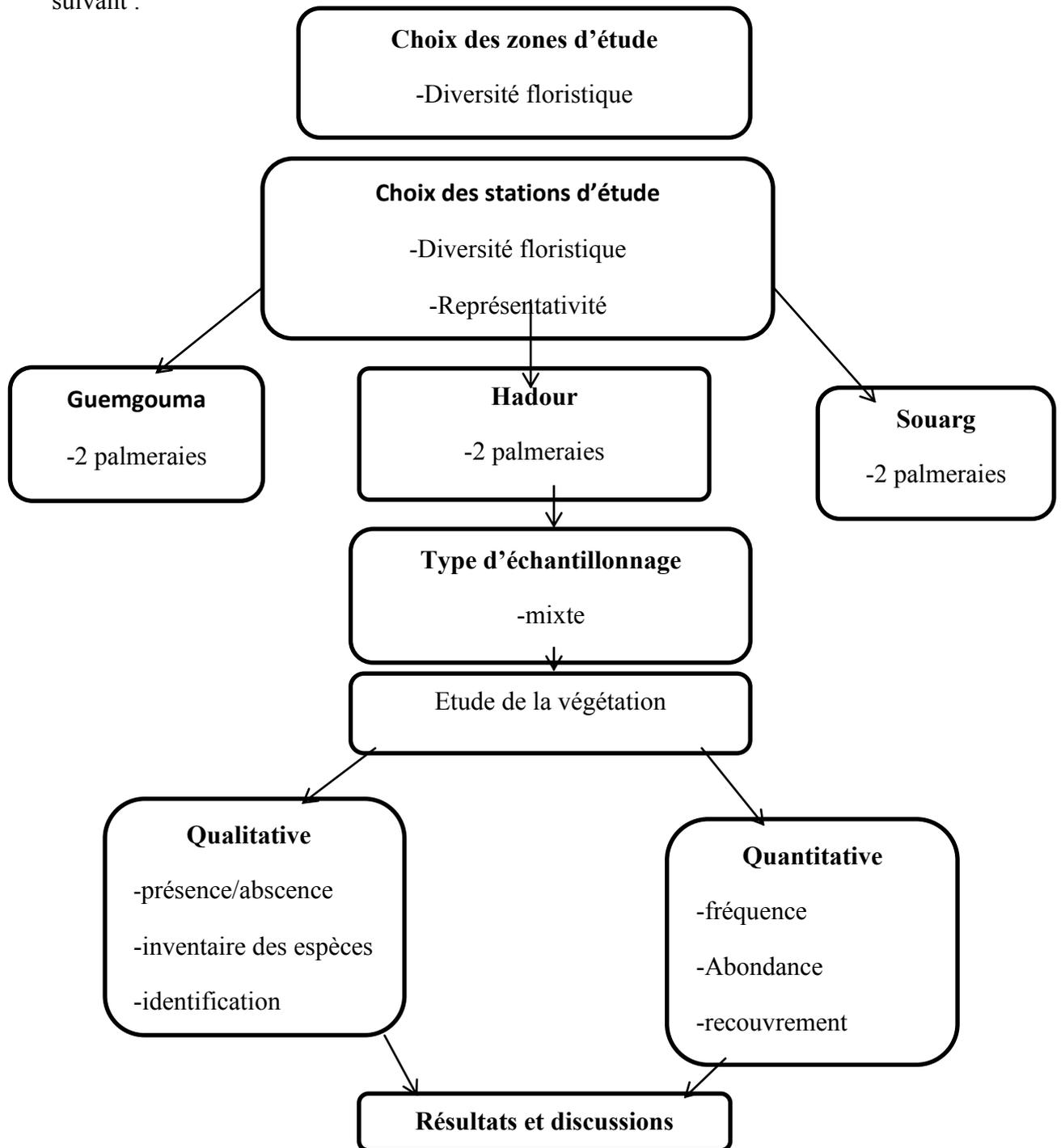
#### **2.2.6. Examen de la stratification**

La première voie d'approche consiste à imaginer que l'on découpe la végétation par des plans parallèles au sol, plus ou moins conventionnels, qui y délimitent des strates (Emberger et Godron, 1983)

D'après Duvigneaud (1974), l'écosystème est organisé en quatre strates : deux strates ligneuses, l'une arborescente, l'autre arbustive, leur couvert crée un microclimat (température, lumière, humidité) auquel sont adaptées la strate herbacée et la strate muscinale.

### 2.3. Méthodologie de travail

Ce travail se fait selon les étapes suivantes qui sont résumées dans l'organigramme suivant :



**Figure 9** : Présentation de la méthodologie globale de travail

*CHAPITRE V*

*RESULTATS ET*

*DISCUSSIONS*

## **Chapitre V. Résultats et discussions**

### **1. Inventaire de la flore adventice rencontrée dans la région d'étude**

#### **La richesse floristique totale**

La richesse floristique totale observée (S) constitue le premier indice, elle renseigne sur le nombre des espèces présentes

Les résultats dans les différentes stations d'études de Metlili montrent une richesse floristique totale de 56 espèces végétales inventoriés.

#### **a. Répartition des espèces rencontrées dans la région d'étude par ordre**

L'échantillonnage réalisé a permis de recenser 23 ordres présents avec 26 familles (Tabl.03).

**Tableau 03:** Liste des ordres rencontrés dans la région d'étude

<b>Ordre</b>	<b>Famille</b>
Apiales	Apiaceae
Asterales	Asteraceae
Bracssicales	Resedaceae
Brassicales	Brassicaceae
Caryophyllales	Amaranthaceae
Cyperales	Cyperaceae
Euphorbiales	Euphorbiaceae
Fabales	Fabaceae
Geraniales	Geraniaceae
Lamiales	Lamiaceae
	Verbenaceae
Liliales	Liliaceae
Malvales	Malvaceae
Papaverales	Fumariaceae
Plantaginales	Plantaginaceae
Plumbaginales	plombaginaceae
Poales	Juncaceae

	Poaceae
Polygonales	Polygonaceae
Primulales	Primulaceae
Sapindales	Rutaceae
Scrophulariales	Globulariaceae
Solanales	Convolvulaceae
	Solanaceae
Urticales	Urticaceae
Zygophyllales	Zygophyllaceae

Nous avons recensés 23 ordres, chaque ordre est présenté par une seule famille (soit 4% de la flore totale) sauf les ordres de Lamiales est présenté par 2 familles : Verbenaceae et Lamiaceae, l'ordre de poales présenté par Juncaceae et Poaceae, et l'ordre de Solanales présenté par les familles de Solanaceae et Convolvulaceae (soit une proportion de 8% de la flore totale) (Fig.10).

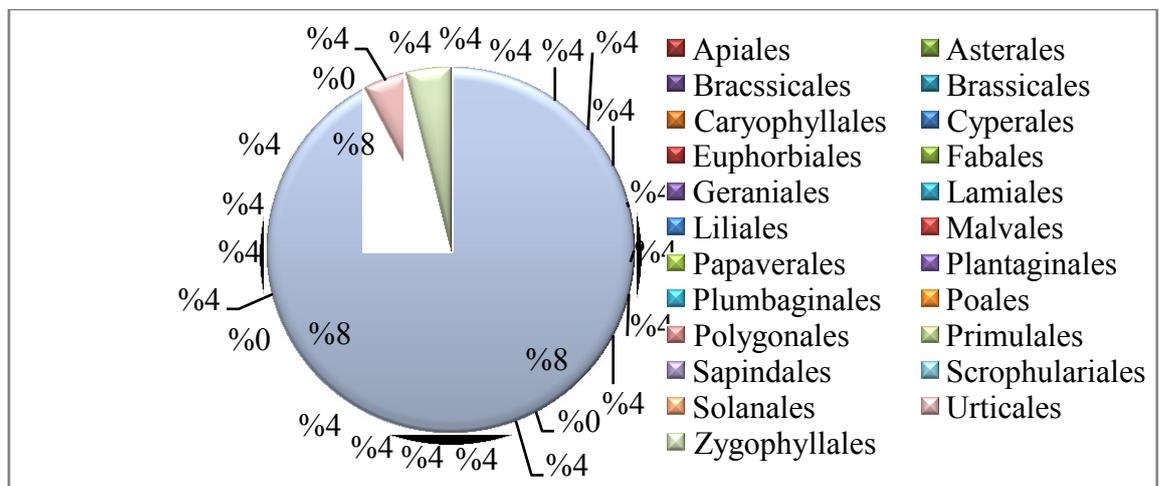


Figure 10 : Répartition des familles rencontrées par ordre

#### b. Répartition des espèces rencontrées selon la classe

Les différents relevés réalisés ont permis de recenser 56 espèces végétales réparties sur 2 classes monocotylédone et dicotylédone.

Les espèces inventoriées sont reportées dans le tableau (04)

**Tableau 04** : liste des espèces adventices rencontrées dans la région d'étude

<b>Classe</b>	<b>Famille</b>	<b>Espèce</b>
<b>monocotylédone</b>	<b>Cyperaceae</b>	<i>Cyperus rotendus</i>
	<b>Juncaceae</b>	<i>Juncus maritimus</i>
	<b>Poaceae</b>	<i>Cynodon dactylon</i>
		<i>Seteria viridis</i>
		<i>Schismus barbatus</i>
<b>Dicotylédone</b>	<b>Amaranthaceae</b>	<i>Amaranthus hybridus</i>
		<i>Aerva persica</i>
		<i>Chenopodium murale</i>
	<b>Apiaceae</b>	<i>Anethum graveolens</i>
		<i>Petroselinum crispum</i>
		<i>Pituranthos chloranthus</i>
		<i>Coriandrum sativum</i>
	<b>Asteraceae</b>	<i>Cardunculus psicnocephalus</i>
		<i>Sonshus oléraceus</i>
		<i>Sonchus maritimus</i>
		<i>Sonchus asper</i>
		<i>Aster squamatus</i>
		<i>Launea nudicaulis</i>
		<i>Launea mucronata</i>
		<i>Launea glomerata</i>
		<i>Launea resedifolia</i>
		<i>Conysa canadensis</i>
		<i>Artemisia herba alba</i>
		<i>Leantodon mulleri</i>
		<i>Atractylis babelii</i>
		<i>Carduncellus devauxii</i>
		<i>Picris albida</i>
	<b>Brassicaceae</b>	<i>Moricaudia Sp</i>
		<i>Savignya longistyla</i>
		<i>Sisymbrium coronopifolia</i>
		<i>Sisymbrium rebaudianum</i>
	<b>Convolvulaceae</b>	<i>Convolvulus arvensis</i>
	<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Euphorbia gyoniana</i>
		<i>Ricinus communis</i>
	<b>Fabaceae</b>	<i>Médicago hispida</i>

		<i>Rynchosia memnonia</i>
		<i>Trigonulla sp</i>
		<i>Lotus halophilus</i>
	<b>Fumariaceae</b>	<i>Fumaria capniolata</i>
	<b>Geraniaceae</b>	<i>Eraudium glaucophyllum</i>
	<b>Globulariaceae</b>	<i>Globularia alypum</i>
	<b>Lamiaceae</b>	<i>Rosmarinus officinalis</i>
		<i>Mentha piperita</i>
	<b>Liliaceae</b>	<i>Asphodelus tenuifolius</i>
	<b>Malvaceae</b>	<i>Malva aegyptiaca</i>
	<b>Plantaginaceae</b>	<i>Plantago ciliata</i>
	<b>plombaginaceae</b>	<i>Limonium bonduelli</i>
	<b>Polygonaceae</b>	<i>Rumex simiphiciflorus</i>
		<i>Emex spinosa</i>
	<b>Primulaceae</b>	<i>Anagalis arvensis</i>
	<b>Resedaceae</b>	<i>Oligomeris linifolia</i>
	<b>Rutaceae</b>	<i>Ruta tuberculata</i>
	<b>Solanaceae</b>	<i>Vithania adpressa</i>
	<b>Urticaceae</b>	<i>Uritica pilulifera</i>
	<b>Verbenaceae</b>	<i>Lippia nodiflora</i>
	<b>Zygophyllaceae</b>	<i>Peganum harmala</i>

La composition de la flore adventice de la station expérimentale est à base d'espèces adventices dicotylédones, cette classe en referme plus de deux tiers des espèces adventices constituant la flore totale. On note pour ça fait 51 espèces dicotylédones contre 05 seulement espèces monocotylédones (**Tabl.05**).

**Tableau 05** : Proportion de la flore adventice rencontrée par classe

Classe	% de la flore totale
dicotylédone	91.08%
monocotylédone	8.92%

On note une richesse remarquable en familles botaniques, en genres et en espèces de la classe des dicotylédones par rapport à celle des monocotylédones, elle fournit seule 91.08% de la flore adventice totale de la station expérimentale soit 56 espèces adventices réparties en 26 familles botaniques. Elle est largement prédominante dans la flore totale, sa richesse est

dix fois plus importante que celle de la classe des monocotylédones qui ne contribue qu'avec 8.92% de l'effectif spécifique.

**c. Répartition par familles botaniques des espèces adventices inventoriées dans la station d'étude**

On a recensé 49 genres répartis en 26 familles présentés dans le tableau (06).

