

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de La Recherche Scientifique



Université de Ghardaïa

N° d'ordre :

N° de série :

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

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de  
**MASTER**

**Domaine:** Sciences de la nature et de la vie

**Filière:** Ecologie et environnement

**Spécialité:** Ecologie

**Par :LAMECHE Amel**

**Thème**

**Etude phytoecologique des plantes rupicoles et chasmophytes du  
Sahara Septentrional Algerien dans la willaya de Ghardaia  
(Cas de la commune de Metlili)**

**Soutenu publiquement le : 24 /05/2017**

**Devant le jury:**

**Mr KHELLAF Khoudir**

Maître Assistant A

Univ. Ghardaïa

**Président**

**Mr BEN SEMAOUNE Youcef**

Maître Assistant A

Univ. Ghardaïa

**Encadreur**

**M<sup>me</sup>OUICI Houria**

Maître Assistante A

Univ. Ghardaïa

**Examineur**

**Année universitaire 2016/2017**

## *Remerciements*

*Avant tout, nous remercions Dieu ALLAH tout puissant de nous avoir accordé la force, courage et patience pour terminer ce travail.*

*Au terme de ce présent travail, je tiens à exprimer mes profonds remerciements et mon entière reconnaissance à:*

*Mr BEN SEMAOUNE Youcef enseignant au niveau de Département de biologie, pour l'honneur d'accepter de diriger ce thème pour ses encouragements, sa compétence sa patience et sa disponibilité.*

*Mon vifs remerciements vont également à :*

*Mr KHELLAF Khoudir Maître de Assistant, d'avoir accepté de présider ce jury.*

*M<sup>me</sup> OUCI Houria Maître Assistante, d'avoir accepté de juger ce travail*

*A tout ceux qui ont coopéré de loin ou de près pour la réalisation de ce modeste travail.*

## Liste des abréviations

<b>abréviations</b>	<b>Significations</b>
<b>APC</b>	Assemblée Populaire Comunal
<b>ONM</b>	Office National de la Météorologie
<b>°C</b>	Degré Celsius
<b>T</b>	Température moyenne (°C)
<b>TM</b>	Température maximale (°C)
<b>Tm</b>	Température minimale (°C)
<b>PP</b>	Précipitations (mm)
<b>V</b>	Vitesse moyenne du vent(Km/h)
<b>H</b>	Humidité relative moyenne (%)
<b>GPS</b>	Système mondial de positionnement
<b>Q<sub>2</sub></b>	Quotient pluviothermique
<b>S</b>	Station
<b>R</b>	Relevé
<b>P</b>	Présence
<b>F.R</b>	Fréquence relative

## Liste des tableaux

N°	Titre	Page
<b>Tableau 01</b>	Données climatiques de Ghardaïa durant la période (2006- 2015)	04
<b>Tableau 02</b>	Liste globale des espèces inventoriées au niveau des 04 stations d'étude	18
<b>Tableau 03</b>	la répartition des familles selon les espèces inventoriées	19
<b>Tableau 04</b>	Présence /Absence et fréquence relatives des espèces inventoriées au niveau des stations	21
<b>Tableau 05</b>	Diversité spécifique de chaque famille dans les quatre stations de la commune	28
<b>Tableau 06</b>	Classement des espèces inventoriées au niveau des stations en fonction de catégorie biologique	30

## Liste des figures

N°	Titre	Page
<b>Figure 1</b>	Limites administratives de la région de Metlili (Atlas, 2004)	03
<b>Figure 2</b>	Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région de Ghardaïa (2005-2016)	06
<b>Figure 3</b>	Climagramme d'EMBERGER montrant l'étage bioclimatique de la région de Ghardaïa	07
<b>Figure 4</b>	la situation des stations d'études (Google earth)	13
<b>Figure 5</b>	Schéma de la méthodologie globale de travail	16
<b>Figure 6</b>	répartition des familles selon les espèces inventoriées	20
<b>Figure 7</b>	densité des espèces inventoriées dans la station 01	23
<b>Figure 8</b>	densité des espèces inventoriées dans la station 02	23
<b>Figure 9</b>	densité des espèces inventoriées dans la station 03	24
<b>Figure 10</b>	densité des espèces inventoriées dans la station 04	25
<b>Figure 11</b>	abondance des espèces inventoriées dans les quatre stations	25
<b>Figure 12</b>	taux des espèces éphémères et vivaces	31