**Tableau 06 :** liste des espèces adventices rencontrées dans la région d'étude par famille

<b>Famille</b>	<b>Espèce</b>
<b>Cyperaceae</b>	<i>Cyperus rotendus</i>
<b>Juncaceae</b>	<i>Juncus maritimus</i>
<b>Poaceae</b>	<i>Cynodon dactylon</i>
	<i>Seteria viridis</i>
	<i>Schismus barbatus</i>
<b>Amaranthaceae</b>	<i>Amaranthus hybridus</i>
	<i>Aerva persica</i>
	<i>Chenopodium murale</i>
<b>Apiaceae</b>	<i>Anethum graveolens</i>
	<i>Petroselinum crispum</i>
	<i>Pituranthos chloranthus</i>
	<i>Coriandrum sativum</i>
<b>Asteraceae</b>	<i>Cardunculus psicnocephalus</i>
	<i>Sonshus oléraceus</i>
	<i>Sonchus maritimus</i>
	<i>Sonchus asper</i>
	<i>Aster squamatus</i>
	<i>Launea nudicaulis</i>
	<i>Launea mucronata</i>
	<i>Launea glomerata</i>
	<i>Launea resedifolia</i>
	<i>Conysa canadensis</i>
	<i>Artemisia herba alba</i>
	<i>Leantodon mulleri</i>
	<i>Atractylis babelii</i>
	<i>Carduncellus devauxii</i>
<i>Picris albida</i>	
<b>Braciacaeae</b>	<i>Moricaudia Sp</i>
	<i>Savignya longistyla</i>
	<i>Sisymbrium coronopifolia</i>
	<i>Sisymbrium rebaudianum</i>

<b>Convolvulaceae</b>	<i>Convolvulus arvensis</i>
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Euphorbia gyoniana</i>
	<i>Ricinus communis</i>
<b>Fabaceae</b>	<i>Médicago hispida</i>
	<i>Rynchosia memnonia</i>
	<i>Trigonulla sp</i>
	<i>Lotus halophilus</i>
<b>Fumariaceae</b>	<i>Fumaria capniolata</i>
<b>Geraniaceae</b>	<i>Eraudium glaucophyllum</i>
<b>Globulariaceae</b>	<i>Globularia alypum</i>
<b>Lamiaceae</b>	<i>Rosmarinus officinalis</i>
	<i>Mentha piperita</i>
<b>Liliaceae</b>	<i>Asphodelus tenuifolius</i>
<b>Malvaceae</b>	<i>Malva aegyptiaca</i>
<b>Plantaginaceae</b>	<i>Plantago ciliata</i>
<b>plombaginaceae</b>	<i>Limonium bonduelli</i>
<b>Polygonaceae</b>	<i>Rumex simiphiciflorus</i>
	<i>Emex spinosa</i>
<b>Primulaceae</b>	<i>Anagalis arvensis</i>
<b>Resedaceae</b>	<i>Oligomeris linifolia</i>
<b>Rutaceae</b>	<i>Ruta tuberculata</i>
<b>Solanaceae</b>	<i>Vithania adpressa</i>
<b>Urticaceae</b>	<i>Uritica pilulifera</i>
<b>Verbenaceae</b>	<i>Lippia nodiflora</i>
<b>Zygophyllaceae</b>	<i>Peganum harmala</i>

La première lecture du tableau (06) fait apparaître la bonne représentativité de 26 familles :

- Les Asteraceae sont représentées par 15 espèces, soit 28.57 % de la flore totale.
- Les Bracicaceae, Apiaceae et les Fabaceae chacune est représenté par 4 espèces, soit 7.14% de la flore totale
- Les Amaranthaceae et les Poaceae chacune est représenté par 3 espèces, soit 5.35 % de la flore totale.
- Les familles des, Euphorbiaceae, Lamiaceae et les Polygonaceae sont présentées par 2 espèces, soit 3.57% de la flore totale.
- Les autres familles de Cyperaceae, Joncaceae, Convolvulaceae, Fumariaceae, Geraniaceae, Globulariaceae, Liliaceae, Malvaceae, Plantaginaceae, plombaginaceae, Primulaceae, Resedaceae, Rutaceae, Solanaceae, Urticaceae, Verbinaceae, et les Zygophyllaceae chacune est représenté par une seule espèce, soit un taux 1.78% de la flore totale (Fig.11).



		<i>Launea mucronata</i>
		<i>Launea glomerata</i>
		<i>Launea resedifolia</i>
	<i>Conysa</i>	<i>Conysa canadensis</i>
	<i>Artemisia</i>	<i>Artemisia herba alba</i>
	<i>Leantodon</i>	<i>Leantodon mulleri</i>
	<i>Atractylis</i>	<i>Atractylis babelii</i>
	<i>Carduncellus</i>	<i>Carduncellus devauxii</i>
		<i>Carduncellus psicnocephalus</i>
	<i>Picris</i>	<i>Picris albida</i>
<b>Brassicaceae</b>	<i>Moricaudia</i>	<i>Moricaudia Sp</i>
	<i>Savignya</i>	<i>Savignya longistyla</i>
	<i>Sisymbrium</i>	<i>Sisymbrium coronopifolia</i>
		<i>Sisymbrium rebaudianum</i>
<b>Convolvulaceae</b>	<i>Convolvulus</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Euphorbia</i>	<i>Euphorbia gyoniana</i>
	<i>Ricinus</i>	<i>Ricinus communis</i>
<b>Fabaceae</b>	<i>Medicago</i>	<i>Medicago hispida</i>
	<i>Rynchosia</i>	<i>Rynchosia memnonia</i>
	<i>Trigonulla</i>	<i>Trigonulla sp</i>
	<i>Lotus</i>	<i>Lotus halophilus</i>
<b>Fumariaceae</b>	<i>Fumaria</i>	<i>Fumaria capniolata</i>
<b>Geraniaceae</b>	<i>Erodium</i>	<i>Erodium glaucophyllum</i>
<b>Globulariaceae</b>	<i>Globularia</i>	<i>Globularia alypum</i>
<b>Lamiaceae</b>	<i>Rosmarinus</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i>
	<i>Mentha</i>	<i>Mentha piperita</i>
<b>Liliaceae</b>	<i>Asphodelus</i>	<i>Asphodelus tenuifolius</i>
<b>Malvaceae</b>	<i>Malva</i>	<i>Malva aegyptiaca</i>
<b>Plantaginaceae</b>	<i>Plantago</i>	<i>Plantago ciliata</i>
<b>plombaginaceae</b>	<i>Limonium</i>	<i>Limonium bonduelli</i>
<b>Polygonaceae</b>	<i>Rumex</i>	<i>Rumex simiphiciflorus</i>
	<i>Emex</i>	<i>Emex spinosa</i>
<b>Primulaceae</b>	<i>Anagalis</i>	<i>Anagalis arvensis</i>
<b>Resedaceae</b>	<i>Oligomeris</i>	<i>Oligomeris linifolia</i>
<b>Rutaceae</b>	<i>Ruta</i>	<i>Ruta tuberculata</i>
<b>Solanaceae</b>	<i>Vithania</i>	<i>Vithania adpressa</i>
<b>Urticaceae</b>	<i>Uritica</i>	<i>Uritica pilulifera</i>
<b>Verbenaceae</b>	<i>Lippia</i>	<i>Lippia nodiflora</i>
<b>Zygophyllaceae</b>	<i>Peganum</i>	<i>Peganum harmala</i>

La richesse spécifique de la flore adventice totale de la région d'étude, n'est pas la même.

En l'occurrence, les Asteraceae, les Apiaceae, les Fabaceae et les Bracicaceae, sont particulièrement les plus contributives, elles prédominent nettement dans cette flore, puisqu'elles fournissent l'essentiel de l'effectif spécifique total. Elles déterminent à elles seules : 27 espèces adventices, réparties en 21 genres, soit, 42 % de l'effectif spécifique total.

Les contributions respectives de ces familles botaniques sont : 20 %, 8% et 6 % de la flore adventice totale soit, un nombre d'espèces respectivement de l'ordre de : 16 ,4 et 2 espèces réparties en 9, 04 et 03 genres.

Les contributions des autres familles botaniques, à la richesse spécifique de la flore totale de la région, sont relativement faibles. On note 03 espèces d'adventices chacune appartenant en 03 genres pour les familles des Amaranthaceae et Poaceae soit 6 % de la flore totale ; 02 espèces adventices sont réparties en 02 genres soit 4 % de la flore totale pour les familles des Euphorbiaceae, Lamiaceae et Polygonaceae;

Les Cyperaceae, Juncaceae, Boraginaceae, Convolvulaceae, Fumariaceae, Geraniaceae, Globulariaceae, Liliaceae, Malvaceae, Plantaginaceae, plombaginaceae, Primulaceae, Resedaceae, Rutaceae, Solanaceae, Urticaceae, Verbenaceae et Zygophyllaceae, ne contribuent dans la flore totale qu'avec une seule espèce adventice, répartie en un seul genre soit, une proportion de 2 % seulement de la flore adventice totale (Tabl.08).

## 1.2. Répartition de la flore adventice rencontrée dans la région de Metlili selon les types biologiques

Les différents types biologiques recensés sont : les Thérophytes, les Phanérophytes, les Chaméphytes, les Hémicryptophytes et les Géophytes.

**Tableau 08** : Répartition de la flore adventice rencontrée selon les types biologiques

Famille	Espèce	Type biologique
<b>Cyperaceae</b>	<i>Cyperus rotendus</i>	Géophyte (vivace)
<b>Joncaceae</b>	<i>Juncus maritimus</i>	Géophyte( vivace)
<b>Poaceae</b>	<i>Cynodon dactylon</i>	Géophyte(annuelle)
	<i>Seteria viridis</i>	Thérophyte (annuelle)
	<i>Schismus barbatus</i>	Thérophyte (annuelle)
<b>Amaranthaceae</b>	<i>Amaranthus hybridus</i>	Thérophyte (annuelle)
	<i>Aerva persica</i>	Thérophyte
	<i>Chenopodium murale</i>	Thérophyte (annuelle)
<b>Apiaceae</b>	<i>Anethum graveolens</i>	Thérophyte (annuelle)

	<i>Pituranthos chloranthus</i>	Phanérophytes
	<i>Petroselinum crispum</i>	Thérophyte
	<i>Coriandrum sativum</i>	Thérophyte
<b>Asteraceae</b>	<i>Carduncellus psicnocephalus</i>	Thérophyte (annuelle)
	<i>Sonchus oléraceus</i>	Thérophyte
	<i>Conysa canadensis</i>	Chamephyte
	<i>Aster squamatus</i>	Thérophyte
	<i>Launea nudicaulis</i>	Chamephyte (annuelle)
	<i>Picris albida</i>	Géophyte (vivace)
	<i>Launea mucronata</i>	Thérophyte
	<i>Sonchus maritimus</i>	Hémicryptophyte
	<i>Launea glomerata</i>	Thérophyte (annuelle)
	<i>Artemisia herba alba</i>	chamephyte (vivace)
	<i>Launea resedifolia</i>	Hémicryptophyte
	<i>Leantodon mulleri</i>	/
	<i>Atractylis babelii</i>	Therophyte (vivace)
	<i>Carduncellus devauxii</i>	Chamephyte
	<i>Sonchus asper</i>	Thérophyte
<b>Bracicaceae</b>	<i>Moricaudia Sp</i>	/
	<i>Savignya longistyla</i>	Thérophyte (annuelle)
	<i>Sisymbrium coronopifolia</i>	Thérophyte (annuelle)
	<i>Sisymbrium rebaudianum</i>	Thérophyte
<b>Convolvulaceae</b>	<i>Convolvulus arvensis</i>	Géophyte
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Euphorbia gyoniana</i>	Phanérophyte (vi)
	<i>Ricinus communis</i>	Phanérophyte
<b>Fabaceae</b>	<i>Medicago hispida</i>	Hémicryptophyte
	<i>Rynchosia memnonia</i>	Géophyte (vivace)
	<i>Trigonulla sp</i>	Thérophyte
	<i>Lotus haliphilus</i>	Hémicryptophyte
<b>Fumariaceae</b>	<i>Fumaria capniolata</i>	/
<b>Geraniaceae</b>	<i>Erodium glaucophyllum</i>	therophyte (vivace)
<b>Globulariaceae</b>	<i>Globularia alypum</i>	/
<b>Lamiaceae</b>	<i>Rosmarinus officinalis</i>	/
	<i>Mentha piperita</i>	Hémicryptophyte
<b>Liliaceae</b>	<i>Asphodelus tenuifolius</i>	Hémicryptophyte (annuelle)
<b>Malvaceae</b>	<i>Malva aegyptiaca</i>	Thérophyte (annuelle)
<b>Plantaginaceae</b>	<i>Plantago ciliata</i>	Thérophyte (annuelle)
<b>plombaginaceae</b>	<i>Limonium bonduelli</i>	Hémicryptophyte
<b>Polygonaceae</b>	<i>Rumex simiphiciflorus</i>	Hémicryptophyte (annuelle)
	<i>Emex spinosa</i>	Thérophyte (annuelle)
<b>Primulaceae</b>	<i>Anagalis arvensis</i>	Thérophyte (annuelle)

<b>Resedaceae</b>	Oligomeris linifolia	Phanerophyte (annuelle)
<b>Rutaceae</b>	Ruta tuberculata	Thérophyte
<b>Solanaceae</b>	Vithania adpressa	Thérophyte (annuelle)
<b>Urticaceae</b>	Uritica pilulifera	Thérophyte
<b>Verbinaceae</b>	Lippia nodiflora	Hémicryptophyte
<b>Zygophyllaceae</b>	Peganum harmala	Geophyte (annuelle)

En effet, les Thérophytes sont les plus représentées avec 27 espèces, soit un taux de 51.92% de la flore totale, suivis des Hémicryptophytes avec 9 espèces, soit un taux de 18% de la flore totale, les Géophyte avec 5 espèces, soit un taux de 14% de la flore totale, et enfin les Chaméphytes et les phanérophytes avec 4 espèces, soit un taux de 8% de la flore totale. Il est à signaler que sur les 56 espèces inventoriées, 5 espèces n'ont pu être classé dans les types biologiques.

### 1.3. Répartition de la flore adventice rencontrée en fonction de l'origine

Il est à noter que la distinction entre la flore spontanée et la flore introduite repose essentiellement sur la bibliographie (OZENDA, 1983, QUEZEL ET SANTA, 1962).

Pour ce qui est flore spontanée 19 espèces ont été recensées (Tabl.09).

**Tableau 09 :** Liste des espèces considérées comme spontanées et leur répartition sur les stations d'étude

Famille	Espèce	GS1	GS2	HS3	HS4	SS5	SS6
Asteraceae	<i>Launea resedifolia</i>	+	-	-	-	-	-
	<i>Launea mucronata</i>	+	+	+	+	+	+
	<i>Launea glomerata</i>	+	+	-	-	+	-
	<i>Launea nudicaulis</i>	-	-	+	-	-	-
	<i>Artemisia herba alba</i>	+	-	-	-	-	+
	<i>Picris albida</i>	-	-	-	+	-	-
Braciacaeae	<i>Savignya longistyla</i>	-	-	-	+	-	-
	<i>Moricaudia sp</i>	-	-	-	+	-	-
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia gyoniana</i>	-	-	-	-	+	-
Geraniaceae	<i>Erodium glaucophyllum</i>	-	-	-	-	+	-
Joncaceae	<i>Juncus maritimus</i>	-	-	-	+	-	-
malvaceae	<i>Malva aegyptiaca</i>	+	+	+	+	-	+
Plantaginaceae	<i>Plantago ciliata</i>	-	-	-	-	+	-
plombaginaceae	<i>Limonium bonduelli</i>	-	-	+	+	-	-
poaceae	<i>Schismus barbatus</i>	+	+	-	-	-	-

Polygonaceae	<i>Emex spinosa</i>	-	+	+	+	-	-
Polygonaceae	<i>Rumex simpliciflorus</i>	-	-	-	+	-	-
Urticaceae	<i>Urtica pilulifera</i>	+	-	-	+	-	-
zygophyllaceae	<i>Peganum harmala</i>	-	+	-	-	-	+

+ : présente/ - : Absente

Concernant la flore considérée comme étant introduite, 25 espèces ont été recensées (Tabl.10).

**Tableau 10** : Liste des espèces considérées comme introduites et leur répartition sur les stations d'étude

Famille	Espèce	GS1	GS2	HS3	HS4	SS5	SS6
Amaranthaceae	<i>Chenopodium murale</i>	+	-	+	+	+	-
	<i>Amaranthus hybridus</i>	-	-	-	+	-	-
Apiaceae	<i>Anethum graveolens</i>	-	-	-	-	+	-
	<i>Coriandrum sativum</i>	-	-	-	-	+	+
	<i>Petroselinum crispum</i>	-	+	-	-	-	+
	<i>Pituranthos chloranthus</i>	-	-	-	-	-	+
Asteraceae	<i>Aster squamatus</i>	-	+	+	+	+	-
	<i>Sonchus maritimus</i>	+	-	-	-	-	-
	<i>Conysa canadensis</i>	-	-	+	+	+	-
	<i>Sonchus oleraceus</i>	+	-	+	+	-	-
	<i>Sonchus asper</i>	+	-	-	-	-	-
	<i>Atractylis babelii</i>	-	-	-	-	-	+
	<i>Carduncellus psicnocephalus</i>	-	-	-	-	+	+
	<i>Carduncellus devauxii</i>	-	-	-	+	-	+
Braciacaeae	<i>Sisymbrium coronopifolia</i>	-	-	-	+	-	-
	<i>Sisymbrium rebaudianum</i>	-	-	-	+	-	-
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i>	-	-	+	+	-	-
Cyperaceae	<i>Cyperus rotendus</i>	+	-	-	-	-	-
Fabaceae	<i>Medicago hispida</i>	+	+	+	-	-	-
Lamiaceae	<i>Mentha piperita</i>	+	+	+	-	+	-
Liliaceae	<i>Asphodelus tenuifolius</i>	-	+	-	-	+	-
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	+	+	+	+	+	+
	<i>Seteria viridis</i>	+	-	-	-	-	+
Primulaceae	<i>Anagalis arvensis</i>	+	-	+	+	+	+
Verbinaceae	<i>Lippia nodiflora</i>	-	-	+	-	-	-

La contribution des adventices introduites dans la flore totale, est plus importante que celle des espèces spontanées, elle est estimée à 56.81 % contre 43.18% seulement pour les

espèces spontanées Ces proportions importantes, indiquant la prédominance des espèces adventices introduites dans la flore totale.

Ils mettent en évidence également, l'ampleur du processus de dégradation du milieu et de sa végétation naturelle spontanée, qui semblent être très sensibles aux modifications apportées par à l'introduction de l'activité agricole et aussi sensibles au processus de compétition exercés par la flore introduite jugée très puissante et agressive.

Les stratégies d'adaptation et de concurrence développées par les adventices introduites, vis-à-vis de ces périmètres considérés comme étant un milieu étranger différent de leur milieu d'origine, leur offrent un comportement agressif vis-à-vis de la flore spontanée moins concurrente leur permettant de ce fait de coloniser et d'envahir le milieu considérablement au détriment de la flore préexistante.

## 2. Répartition des espèces adventices par zones d'étude

### 2.1. Site de Guemgouma

Le tableau (11) représente les résultats relatifs aux espèces répertoriées au niveau du site de Guemgouma.

**Tableau 11 :** Les espèces présentées dans les palmeraies de la zone de Guemgouma

Famille	Espèce	Pr	Ab	Fr(%)	D	Type	Catégorie
Amaranthaceae	<i>Chenopodium murale</i>	1	4	10	4	In	An
Apiaceae	<i>Petroselinum crispum</i>	1	23980	10	23980	Cu	An
Asteraceae	<i>Launea resedifolia</i>	1	18	5	18	Sp	An
	<i>Launea mucronata</i>	7	71	35	71	Sp	annuelle
	<i>Aster squamatus</i>	1	2	5	2	In	An
	<i>Sonchus oleraceus</i>	1	10	5	10	In	An
	<i>Sonchus maritimus</i>	7	77	35	77	In	vivace
	<i>Launea glomerata</i>	4	43	20	43	Sp	an
	<i>Artemisia herba alba</i>	1	22	5	22	sp	Vi
	<i>Leantodon mulleri</i>	4	8	20	8	/	/
	<i>Sonchus asper</i>	1	8	5	8	In	An
Cyperaceae	<i>Cyperus rotendus</i>	7	164	35	164	In	Vi
Fabaceae	<i>médicago hispida</i>	3	31899	15	31899	Cu	Vi
	<i>Trigonulla sp</i>	6	1025	30	38	In	An
Fumariaceae	<i>Fumaria capniolata</i>	5	10	25	10	/	/
Lamiaceae	<i>Mentha piperita</i>	9	289	45	289	Cu	An

Liliaceae	<i>Asphodelus tenuifolius</i>	2	11	10	11	In	an
Malvaceae	<i>Malva aegyptiaca</i>	11	28500	55	28500	Sp	annuelle
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	13	6997	65	6997	In	Vi
	<i>Seteria viridis</i>	4	224	20	224	In	An
	<i>Schismus barbatus</i>	10	5349	50	5349	Sp	An
Polygonaceae	<i>Emex spinosa</i>	3	30	15	30	In	An
Primulaceae	<i>Anagalis arvensis</i>	2	477	10	477	In	An
Rutaceae	<i>Ruta tuberculata</i>	6	38	30	1025	Cu	Vi
Urticaceae	<i>Uritica pilulifera</i>	1	39	5	39	Sp	An
zygophyllaceae	<i>Peganum harmala</i>	6	92	30	92	Sp	An
Total	<b>27</b>	<b>132</b>	<b>99527</b>		<b>99527</b>		

### 2.1.1. Analyse qualitative

#### 2.1.1.1. Richesse spécifique

Au niveau de Guemgouma, le nombre total des espèces identifiées est de 27 espèces, réparties en 15 familles dont 6 espèces vivaces et 18 annuelles. Les espèces spontanées sont au nombre de 8. Par ailleurs nous avons enregistré 12 introduites.

- La famille la plus riche en espèces est celle des Asteraceae avec 10 espèces.
- La famille de Poaceae est présente avec 3 espèces.
- La famille de Fabaceae est présente avec 2 espèces
- Les familles des Amaranthaceae, Apiaceae, Cyperaceae, Fumariaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Malvaceae, Polygonaceae, Primulaceae, Rutaceae, Urticaceae et Zygophyllaceae sont tous présentées par une seule espèce.

L'importance des Astéraceae appuie l'hypothèse que ces espèces sont liées à l'état initial des palmeraies qui seraient créées dans une zone de parcours.

La présence des Poaceae peut s'expliquer par l'activité agricole qu'a subie cette station.

#### 2.1.1.2. Présence

Le nombre total de présence est de **132** d'où les espèces à haute présence sont *Cynodon dactylon* par 13 présences, *Malva aegyptiaca* par 11 présences, *Schismus barbatus* avec 10 présences puis *Mentha piperita* avec 9 présences.

Les espèces à moyenne présence sont *Launea mucronata*, *Sonchus maritimus* et le *Cyperus rotendus* par 7 présence, les espèces : *Trigonulla sp.*, *Peganum harmala* et *Ruta tuberculata* sont présentées par 6 présences et *Fumaria capniolata* par 5 présences.

Les espèces à faible présence sont *Launea glomerata*, *Leantodon mulleri*, et *Seteria viridis* par 4 présences, *médicago hispida* et *Emex spinosa* sont marqué par 3 présences plus que *Anagalis arvensis* et *Asphodelus tenuifolius* par 2 présences. Les espèces *Artemisia herba alba*, *Launea resedifolia*, *Chenopodium murale*, *Uritica pilulifera*, *Sonchus oleraceus*, *Sonchus asper*, *Petroselinum crispum*, et *Aster squamatus* avec une seule présence.

Cette richesse floristique est expliquée par la forte activité agricole. Par ailleurs, la présence de certaines espèces telle que *Juncus maritimus*, et *Sonchus oleraceus* qui sont des espèces allophylles non exigeantes en sol riche témoigne d'une installation après l'arrêt de l'activité agricole.

*Launea residifolia* est fréquente dans les lits sablonneux, limoneux et pierreux de l'étage tropical et de l'étage méditerranéen (MAIRE, 1922 ; OZENDA, 1983).

## 2.1.2. Analyse quantitative

### 2.1.2.1. Abondance

Le nombre total d'abondance est de **99527** individus.

Les espèces les plus abondantes sont *médicago hispida* (31899), *Malva aegyptiaca* (28500) et *Petroselinum crispum* (23980)

Les espèces abondantes sont *Cynodon dactylon* (6997), *Schismus barbatus* (5349) et *Trigonulla sp* (1025)

Les espèces à moyenne abondance sont *Mentha piperita* (289), *Seteria viridis* (224), *Anagalis arvensis* (477), *Cyperus rotendus* (164), et *Conysa canadensis* (139)

Les espèces à faible abondance sont *Sonchus oleraceus* (10), *Launea resedifolia* (18), *Launeamucronata* (71), *Sonchus maritimus* (77), *Uritica pilulifera* (39), *Leantodon mulleri* (8), *Launeaglomerata* (43), *Artemisia herba alba* (22), *Peganum harmala* (92), *Sonchus asper* (8), *Astersquamatus* (2), *Emex spinosa* (30), *Ruta tuberculata* (38), *Chenopodium murale* (4), *Fumaria capniolata* (10), *Asphodelus tenuifolius* (11).

La forte abondance des introduites peut s'expliquer par l'utilisation de fumier organiques ainsi que l'apport de plantes en mottes des pépinières et l'utilisation de semence non traités.

### 2.1.2.2. Fréquence

Les espèces les plus fréquentes dans les palmeraies échantillonnées à Guemgouma sont *Cynodon dactylon* (65%), *Malva aegyptiaca* (55%), *Schismus barbatus* (50%) puis *Mentha piperita* (45%).

Les espèces moyennement fréquentes sont *Launea mucronata*, *Cyperus rotendus*, et *Sonchus maritimus* avec 35%, *Ruta tuberculata*, *Peganum harmala* et *Trigonulla sp* avec 30%, *Fumaria capniolata* (25%), *Launea glomerata*, *Leantodon mulleri* et *Seteria viridis* avec 20%,

Les espèces à faible fréquence sont représentées par *médicago hispida* et *Emex spinosa* avec 15%, *Asphodelus tenuifolius*, *Petroselinum crispum*, *Anagalis arvensis* par 10%, *Sonchus oleraceus*, *Launea resedifolia*, *Sonchus asper*, *Artemisia herba alba*, *Uritica pilulifera*, *Aster squamatus* et *Chenopodium murale* avec 5% (Fig.12).

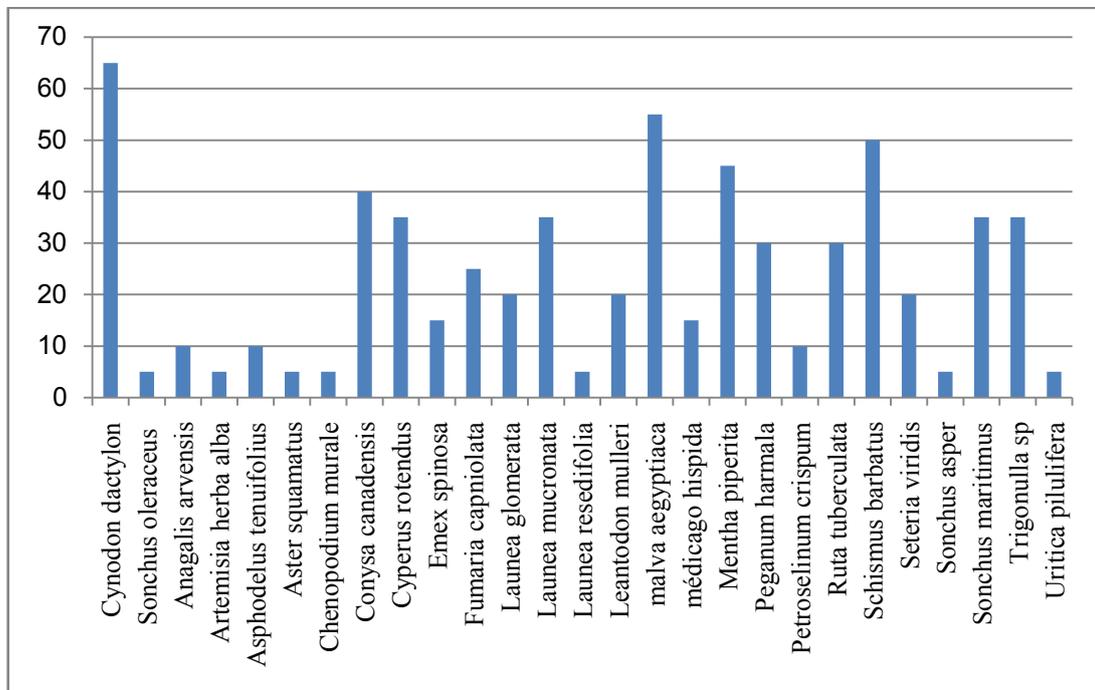


Figure 12 : Fréquence des espèces répertoriées au niveau des palmeraies de Guemgouma

### 2.1.2.3. Recouvrement

Les résultats du recouvrement des différentes strates au niveau des deux palmeraies étudiées au dans le site de Guemgouma sont rapportés dans le **tableau (12)**.

**Tableau 12 :**Le recouvrement au niveau des palmeraies de Guemgouma

	<b>Recouvrement de strate arborée</b>	<b>Recouvrement de strate arbustive</b>	<b>Recouvrement de strate herbacée</b>	<b>Recouvrement total</b>
<b>Palmeraie 01</b>	32,98%	10.28%	4.91%	<b>48.17%</b>
<b>Palmeraie 02</b>	23,94%	8.12%	2.89%	<b>34.95%</b>

Les résultats montrent que le recouvrement total de la première palmeraie est de 48.17% avec un recouvrement de la strate arborée de 32,98%, le recouvrement de la strate arbustive est de 10.28% et de la strate herbacée de 4.91% de la surface du sol.

Le recouvrement total de la deuxième palmeraie est de 34.95%. Le recouvrement de la strate arborée est de 23,94% et celui de la strate arbustive 8.12% et par rapport la strate herbacée, le recouvrement est de l'ordre de 2.89%.

Les structures verticales et horizontales sont irrégulières, cela agit sur le recouvrement total. Selon Godron (1983), le recouvrement total est variable, il dépend de la structure verticale et horizontale de la végétation. Ainsi, la stratification crée un microclimat qui agit sur la diversité floristique de la palmeraie.

### 2.1.2.4. Les types biologiques

Les résultats de types biologiques des différentes au niveau des deux palmeraies étudiées au dans le site de Guemgouma sont rapportés dans le **tableau (13)**.

**Tableau 13 :** Le pourcentage des types biologiques au niveau des palmeraies de Guemgouma

<b>Type biologique</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
Thérophytes	51.85
Hémicryptophytes	18.51
Géophytes	11.11
Chaméphytes	3.70

Les résultats montrent que plus de la moitié des espèces sont des Thérophytes qui présentent 51.85% des espèces inventoriées car ce sont les espèces les plus adaptées aux conditions de milieu d'étude. Viennent ensuite les Hémicryptophytes, en deuxième position, avec un pourcentage de 18.51%, Les géophytes présentent 11.11% grâce à leurs organes de survie qui sont enfouis dans le sol. Les Chaméphytes sont présentés avec un taux de 3.70%.

## 2.2. Site du Hadour :

Le tableau (14) présente les résultats relatifs aux espèces répertoriées au niveau du site du Hadour.

**Tableau 14 :** Espèces présentées dans les palmeraies de la zone du Hadour

Famille	Espèce	Pr	Ab	Fr(%)	D	Type	Catégorie
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>	3	10	15	0,0125	In	An
	<i>Chénopodium murale</i>	3	23	15	0,03725	In	An
Asteraceae	<i>Picris albida</i>	1	11	5	0,01375	Sp	Vi
	<i>Carduncellus devauxii</i>	1	1	5	0,00125	In	Vi
	<i>Aster squamatus</i>	4	15	20	0,0225	in	An
	<i>Conyza canadensis</i>	3	5	15	0,00785	In	An
	<i>Launea nudicaulis</i>	2	7	20	0,011	sp	An
	<i>Sonchus oleraceus</i>	2	5	10	0,00666	in	An
Brassicaceae	<i>Sisymbrium coronopifolia</i>	1	5	5	0,00625	In	An
	<i>Sisymbrium rebaudianum</i>	1	2	5	0,0025	In	An
	<i>Moricandia sp</i>	1	2	5	0,0025	In	/
	<i>Savignya longistyla</i>	3	41	15	0,0512	Sp	An
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i>	9	53	45	0.082	In	Vi
Fabaceae	<i>médicago hispida</i>	6	825	30	1,375	Cu	Vi
	<i>Lotus halophilus</i>	1	1	5	0,00125	/	An
	<i>Rynchosia memnonia</i>	1	11	5	0,01375	/	Vi
	<i>Trigonulla sp</i>	1	41	5	0,0683	In	An
Globulariaceae	<i>Globularia alypum</i>	1	2	5	0,0025	/	/
juncaceae	<i>Juncus maritimus</i>	1	3	5	0,0037	Sp	Vi
Lamiaceae	<i>Mentha piperita</i>	1	2500	5	4,166	Cu	An
Malvaceae	<i>Malva aegyptiaca</i>	13	959	65	1,338	Sp	An

Plombaginaceae	<i>Limonium bonduelli</i>	4	23	20	0,0367	Sp	Vi
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	20	47250	100	68,75	In	Vi
Polygonaceae	<i>Rumex simpliciflorus</i>	1	1	5	0,00125	Sp	An
	<i>Emex spinosa</i>	3	8	15	0,0108	Sp	an
Primulaceae	<i>Anagalis arvensis</i>	14	2621	70	3,911	In	An
Resedaceae	<i>Oligomeris linifolia</i>	1	2	5	0,0025	/	An
Solanaceae	<i>Vithania adpressa</i>	2	8	10	0,0283	/	An
urticaceae	<i>Urtica pilulifera</i>	1	2	5	0,0025	Sp	An
Verbinaceae	<i>Lippia nodiflora</i>	2	4	10	0,0066	In	Vi
<b>Total 17</b>	<b>30</b>	<b>107</b>	<b>54441</b>		<b>79,90</b>		

### 2.2.1. Analyse qualitative

#### 2.2.1.1. Richesse spécifique

Au niveau du Hadour, le nombre total des espèces identifiées est de 30

Elles sont réparties en 17 familles dont 9 espèces vivaces et 19 annuelles. Les espèces spontanées sont au nombre de 9. Par ailleurs nous avons enregistré 13 introduites.

La famille la plus riche en espèces est celle des Asteraceae avec 6 espèces.

Les familles Bracicaceae et Fabaceae sont présentes par 4 espèces,

Les familles des Amaranthaceae et Polygonaceae sont présentes par 2 espèces.

Les familles des Convolvulaceae, Globulariaceae, juncaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Plombaginaceae, Poaceae, Primulaceae, Resedaceae, Solanaceae, urticaceae et Verbinaceae sont présentes par une seule espèce.

L'importance des Astéraceae appuie l'hypothèse que ces espèces sont liées à l'état initial des palmeraies qui seraient créées dans une zone de parcours.

#### 2.2.1.2. Présence

Le nombre total de présence est de **107**. Les espèces à haute présence sont *Cynodon dactylon* (20), *Anagalis arvensis* (14), *Malva aegyptiaca* (13).

Les espèces à moyenne présence sont *Convolvulus arvensis* (9), *Médicago hispida* (6)

Les espèces à faible présence sont *Aster squamatus*, *Limonium bonduelli* avec 4 présences, *Amaranthus hybridus*, *Savignya longistyla*, *Conysa canadensis*, *Emex spinosa*, *Chénopodium murale* (3), *Launea nudicaulis*, *Lippia nodiflora*, *Vithania adpressa*, *Sonchus oleraceus* par 2 présences

*Rynchosia memnonia*, *Mentha piperita*, *Uritica pilulifera*, *Moricaudia sp*, *Picris albida*, *Oligomeris linifolia*, *Rumex simpliciflorus*, *Globularia alypum*, *Trigonulla sp*, *Sisymbium coronopifolia*, *Sisymbium rebaudianum*, *Carduncellus devauxii*, *Lotus halophilus*, et *Juncus maritimus* par une seule présence.

La présence de *Juncus maritimus*, *Limonium delicatulum*, *Conysa canadensis*, *Sonchus oleraceus* qui sont des espèces qui s'installent après l'arrêt de l'activité agricole car ce sont des espèces non exigeantes en sol riche en éléments nutritifs.

## 2.2.2. Analyse quantitative

### 2.2.2.1. Abondance

Le nombre total d'abondance est de **54441** individus. L'espèce la plus abondante est le *Cynodon dactylon*, par 47250 individus.

Les espèces à moyenne abondance sont *Médicago hispida* avec 825 Individus, *Anagalis arvensis* avec 2621 individus, *Mentha piperita* avec 2500 et *Malva aegyptiaca* avec 959 individus.

Les espèces à faible abondance sont : *Convolvulus arvensis* (53), *Sisymbium coronopifolia* (5), *Amaranthus hybridus* (10), *Sonchus oléraceus* (5), *Carduncellus devauxii* (1), *Rynchosia memnonia* (11), *Juncus maritimus* (3), *Globularia alypum* (2), *Lippia nodiflora* (4), *Moricaudia sp* (2), *Rumex simpliciflorus* (1), *Sisymbium rebaudianum* (2), *Savignya longistyla* (41), *Picris albida* (11), *Trigonulla sp* (41), *Oligomeris linifolia* (2), *Vithania adpressa* (8), *Launea nudicaulis* (7), *Uritica pilulifera* (2), *Lotus halophilus* (1), *Aster squamatus* (15), *Limonium bonduelli* (23), *Conysa canadensis* (5), *Emex spinosa* (8) et *Chénopodium murale* (23).

Les espèces de genre de *Sisymbrium* indiquent que le sol est riche, ainsi que le *Lippia nodiflora* qui habite les milieux humides.

*Launea nudicaulis* est présente dans les lits pierreux des oueds, dans l'étage tropical et l'étage méditerranéen inférieur (OZENDA, 2004).

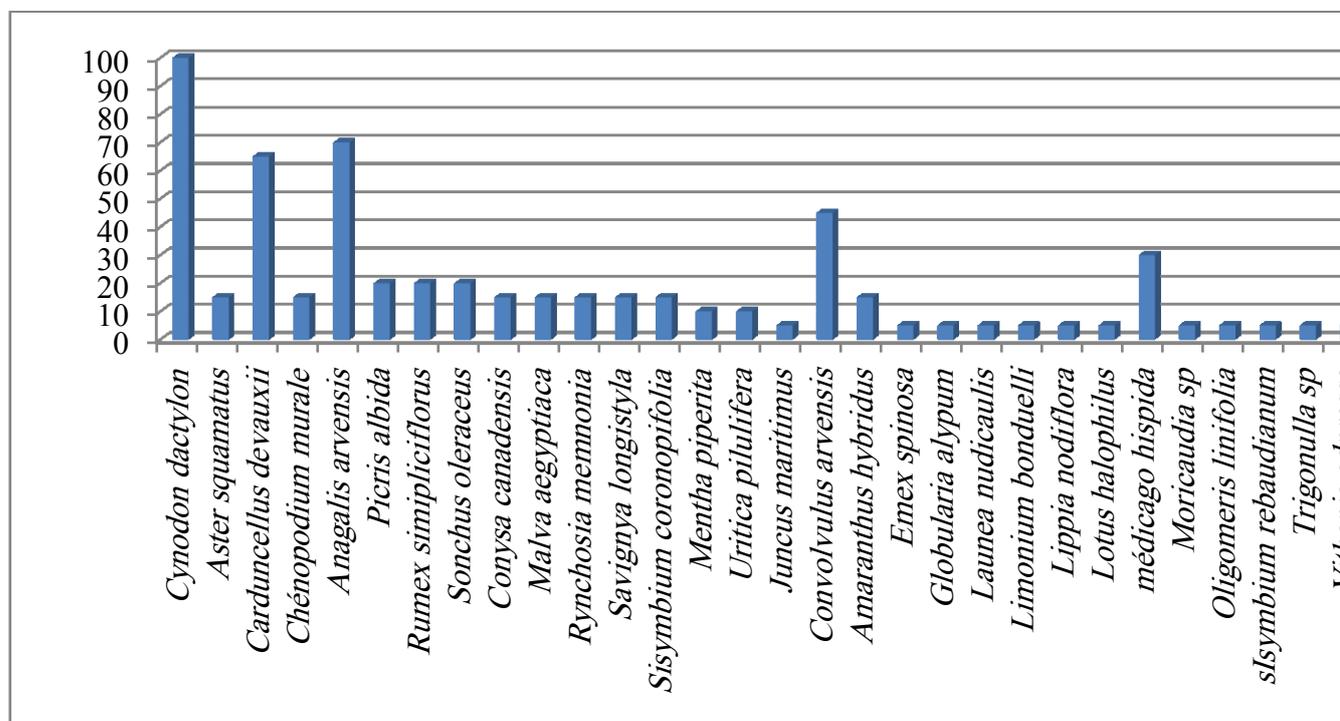
L'humidité du sol et l'ombrage dû à la densité de plantation des palmiers dattiers forment une aire de répartition adéquate pour ces espèces (HMAMOUCI, 1995)

### 2.2.2.2. Fréquence

Les espèces les plus fréquentes sont respectivement *Cynodon dactylon* (100%), *Anagalis arvensis* (70%), *Malva aegyptiaca* (65%).

Les espèces à moyenne fréquence sont *Convolvulus arvensis* (45%) et *Médicago hispida* (30%).

Les espèces à faible fréquence sont : *Aster squamatus*, *Limonium bonduelli* avec 20%, *Amaranthus hybridus*, *Savignya longistyla*, *Conyza canadensis*, *Emex spinosa*, *Chénopodium murale* (15%), *Lippia nodiflora*, *Vithania adpressa*, *Launea nudicaulis*, *Sonchus oleraceus*, par 10%, *Mentha piperita*, *Urtica pilulifera*, *Rumex simpliciflorus*, *Sisymbium coronopifolia*, *Picris albida*, *Rynchosia memnonia*, *Oligomeris linifolia*, *Globularia alypum*, *Moricaudia sp*, *Trigonulla sp*, *Sisymbium rebaudianum*, *Carduncellus devauxii*, *Lotus halophilus*, et *Juncus maritimus* avec un pourcentage de 5% (**Fig.13**).



**Figure 13** : Fréquence des espèces répertoriées au niveau des palmeraies du Hadour

### 2.2.2.3. Le recouvrement

Les résultats de mesure du recouvrement des différentes strates au niveau des deux palmeraies étudiées dans le site du Hadour sont rapportés dans le tableau 15.

**Tableau 15 :** le recouvrement au niveau des palmeraies du site du Hadour

	Rc strate arborée	Rc strate arbustive	Rc strate herbacée	Rc total
Palmeraie 01	23.89%	4.57%	17.1%	45.56%
Palmeraie 02	30.21%	1.75%	10.6%	42.56%

Les résultats obtenus montrent que le recouvrement total de la première palmeraie du Hadour est de 45.56%. Le recouvrement de la strate arborée est de 23.89%, celui de la strate arbustive (représentée par le figuier, la vigne et le grenadier, ...) est de 4.57% et celui de la strate herbacée est de 17.1%

Le recouvrement total de la deuxième palmeraie est de 42.56%. La strate arborée recouvre 30.21% de la surface du sol. Le recouvrement de la strate arbustive (représentée par le figuier et le grenadier) est de 1.75% et celui de la strate herbacée est de 10.6% de la surface du sol.

Le recouvrement des différentes strates influe sur le microclimat qui influe de son tour sur la diversité floristique de cette palmeraie.

Selon LACOST et SALANON (2001), le microclimat est représentatif des conditions climatiques qui règnent au sein d'une station écologique résultant d'une modification plus ou moins accusée du climat local sous l'influence des divers autres facteurs (topographies, sol) ainsi que des constituants biologiques (plus particulièrement la végétation) propre à cette station.

### 2.2.2.4. Les types biologiques

Les résultats des espèces répertoriées réparties selon le type biologique sont consignés dans le tableau (16).

**Tableau 16 :** Types biologiques dans la zone du Hadour

Type biologique	Pourcentage (%)
Thérophytes	46.66
Hémicryptophytes	20
Géophytes	16.66
Chaméphytes	6.66
Phanérophytes	3.33

Les résultats montrent que la moitié des espèces sont des Thérophytes qui représentent 46.66% des espèces inventoriées car toujours, ce sont les espèces les plus adaptées aux conditions de milieu, ensuite les Hémicryptophytes avec un pourcentage de 20% de la flore. Les Géophytes enregistrent un taux de 16.66% parce qu'ils ont une protection efficace contre les rigueurs climatiques, tandis que les Chaméphytes représentent 6.66% et enfin les Phanérophytes avec seulement 3.33% des espèces collectées.

### 2.3. Site de Souarg :

Le tableau (17) représente les résultats relatifs aux espèces répertoriées au niveau du site de Souarg.

**Tableau 17:** Les espèces présentées dans les palmeraies de Souarg

Famille	Espèce	Pr	Ab	Fr%	D	type	cat
Amaranthaceae	<i>Aerva persica</i>	4	5	20	5	/	An
	<i>Chenopodium murale</i>	2	90	10	90	In	An
Apiaceae	<i>Anethum graveolens</i>	4	48	20	48	In	An
	<i>Coriandrum sativum</i>	7	857	35	857	Cu	An
	<i>Pituranthos chloranthus</i>	6	38	30	38	In	Vi
	<i>Petroselinum crispum</i>	3	8600	15	8600	Cu	An
Asteraceae	<i>Launea glomerata</i>	5	36	25	36	Sp	An
	<i>Aster squamatus</i>	6	245	30	245	In	An
	<i>Launea mucronata</i>	7	77	35	77	Sp	An
	<i>Carduncellus psicnocephalus</i>	6	27	30	27	In	Vi
	<i>Conyza canadensis</i>	9	35	45	35	In	An
	<i>Atractylis babelii</i>	5	25	25	25	In	Vi
	<i>Carduncellus devauxii</i>	4	11	20	11	In	Vi
	<i>Artemisia herba alba</i>	4	4	20	4	Sp	Vi

Euphorbiaceae	<i>Euphorbia gyoniana</i>	3	64	15	64	Sp	An
	<i>Ricinus communis</i>	4	7	20	7	/	Vi
Geraniaceae	<i>Erodium glaucophyllum</i>	3	15	15	15	Sp	An
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i>	4	23	20	23	/	/
	<i>Mentha piperita</i>	3	1520	15	1520	Cu	An
Liliaceae	<i>Asphodelus tenuifolius</i>	4	21	20	21	In	An
Malvaceae	<i>malva aegyptiaca</i>	3	425	15	425	Sp	An
Plantaginaceae	<i>Plantago ciliata</i>	3	60	15	60	Sp	An
poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	15	103303	75	103303	In	Vi
	<i>seteria viridis</i>	8	2973	40	2973	In	An
primulaceae	<i>Anagalis arvensis</i>	10	11125	50	11125	In	An
Zygophyllaceae	<i>Peganum harmala</i>	3	14	15	14	Sp	An
<b>Total : 12F</b>	<b>26 espèces</b>	<b>130</b>	<b>129643</b>		<b>129643</b>		

### 2.3.1. Analyse qualitative

#### 2.3.1.1. Richesse spécifique

Le nombre des espèces obtenues est de 27 espèces. Elles sont réparties en 12 familles appartenant à 2 catégories dont 7 vivaces et 17 espèces annuelles. Le nombre d'espèces spontanées est de 8 espèces, et celui des introduites est de 13.

La famille la plus riche en espèces est celle des Asteraceae avec 8 espèces suivie de celle des Apiaceae avec 4 espèces.

Les familles des Amaranthaceae, Euphorbiaceae, Lamiaceae et Poaceae chacune est représenté par 2 espèces.

Les familles des Geraniaceae, Liliaceae, Malvaceae, Plantaginaceae, Primulaceae et Zygophyllaceae chacune est présentées par une seule espèce.

L'importance des Amaranthaceae peut s'expliquer par la nature de la zone qui est une palmeraie dont le sol est humide et salé (GUEDIRI, 2007).

#### 2.3.1.2. Présence

Le nombre total de présence est de **130** dont l'espèce à haute présence est le *Cynodon dactylon* avec 15 présences. Cette grande présence des Poaceae est liée à l'activité agricole qu'a subie cette station.

Les espèces à moyenne présence sont : *Anagalis arvensis* avec 10 présences, *Conysa canadensis* avec 9 présences et *seteria viridis* avec 8 présences.

Les espèces à faible présence sont : *Coriandrum sativum* et *Launea mucronata* avec 7 présences, *Cardunculus psiconcephalus*, *Pituranthos chloranthus*, *Aster squamatus* avec 6 présences. Les espèces *Launea glomerata* et *Atractylis babelii* sont présentées 5 fois.

Les espèces *Rosmarinus officinalis*, *Asphodelus tenuifolius*, *Aerva persica*, *Anethum graveolens*, *Ricinus communis*, *Carduncellus devauxii*, *Artemisia herba alba* avec 4 présences. Les espèces *Erodium glaucophyllum*, *Peganum harmala*, *Petroselinum crispum*, *Malva aegyptiaca*, *Mentha piperita*, *Plantago ciliata*, *Euphorbia gyoniana* avec 3 présences, et le *Chenopodium murale* est présent avec 2 présences.

La présence de ces espèces s'explique par la nature du sol qui est un sol humide grâce à l'eau d'irrigation.

*Plantago ciliata* est une espèce des oueds et de sable désertique (CHEHMA et HADJAJI, 2005)

### 2.3.2. Analyse quantitative

#### 2.3.2.1. Abondance

L'abondance totale des espèces est de **129643** individus.

Les espèces les plus abondantes sont *Cynodon dactylon* (103303 individus), *Anagalis arvensis* (11125), *Petroselinum crispum* (8600),

Les espèces à moyenne abondance sont *seteria viridis* (2973), *Mentha piperita* (1520), *Coriandrum sativum* (857), *Aster squamatus* (245). *Malva aegyptiaca* (425).

Les espèces à faible abondance sont *Rosmarinus officinalis* (23), *Asphodelus tenuifolius* (21), *Aerva persica* (5), *Euphorbia gyoniana* (64), *Plantago ciliata* (60), *Launea mucronata* (77), *Chenopodium murale* (90), *Anethum graveolens* (48), *Cardunculus psiconcephalus* (27), *Ricinus communis* (7), *Carduncellus devauxii* (11), *Conysa canadensis* (35), *Pituranthos chloranthus* (38), *Peganum harmala* (14) et *Artemisia herba alba* (4). *Launea glomerata* (36), *Atractylis babelii* (25) et *Erodium glaucophyllum* (15)

La supériorité des Poaceae peut s'expliquer par l'adaptation avantageuse de ces espèces en ce qui concerne leur reproduction et leur dissémination : la longévité importante des graines et la production en graines de pied mère élevée. Par exemple un pied de *Cynodon dactylon* peut produire 20000 à 40000 graines (BARRALIS 1973 in TARTOURA, 1997).

### 2.3.2.2. Fréquence

L'espèce la plus fréquente dans la zone de Souarg est le *Cynodon dactylon* avec un pourcentage de 75%,

Les espèces à moyenne fréquence sont respectivement *Anagalis arvensis* avec 50%, *Conyza canadensis* avec 45%, *seteria viridis* avec 40%, *Coriandrum sativum* et *Launea mucronata* avec 35%.

Les espèces à faible fréquence sont *Cardunculus psicnocephalus*, *Anethum graveolens*, *Aster squamatus* avec 30%, *Rosmarinus officinalis*, *Asphodelus tenuifolius*, *Aerva persica*, *Pituranthos chloranthus*, *Ricinus communis*, *Carduncellus devauxii*, *Artemisia herba alba* avec 20%, les espèces *Launea glomerata* et *Atractylis babelii* avec 25%, *Peganum harmala*, *Zetroselinum crispum*, *Malva aegyptiaca*, *Euphorbia gyoniana*, *Mentha Zlantago ciliata*, *Erodium glaucophyllum* avec 15% et *Chenopodium murale* avec 10% (Fig.15).

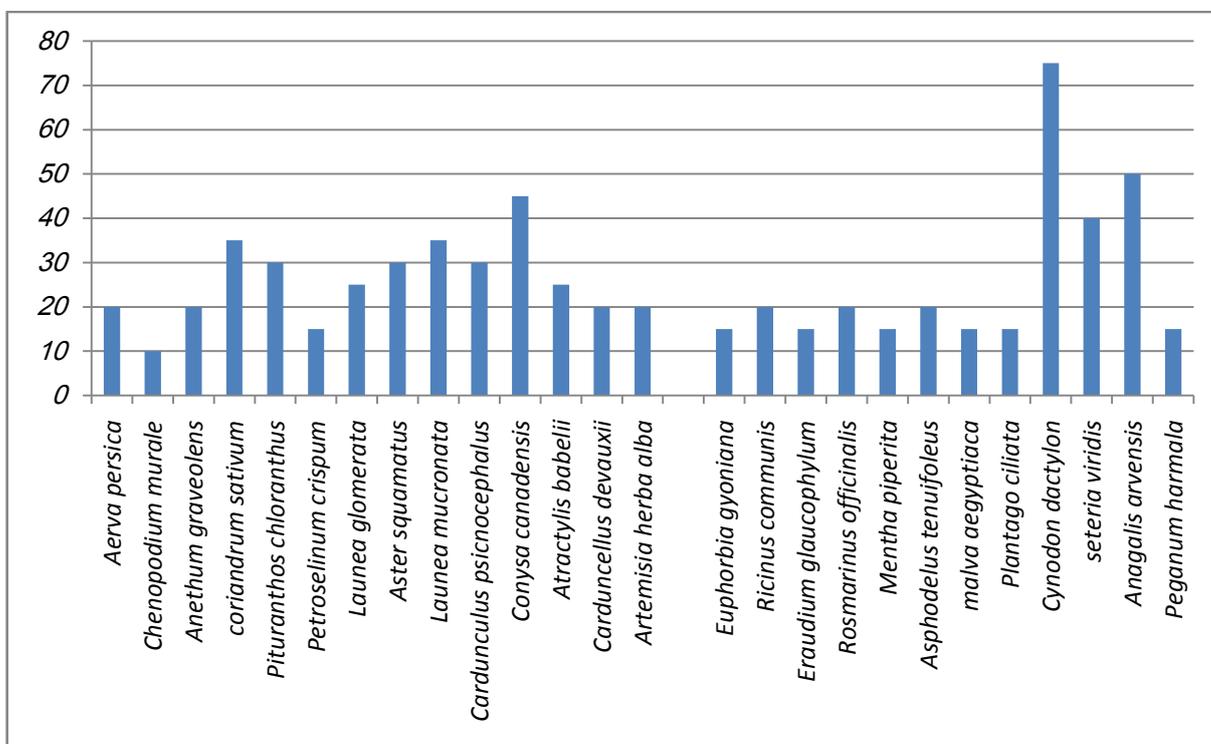


Figure 15 : Fréquence des espèces répertoriées au niveau des palmeraies de Souarg

### 2.2.2.3. Le recouvrement

Les résultats du recouvrement des différentes strates au niveau des deux palmeraies étudiées au niveau du site de Souarg sont rapportés dans le tableau (18).

**Tableau 18 :** Le recouvrement au niveau des palmeraies du site de Souarg

	Rc strate arborée	Rc strate arbustive	Rc strate herbacée	Rc total
Palmeraie 01	33.25%	/	4.8%	38.05%
Palmeraie 02	30.21%	4.75%	1.2%	36.16%

Les résultats obtenus montrent que le recouvrement total de la première palmeraie de Souarg est de 38.05%. Le recouvrement de la strate arborée est de 33.25%, et celui de la strate herbacée de 4.8%.

Le recouvrement total de la deuxième palmeraie est de 36.16%. La strate arborée recouvre 30.21% de la surface du sol. Le recouvrement de la strate arbustive (représentée par le figuier et le grenadier) est de 4.75%. La strate herbacée quant à elle recouvre 1.2% de la surface du sol.

### 2.2.2.4. Les types biologiques

Les types biologiques des espèces inventoriées sont enregistrés dans le tableau (19).

**Tableau 19 :** Types biologiques dans la zone de Souarg

Type biologique	Pourcentage (%)
Thérophytes	44.44%
Phanérophytes	14.81%
Hémicryptophytes	7.40%
Géophytes	7.40%
Chaméphytes	3.70%

Les résultats montrent que thérophytes occupent la grande partie des espèces avec 44.44% ensuite les Phanérophytes enregistrent 14.81%, tandis que les hémicryptophytes et les Géophytes représentent 7.40% et enfin les chaméphytes avec un pourcentage de 3.70%.

## 3. L'indice de similitude de Sorensen

L'indice de similitude de Sorensen est calculé par la formule suivante :

$$B = 2C / (S1 + S2)$$

Où S1= le nombre total d'espèces enregistrées dans la première communauté, S2= le nombre total d'espèces enregistrées dans la deuxième communauté, et c = le nombre d'espèces communes aux deux communautés.

L'indice de Sorensen est une très simple mesure de la biodiversité bêta, variant de 0 quand il n'y a pas d'espèces communes entre les deux communautés, à la valeur 1 lorsque les mêmes espèces existent dans les deux communautés.

### 3.1. La similitude de la zone de Guemgouma

Les listes des espèces collectées au niveau de chaque palmeraie sont rapportées dans le tableau (20).

**Tableau 20 :** Espèces inventoriées au niveau de deux palmeraies de Guemgouma

Espèces	Palmeraie 1	Palmeraie 2
<i>Anagalis arvensis</i>	X	
<i>Artemisia herba alba</i>	X	
<i>Asphodelus tenuifolius</i>		X
<i>Aster squamatus</i>		X
<i>Chenopodium murale</i>	X	
<i>Conyza canadensis</i>		X
<i>Cynodon dactylon</i>	X	X
<i>Cyperus rotendus</i>	X	
<i>Emex spinosa</i>		X
<i>Fumaria capniolata</i>		X
<i>Launea glomerata</i>	X	X
<i>Launea mucronata</i>	X	X
<i>Launea resedifolia</i>	X	
<i>Leantodon mulleri</i>		X
<i>Malva aegyptiaca</i>	X	X
<i>Médicago hispida</i>	X	X
<i>Mentha piperita</i>	X	X
<i>Peganum harmala</i>		X
<i>Petroselinum crispum</i>		X
<i>Ruta tuberculata</i>		X
<i>Schismus barbatus</i>	X	X
<i>Seteria viridis</i>	X	
<i>Sonchus asper</i>	X	
<i>Sonchus maritimus</i>	X	
<i>Sonchus oleraceus</i>	X	
<i>Trigonulla sp</i>	X	X
<i>Uritica pilulifera</i>	X	

La comparaison entre les deux stations donne un indice de similitude de Sorensen égal à 0.45: c'est -à-dire que les deux palmeraies ont une moyenne similitude (45% de similitude).

### 3.2. La similitude dans la zone du Hadour :

Les listes des espèces inventoriées au niveau des deux palmeraies du Hadour consignées dans le tableau (21).

**Tableau 21:** Espèces inventoriées au niveau de deux palmeraies du Hadour

Espèces	Palmeraie 1	Palmeraie 2
<i>Amaranthus hybridus</i>		X
<i>Anagalis arvensis</i>	X	X
<i>Aster squamatus</i>	X	X
<i>Carduncellus devauxii</i>		X
<i>Chénopodium murale</i>	X	X
<i>Convolvulus arvensis</i>	X	X
<i>Conyza canadensis</i>	X	X
<i>Cynodon dactylon</i>	X	X
<i>Emex spinosa</i>	X	X
<i>Globularia alypum</i>		X
<i>Juncus maritimus</i>		X
<i>Launea nudicaulis</i>	X	
<i>Limonium bonduelli</i>	X	X
<i>Lippia nodiflora</i>	X	
<i>Lotus halophilus</i>		X
<i>Malva aegyptiaca</i>	X	X
<i>médicago hispida</i>	X	
<i>Mentha piperita</i>	X	
<i>Moricaudia sp</i>		X
<i>Oligomeris linifolia</i>		X
<i>Picris albida</i>		X
<i>Rumex simpliciflorus</i>		X
<i>Rynchosia memnonia</i>		X
<i>Savignya longistyla</i>		X

<i>Sisymbium coronopifolia</i>		X
<i>Sisymbium rebaudianum</i>		X
<i>Sonchus oleraceus</i>	X	
<i>Trigonulla sp</i>	X	
<i>Uritica pilulifera</i>		X
<i>Vithania adpressa</i>		X

La comparaison entre les deux stations donne un indice de similitude de Sorensen égal à 0.46 c'est -à-dire que les deux palmeraies sont similaires à 46%.

Cela est peut être lié au travail du sol tel que le désherbage, de ce fait, quelques espèces sont éliminées et des autres s'installent. La plupart de ces espèces sont des introduites.

### 3.3. L'étude de la similitude au niveau des deux palmeraies de Souarg

Le tableau (22) présente les listes des espèces inventoriées au niveau des deux palmeraies de Souarg

**Tableau 22** : Espèces inventoriées au niveau des deux palmeraies de Souarg

Espèce	Palmeraie 01	Palmeraie 02
<i>Aerva persica</i>	X	
<i>Anagalis arvensis</i>		X
<i>Anethum graveolens</i>	X	X
<i>Artemisia herba alba</i>	X	
<i>Asphodelus tenuifolius</i>		X
<i>Aster squamatus</i>	X	
<i>Atractylis babelii</i>	X	
<i>Carduncellus devauxii</i>	X	
<i>Cardunculus psicnocephalus</i>	X	
<i>Chenopodium murale</i>	X	
<i>Conysa canadensis</i>	X	
<i>Cynodon dactylon</i>		X
<i>Erodium glaucophyllum</i>	X	

<i>Euphorbia gyoniana</i>	X	X
<i>Launea glomerata</i>	X	
<i>Launea mucronata</i>	X	
<i>Malva aegyptiaca</i>		X
<i>Coriandrum sativum</i>	X	
<i>Mentha piperita</i>	X	
<i>Peganum harmala</i>		X
<i>Petroselinum crispum</i>	X	
<i>Pituranthos chloranthus</i>	X	
<i>Plantago ciliata</i>		X
<i>Ricinus communis</i>	X	
<i>Rosmarinus officinalis</i>	X	
<i>Seteria viridis</i>		X

Nous constatons que toutes les espèces qui existent dans la première palmeraie existent dans la deuxième qui est plus riche en espèces que la première.

Les calculs donnent un indice de similitude de Sorensen de l'ordre de 0.17. Les deux palmeraies sont similaires à 17%.

Cette différence peut s'expliquer par la grande compétition entre les espèces introduites à haute présence dans la première palmeraie telle que le *Cynodon dactylon*, *Anagalis arvensis*... ainsi que certaines espèces spontanées à l'image de *Launea mucronata*...

### 3.4. La similitude entre les trois sites d'étude

Le tableau (23) représente la liste complète des espèces inventoriées au niveau des trois sites d'étude.

**Tableau 23** : Espèces inventoriées au niveau des trois sites d'étude

Espèce	Palmeraie de Guemgouma	Palmeraie du Hadour	Palmeraie de Souarg
<i>Aerva persica</i>			X
<i>Amaranthus hybridus</i>		X	
<i>Anagalis arvensis</i>	X	X	X

<i>Anethum graveolens</i>			X
<i>Artemisia herba alba</i>	X		X
<i>Asphodelus tenuifolius</i>	X		X
<i>Aster squamatus</i>	X	X	X
<i>Atractylis babelii</i>			X
<i>Carduncellus devauxii</i>		X	X
<i>Cardunculus psicnocephalus</i>			X
<i>Chenopodium murale</i>	X	X	X
<i>Convolvulus arvensis</i>		X	
<i>Conyza canadensis</i>	X	X	X
<i>Coriandrum sativum</i>			X
<i>Cynodon dactylon</i>	X	X	X
<i>Cyperus rotendus</i>	X		
<i>Emex spinosa</i>	X	X	
<i>Erodium glaucophyllum</i>			X
<i>Euphorbia gyoniana</i>			X
<i>Fumaria capniolata</i>	X		
<i>Globularia alypum</i>		X	
<i>Juncus maritimus</i>		X	
<i>Launea glomerata</i>	X		X
<i>Launea mucronata</i>	X		X
<i>Launea nudicaulis</i>		X	
<i>Launea resedifolia</i>	X		
<i>Leantodon mulleri</i>	X		
<i>Limonium bonduelli</i>		X	
<i>Lippia nodiflora</i>		X	
<i>Lotus haliphilus</i>		X	
<i>Malva aegyptiaca</i>	X	X	X
<i>Medicago hispida</i>	X	X	
<i>Mentha piperita</i>	X	X	X
<i>Moricaudia Sp</i>		X	X
<i>Oligomeris linifolia</i>		X	
<i>Peganum harmala</i>	X		X

<i>Petroselinum crispum</i>	X		X
<i>Picris albida</i>		X	
<i>Pituranthos chloranthus</i>			X
<i>Plantago ciliata</i>			X
<i>Ricinus communis</i>			X
<i>Rosmarinus officinalis</i>			X
<i>Rumex simiphiciflorus</i>		X	
<i>Ruta tuberculata</i>	X		
<i>Rynchosia memnonia</i>		X	
<i>Savignya longistyla</i>		X	
<i>Schismus barbatus</i>	X		
<i>Seteria viridis</i>	X		X
<i>Sisymbium coronopifolia</i>		X	
<i>Sisymbium rebaudianum</i>		X	
<i>Sonchus asper</i>	X		
<i>Sonchus maritimus</i>	X		X
<i>Sonshus oléraceus</i>	X	X	X
<i>Trigonulla sp</i>	X	X	
<i>Uritica pilulifera</i>	X	X	
<i>Vithania adpressa</i>		X	X

L'analyse de la similitude a été entreprise deux à deux, entre les trois sites d'étude.

Les calculs donnent un indice de Sorensen entre les palmeraies de Guemgouma et celle de Souarg de 0,60 donc, proportionnellement, une forte similitude entre les deux sites de l'ordre de 60%. Ceci est dû au fait que ces palmeraies sont dans les mêmes conditions écologiques.

La similitude entre les palmeraies Guemgouma et Hadour est quant à elle de l'ordre de 42% seulement (indice de Sorensen égale à 0.42.). De même, nous enregistrons une faible similitude entre les palmeraies du Hadour et leurs homologues de Souarg : l'indice de similitude de Sorensen n'est que de l'ordre de 0.37 (37% de similitude). Ceci est dû au fait que ces palmeraies présentent différentes conditions microclimatiques et géomorphologiques

donc différentes conditions phytoécologiques, ce qui signifie une diversité floristique spécifique.

#### 4. Discussion générale

L'inventaire de la flore adventice réalisé dans la région de Metlili et sur une période allant de Février à Mai 2013, a permis de recenser 56 espèces réparties sur 26 familles botaniques réparties sur 24 ordres, dont les Asteraceae, les Apiaceae, les Bracicaceae et les Poaceae sont les familles les plus représentées.

Plusieurs éléments d'explication peuvent être avancés pour argumenter la supériorité de ces familles. Un grand nombre de ces espèces présentent des adaptations très avantageuses en ce qui concerne leur reproduction et leur dissémination :

- Production en graines de pied mère élevé : à titre d'exemple, un pied de *Cynodon dactylon* «chien dent ou pied de poule» peut produire entre 20000 et 40000 graines (BARRALIS, 1973 in TAROURA, 1997).
- Longévité importante des graines : celle de la même espèce est de 4 à 5 ans (JUISSAUX et PEQUIGNI, 1962 in TAROURA, 1997).

La répartition de la flore inventoriée en fonction de types biologiques, montre l'importance des thérophytes qui ont un cycle de vie court, coïncidant avec le cycle des cultures annuelles pratiquées et qui sont caractérisés par une dissémination réussie grâce à la production élevée des graines.

Pour la répartition des espèces par zones agricoles, on constate que la zone du Hadour est la plus riche (30 espèces) que les autres zones à savoir : Guemgouma et Souarg qui renfermes 27 espèces toutes les deux.

La richesse de la zone du Hadour est expliquée par la forte activité agricole et sa diversité dans un premier temps, et dans un deuxième temps il est à noter que les palmeraies du Hadour sont situées dans un lit d'oued où l'ombrage et l'humidité sont présentés de façon remarquable par rapport aux autres palmeraies.

Par contre Les palmeraies de Guemgouma et Souarg ont été créé dans une zone de parcours ; où la plupart des exploitations agricoles sont caractérisées par une activité phoenicicole accompagnées dans certaines stations par activité agricole adjacente sous

palmyers pour la consommation familiale, ce qui explique leur pauvreté en espèce adventices, vu l'entretien par désherbage.

L'activité agricole est responsable de l'introduction de plusieurs espèces (CLEMEN et FOSTE, 1994 et JAUZEINS, 1998).

Selon MONTGUT(1982), une évolution de la flore au cours des années de culture est observée tout de suite après la défriche, il y a peu de mauvaises herbes gênantes, tout au moins en culture annuelle. Mais avec le travail du sol, on assiste à une multiplication et à une abondance d'espèces annuelles envahissantes qui exigent de plus en plus de travail, au cours des années, pour l'entretien des cultures. Cette abondance est particulièrement favorisée par le travail du sol et surtout par la fertilisation.

L'analyse comparée de la flore des palmeraies montre que : la palmeraie du Hadour est plus riche (30 espèces) que les autres palmeraies (27 espèces).

Le nombre important des espèces rencontrées dans cette station s'explique probablement par :

- Le travail du sol : le travail du sol répété régulièrement enrichit le sol en stock semencier des espèces adventices et favorise leur germination. De même selon POITOU-CHAENTES (2005), le travail du sol met certaines graines en conditions favorables de germination ; et selon OLIVEREAU (1996), les messicoles se maintenaient plus ou moins en grande quantité dans nos champs, elles ont y retrouvé des conditions proche de leur biotope d'origine (suppression de la concurrence par le travail régulier du sol) et étaient régulièrement (mais involontairement) ressemées par l'homme.
- Le deuxième facteur est l'utilisation répétée des engrais organiques non traités ce qui permet l'installation et le développement des adventices.

A cet effet REVANCHON (2004) rapporte que les engrais sont apportés par les animaux d'élevage, soit directement par les restitutions, soit indirectement par la production de fumier, lisier, purin, ou compost à partir des restitutions d'un bâtiment d'élevage.

La fertilisation chimique a également une influence sur le développement des adventices (POITOU-CHARENTES, 2005). L'accroissement des fumures azotées intensives

est favorable au rendement de la culture, mais généralement favorise aussi le développement des adventices nitrophiles tel que : *Chenopodium mural*, *Malva aegyptiaca*...

Ainsi, selon nos observations et discussions avec les agriculteurs, l'utilisation des engrais organiques d'origine étrangère a permis l'introduction de pas mal des espèces tel que : *Fumaria capniolata*...

L'analyse floristique des palmeraies montre que la plupart des espèces adventices rencontrées dans les palmeraies du Hadour sont des espèces halophytes, non exigeantes en sol riche, on peut citer : *Juncus maritimus*, *Limonium bonduelli*, *Sonchus maritimus*, *Aster squamatus*...

Ces espèces qui s'installent après l'arrêt de l'activité agricole, sont appelées : flore de succession.

Les palmeraies de Guemgouma et Souarg sont caractérisées surtout par les cultures de fauche (*Petroselinum crispum*, *Mentha piperita*, *Trigonulla sp.*) ce qui explique leur pauvreté en espèces adventices dont elles sont représentées par 27 espèces.

On peut argumenter cela par les données bibliographiques suivantes :

- La présence des espèces fourragères pluriannuelles contribue à un meilleur contrôle des adventices (GHESQUIER, 1995).
- D'autres études montrent aussi que les fauches répétées entraînent une baisse du taux de potassium dans les parcelles (PERVONCHON, 2004), ce qui donne indirectement une influence sur la présence des espèces

L'inventaire des espèces adventices au niveau des stations échantillonnées a permis de recenser :

- Au niveau des palmeraies de Guemgouma : 27 espèces dont 8 spontanées, 12 introduites avec notamment 6 vivaces et 18 annuelles.
- Au niveau des palmeraies du Hadour : 30 espèces dont 9 spontanées, 13 introduites avec 9 vivaces et 19 annuelles.
- Au niveau des palmeraies de Souarg : 27 espèces dont 8 spontanées, 13 introduites avec 7 vivaces et 17 annuelles.

Cette différence peut s'expliquer aussi par la durée d'utilisation du sol, qui influe sur l'appauvrissement du sol et par conséquent la diminution du nombre d'espèces spontanées diminue et l'augmentation de celui des introduites.

La similitude entre les palmeraies Guemgouma et Hadour est quant à elle de l'ordre de 42% seulement (indice de Sorensen égale à 0.42.), de même, nous enregistrons une faible similitude entre les palmeraies du Hadour et leurs homologues de Souarg : l'indice de similitude de Sorensen n'est que de l'ordre de 0.37. Ceci est dû au fait que ces palmeraies présentent différentes conditions microclimatiques et géomorphologiques donc différentes conditions phytoécologiques, ce qui signifie une diversité floristique spécifique.

Les calculs donnent un indice de Sorensen entre les palmeraies de Guemgouma et celle de Souarg de 0,60 donc, proportionnellement, une forte similitude entre les deux sites de l'ordre de 60%. Ceci est dû au fait que ces palmeraies ont les mêmes conditions écologiques.

Concernant l'utilité et la nuisibilité des espèces adventices dans la région de Metlili, on a essayé de collecter quelques informations à partir des enquêtes réalisées avec les agriculteurs, on a pu ressortir les points suivantes :

Les espèces qui posent un grand problème sont : *Cynodon dactylon* et *Juncus maritimus*..

D'autres espèces présentent une nuisibilité certes mais elles sont contrôlées, on peut citer : *Chenopodium mural*, *Schismus barbatus* et *Seteria viridis*...

## Conclusion

L'étude menée dans la région de Metlili a pour objectif d'actualiser les données relevées à la flore adventice dans cette région. De même on a essayé de mettre en évidence aussi quelques aspects relatifs à la répartition de cette flore en fonction des stations, types biologiques .etc.

L'ensemble des relevés réalisés au cours de la période allant de Février à Mai 2013 dans la région a permis de recenser au moins partiellement les mauvaises herbes présentes dans les différentes stations d'échantillonnage de cette région.

Cette étude a permis de recenser 56 espèces végétales réparties sur 26 familles botaniques.

L'analyse des résultats fait ressortir la dominance des Asteraceae (28.57 % de la flore totale) et des Brassicaceae, Apiaceae et les Fabaceae (7.14% de la flore totale).

De point de vue classe, les dicotylédones dominent avec un pourcentage de 91.08% par rapport aux monocotylédones qui sont présentées par 8.92%.

En ce qui concerne le type biologique, nous avons enregistré la dominance des Thérophytes avec un pourcentage de 51.92% de la flore totale, suivis des Hémicryptophytes avec un taux de 18% de la flore totale, les Géophyte avec 14% de la flore totale, et enfin les Chaméphytes et les phanérophytes avec un taux de 8% de la flore totale. Il est à signaler que sur les 56 espèces inventoriées, 5 espèces n'ont pu être classé dans les types biologiques.

Les espèces introduites présentent 56.81 % et les espèces spontanées constituent 43.18%, avec 60.71% des annuelles et 30.35% espèces vivaces.

L'activité agricole à permit le développement des espèces introduites au dépend des espèces spontanées, par contre, les cultures en fauche facilitent le contrôle et l'élimination des adventices ce qui justifie l'appauvrissement en ces espèces dans les palmeraies bien entretenues.

L'enquête au niveau des agriculteurs, a révélé que la nuisibilité des adventices diffère d'une espèce à une autre. Mais une nuisance particulière est signalée pour les espèces suivantes et leur contrôle reste le problème majeur (*Cynodon dactylon*, *Juncus maritimus*)

En fin, cette étude sur les adventices dans la palmeraie de Métlili contribue à la connaissance des principales espèces adventices envahissant l'oasis.

Le travail que nous avons pu réalisé, reste un premier pas à accomplir par d'autres travaux dans le même contexte pour mieux caractériser la flore adventice des agrosystèmes mettant en évidence d'autres paramètres tel que l'impact des pratiques culturales, de l'âge de mise en culture, du type de la conduite..etc. sur la répartition de la flore adventices dans la palmeraie.

***Références bibliographiques***

- A.N.R.H., 2007**-Inventaires Et Enquête Sur Les Débits Extraits De La Wilaya De Ghardaïa .Ed. A.N.R.H ,18 p.
- ANRH., 2005** : Rapport sur l'hydrologie de Ghardaïa. 22 p.
- BABAHANI, S., 1998** : Contribution à l'amélioration de quelques aspects de la conduite de palmier dattier (phoenix dactylifera L.).Thèse de Mag.,I.N.F.S/A.S, Ouargla. 12 p.
- BAKER H.G., 1965.**-Characteristics and modes of origine of weeds, pp.147-168.
- BAKOUR S., 2003** : Etude des dysfonctionnements de certains périmètres phoenicole dans la cuvette d'Ouargla. Mémoire d'Ing.,I.N.F.S/A.S, Ouargla.12p.
- BALLAIS J.L., 2010**-Des oueds mythiques aux rivières artificielles : l'hydrographie du Bas-Sahara algérien volume VI .Ed. Physio –Géo, géographie, physique et environnement, pp. 107-127.
- BARRALIS G.,1970.**-Caractères généraux des mauvaises herbes et des associations d'adventices des cultures. Conférence acta-fngpc, decembre1970.
- BEDDA, H. 1995.** Contribution à l'étude de l'évolution d'un système de production en zone aride : cas de la région d'Ouargla. Mémoire d'Ing. Etat. Eco.Vgt. et l'env. univ d'Ouargla. 63p.
- BEN ABDALLAH, A. et CHUIKHA, H. 2006.** Contribution à l'étude de l'effet de la variabilité climatique sur la distribution végétale. Mémoire d'Ing. Etat. Eco. Vgt. Et l'env. Univ. D'Ouargla. 89p.
- BENBRAHIM F., 2006**-Evolution de la durabilité de céréaliculture sous pivot par l'étude de la salinisation du sol dans la région d'Ouargla (Cas De Hassi Ben Abdellah), Thèse Mag. Univ Ouargla ,111p.
- BENSAHA, K. 2011.** Les palmeraies de Metlili. Diagnostic et proposition de programme de rénovation. Mémoire d'Ing. Agronomie saharienne. Univ. D'Ouargla. 60p.

- BENSEMAOUNE, 2007-** Les parcours sahariens dans la nouvelle dynamique spatiale : contribution à la mise en place d'un schéma d'aménagement et de gestion de l'espace (S.A.G.E.)- cas de la région de Ghardaïa. Thèse. Mag. Univ, Ouargla .96p
- BOURNERIAS M., 1969.** - Plantes adventices. *Encyclopedia universalis*, pp.259-260.
- BRAUN-BLANQUET J., 1970.** - Associations messicoles du Languedoc: leur origine, leur âge. S.I.G.M.A. n°197, *Melhoramento*, 22: pp.55-75.
- CAREME, C. 1990.** Les adventices des cultures méditerranéennes en Tunisie. 500p.
- CAUSSANEL J. P., 1975.**-Phénomène de concurrence par l'allélopathie entre adventices et plantes cultivées.
- CHADOEUF-HANNEL R.,1985.**-La dormance chez les semences de mauvaises herbes. *Agronomie*, 5(8) , pp.761-772.
- CHAUSSAT R., LE DEUNFF Y., sd.**- "La germination des semences", Gauthier-Villars, 232p.
- 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 protection des écosystèmes en zone arides et semi- arides, Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 140 p.
- CHEHMA, A. 2005.** Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. 143p.
- CHEIKH, H et NAKES, N. 2011.** Recherche de l'activité allélopathique chez quelques plantes spontanées du Sahara sur quelques espèces adventices associées à la culture de blé dur dans la région d'Ouargla. Mémoire d'Ing. Etat. Eco. Vgt. Et l'env. Univ. D'Ouargla. 80p.
- CIRAD et GRET, 2002.** Memento de l'agronome. N°312091Y. Paris 1700p.
- COME D.,1975.**-Acquisition de l'aptitude à germer, in la germination des semences. ed.gauthier-villard.

- CROCKER W.,1916.-**Role of seed coats in delayed germination.bot.gaz.42, pp.265-291.
- DAOUADI, A. 2010. Evaluation de la biodiversité floristique sous différents systèmes de production au niveau des palmeraies d'Ouargla.** Mémoire d'Ing. Etat. Eco. Vgt. Et l'env. Univ. d'Ouargla. 80p.
- D.PAT, 2004-**Atlas de Ghardaïa ,132p
- DESSAINT, F. ; CHADOEUF, R. et BARRALIS, G. 2001.** Diversité des communautés de mauvaises herbes des cultures annuelles de côté d'or France in biotechnol. Agro. Soc. Environ., pp. 91-98.
- DPAT., 2012 :** Atlas de W Ghardaïa. 30 p.
- DSA GHARDAIA., 2004 :** Rapports d'activités. Direction des services agricoles wilaya de Ghardaïa. 22 p.
- DSA Ghardaïa., 2005 :** Rapports d'activités. Direction des services agricoles wilaya de Ghardaïa.30 p.
- EVENARI M.,1957.** -Les problèmes physiologiques de la germination. Bull.soc.franc.physiol.veg. 3(4), pp.105-124.
- GERBAUD E.,2002.-** Dynamique des communautés végétales en écosystème perturbés : le cas des espèces adventices des cultures extensives du parc naturel régional du Luberon (sud-est de la France).thèse de doctorat. Univ AIX-Marseille I : pp. 10-55.
- GROUZIS M., RAZANAKA S.,1739.-** Aspects qualitatifs et quantitatifs de l'évolution d'adventices en fonction de la durée de la mise en culture dans les systèmes de culture surabattis-brulis d'analabo. pp.271-275.
- GUEDIRI, K. 2007.** Biodiversité des messicoles dans la région d'Ouargla : inventaire et caractérisation. Mémoire d'Ing. Agronomie saharienne. Univ. D'Ouargla. 125p.
- HABER, E. 1997.** Guide de surveillance des plantes exotiques et envahissantes.
- HARPER J.L.,1957.-**The ecological significance of dormancy and dits importance in weed control.proc.4the int.cong.crop protection, hamburg, pp.415-420.

**HMAMOUCI, M. 1995.** Plantes alimentaires, aromatiques condimentaires, médicales et toxiques au Maroc. CIHEM. Option méditerranéenne. Univ. MOHAMMED V. Faculté de médecine et de pharmacie, unité de recherche : plantes médicinales et aromatiques, Rabat, Maroc. pp.90-109.

**IDDER M.A., 1992 :** Aperçu bioécologique sur *parlatoria blanchardi* Targ.1905 (Homoptera Diaspidinae) en palmeraies a Ouargla et utilisation de son ennemi *Pharoscymus semiglobosus* karsh (Coleoptera-Coccinelidae) dans le cadre d'un essai de lutte biologique. Thèse de Mag., I.N.A, Alger. 11 p.

**IDDER M.A., 2002 :** La préservation de l'écosystème palmeraie ; une priorité absolue (cas de la cuvette de Ouargla).Séminaire international sur le développement de l'agriculture saharienne comme alternative aux ressources épuisables, Biskra du 22au 23/10/2002. 08 p.

**INIDJELL L., 2001 :** Contribution à l'étude de l'évolution des techniques culturales en palmeraies :(cas de la cuvette de Ouargla).Mémoire d'Ing.,I.N.F.S/A.S, Ouargla. 10 p.

**JAUZEIN, P. 1998.** Bilan des espèces naturalisées en France méditerranéenne. In symposium méditerranéen EWRS : comptes rendus ENSAM Montpellier. VIème Symp. Medit. EWRS, Montpellier.

**LACOSTE, A. et SALANON, R. 2001.** Elément de biogéographie et d'écologie. 2<sup>ème</sup> éd. Ed. NATHAN. Paris. 300p.

**LE DEUNFF Y.,1976.-**Observation de la dormance des semences de rumex cris pus L. Thèse Doct.D'Etat, sci.Nat. Rouen, 105p.

**LE PETIT LAROUSSE ILLUSTRÉ, 2001** - Larousse, Maury Imprimeur S.A., Malesherbes : 1786 p.

**LEBATT A. et MAHMA A., 1997** - Contribution à l'étude d'un système agricole oasiencas de la région du M'Zab INFS/AS, 92 p.

**MAILLET J., 1996.** Les invasions biologiques: cas des mauvaises herbes de nos cultures. La défense des végétaux. Phytoma 484: pp. 17-20.

**MAIRE R., 1933.-** Études sur la flore et la végétation du Sahara central. Mémoire de la société d'histoire naturelle de l'Afrique du nord n°3, Mission du Hoggar II, Alger, 361 p.

**MCCULLY k. JENSEN k.,2005.-** Guide de la lutte intégrée contre les mauvaises herbes dans les bleuetières.4-5p.

**MCCULLY k. JENSEN k.,2005.-** Guide de la lutte intégrée contre les mauvaises herbes dans les bleuetières.pp. 4-5.

**MIHOUB A.,2008-** Effet de la fertilisation phosphatée sur la nutrition azotée et la productivité d'une culture de blé dur (*triticum durum* l. var. *carioca*) (dans la région d'El-Goléa-Ghardaïa) .Mém. Ing. Univ .Ouargla .85p

**MONTAIGUT.,1975.-**Ecologie de la germination des mauvaises herbes, pp.191-217.

**MONTEGUT J., 1979.** La vigne, sa flore adventice et ses mauvaises herbes. Document labo. Malherbologie, ENSH., Versailles, 10 p.

**MOULAY L., 1995 :** Contribution a l'étude technico-économique de la filière "datte" en Algérie. Cas de la wilaya d'Ouargla. Thèse Ing., d'état, I.N.A., Alger. 10 p.

**MUNIER P., 1973 :** Le palmier dattier. Techniques agricoles et production. Ed. G. P Maison neuve et la rose.10 p.

**NAVAS, L. M., 2009.** Agriculture et biodiversité -comment améliorer la biodiversité sur votre exploitation, Ed. Paris, 42p.

**NAVAS, M. L., 1989.** Dynamique des populations et malherbologie: cas de l'invasion des vignes en non culture *par rubia peregrine*. Thèse de doctorat.

**OLIVEREAU, F. 1996.** Les plantes messicoles des plaines françaises. Le courrier de l'environnement, n° : 28, Déc. 1996.

**OULD EL HADJ M., HADJ-MAHAMMED M et ZABEIROU H., 2003.-** place des plants spontanées dans la médecine traditionnelle de la région de Ouargla (Sahara septentrional est)Place of the spontaneous plants samples in the traditional pharmacopoeia of the area of Ouargla (Septentrional east Sahara).pp.47-51.

**OZENDA P., 1983 :** Flore du Sahara. 2<sup>ème</sup> Ed. C. N .R .S, Paris. 622 p.

**OZENDA P.,1991.-** Flore et végétation du Sahara. (3<sup>ème</sup> édition, augmentée). Ed. CNRS,Paris: 662 p.

**PERVANCHON F., 2004.** Modélisation de l'effet des pratiques agricoles sur la diversité végétale et la valeur agronomique des prairies permanentes en vue de l'élaboration d'indicateurs agro-environnementaux. Thèse de Doctorat. Agro. Institut Polytechnique de Lorraine. 397p.

**POITOU-CHANTES, 2005.** Gestion de l'enherbement. 5p.

**QUEZEL P. et SANTA S., 1962.** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome 2. 7<sup>ème</sup> Ed CNRS. Paris. 1170p.

**REGNAULT-ROGER C., PHILOGENE B. JR et VINCENT CH., 2008** -Bio pesticides d'origine végétale .Ed.TEC &DOC, paris : pp.51-60.

**REY, B. 2004.** Dossier d'information des plantes néophytes. DAEC, Bureau de protection de la nature et du paysage du canton de Fribourg. 30p.

**SA. METLILI., 2009 :** Subdivision agricole de Metlili. 43 p.

**SAGGAI M.M., 2001 :** Effet de trois degrés de ciselage combine et de deux types de pollen sur la production dattier chez deux cultivars GHARS et DEGLET-NOUR dans la région de Ouargla. Mémoire d'Ing., I.N.F.S/A.S, Ouargla. 10 p.

**SAYED I., 2008.**-Diversité floristique dans les champs céréales conduits sous centre pivot dans la région d'Ouargla (cas la région de hassi Ben Abd Allah), thèse présent pour l'obtention du diplôme de magister en sciences agronomiques .102p.

**SOUFI Z., 1990-** Mauvaises herbes des vergers en Syrie maritime. Thèse, USTL, Montpellier. 382p.

**TARTOURA, M. 1997.** Contribution à l'étude des mauvaises herbes dans la région de Mzab : Ghardaia, Ben Isguen et Al atteuf. Mémoire d'Ing. Agronomie saharienne. Univ. de Ouargla. 95p.

**TISSUT M., DELVAL PH., MAMAROT J et RAVANEL P., 2006.**-Plantes, herbicides et désherbage. 499-541p.

**UNESCO, (1979) :** Les Plantes Médicinales des Régions Arides. Recherches sur les Zones Arides, Paris. 99 pages

**VALANTIN-MORISION M., GUICHARD L et JEUFFORY M.H.,2008.**-Comment maîtriser la flore adventice des grandes cultures à travers les éléments de l'itinéraire technique .innovations agronomique, vol 3 : pp. 27-41.

**WEBER G.O., ELEMO K et LAGOKE S.T.O., 1997.** - Communauté d'adventices dans les systèmes de production intensive à dominantes céréales en zone de savane Nord guinéenne. *La recherche à IITA*, 13 (35) : pp.167-178. (Publié initialement en 1995 dans *Weed Research*),

**WESSON G., WAREING P.F.,1969.** - The induction of light sensibility in weed seeds by burial.j.exp.bot. 20, pp. 414-425.

**Liens d'internet :**

**Anonyme 01**, 2002 disponible sur : [www.inra.fr](http://www.inra.fr)

**Anonyme 02**, 2010 disponible sur : <http://perso.orange.fr>

**Anonyme 03**, 2008 disponible sur : [www.sahara-nature.com](http://www.sahara-nature.com)