<b>Table de matière</b>	
Introduction.....	01
<b>Chapitre I : Présentation de la région</b>	
1. Situation géographique .....	03
2. Caractéristiques climatiques de la région .....	04
2.1. La température.....	05
2.2. Les précipitations.....	05
2.3. Le vent.....	05
2.4. L'humidité.....	05
3. Synthèse climatique.....	05
3.1. Le diagramme Ombrothermique.....	05
3.2. Climagramme d'Emberger.....	06
4. Les principaux constituants de milieu naturel .....	07
4.1. Géologie.....	08
4.2. Hydrologie.....	08
4.3. Géomorphologie.....	08
5 .Végétation .....	09
<b>Chapitre II : Matériels et méthodes</b>	
1. L'objectif.....	11
2. Choix du site.....	11
3.Équipement de terrain.....	11
4. Méthodes d'étude de la végétation.....	12
4.1. Choix des stations d'étude.....	12
5. Méthode d'échantillonnage .....	13
5.1. Liste floristique .....	13
5.2. Richesse floristique.....	13
5.3. Densité.....	14
5.4. Fréquence relative.....	14
6. Période et fréquence d'échantillonnage.....	14
7. Matériels biologiques.....	14
7.1. Plantes chasmophytes.....	14
7.2. Plante rupicoles.....	15
8. Confection de l'herbier de référence.....	15

9. Identification des espèces inventoriées.....	15
10. Méthodologie du travail.....	16
<b>Chapitre III : Résultats et discussions</b>	
1. Liste floristique.....	18
2. Résultats analytique de la végétation.....	19
2.1. Présence.....	19
3. Indices écologiques.....	22
3.1. Richesse floristique globale.....	22
3.2. Richesse des stations .....	22
3.3. Densité.....	22
3.4. Abondance .....	25
3.5. Fréquence relative.....	26
4. Variation du couvert végétal au niveau des stations.....	29
4. 1. Catégories biologiques des espèces.....	29
Conclusions.....	33
Référence bibliographique.....	35
Annexe.....	40

## Résumé

Ce travail consisté à faire une étude phytoécologique de la végétation rupicole et chasmophyte dans le Sahara septentrional cas de la commune de Metlili. Nous avons retenu quatre stations, une à zone GAADA, une au GEMGOUMMA et une autre à CHAABET SID CHIKH et une dernière à la zone de GAADA vers SEBSEB.

Nous avons recensées 26 espèces réparties en 16 familles dont la plus présente est Asteraceae avec un taux de 23.07%.

Nous avons remarqué qu'au niveau des stations 02 et 03 la flore est très riche par rapport aux stations 01 et 04.

La densité est variée entre 100 individus et 1 individu à travers les quatre stations.

On remarque que l'espèce *Diploaxis harra* est la plus abondante dans la station 01, *Cleome arabica* est abondante dans les stations 02 et 03 alors que l'espèce *Moricandia arvensis* est abondante dans la station 04.

La fréquence varie entre 100% à 14.28 % dans les stations dont l'espèce *Moricandia arvensis* atteint le maximum suivi par *pergularia tomentosa*.

**Mots clés:** Phytoécologique, Sahara, Septentrional, Rupicole et Chasmophyte

### Abstract

This work consisted of a phytoecological study of the rupicultural and chasmophyte vegetation in the northern Sahara of the metlili commune. We selected four stations, one at GAADA zone, one at GEMGOUMMA and one at CHAABET SID CHIKH and one last zone GAADA ver SEBSEB

We noticed the level of station 02 and 03 the flora is very rich compared to station 01 and 04.

We have recorded 26 species spread into 16 families, the most present being Asteraceae with a rate of 23.07%.

The density is between 100 people and 1 individual throughout the four

It is noted that the species *Diplotaxis harra* is the most abundant in station 01, *Cleome arabica* is abundant in stations 02 and 03; the species *Moricandia arvensis* is abundant in the station 04.

The frequency varies between 100% a 14.28 % in stations whose species *Moricandia arvensis* attien maximum followed by *pergularia tomentosa* .

**Keywords:** Phytoecological, Sahara, Northern, Rupicole and

### ملخص

- هذا العمل يتضمن جرد ومعرفة المؤشرات النباتية و البيئية لتطور النباتات التي تنمو فوق الصخور و بين الشقوق الصخرية في الصحراء الشمالية على مستوى بلدية متليلي وذلك عبر 4 محطات : منطقة القعدة ، القمقومة ، شعبة سيد الشيخ ، القعدة باتجاه سبب .
- المحطة 02 و 03 اكثر تنوعا من المحطة 01 و 04 .
- عدد الانواع المتواجدة 26 نوع موزعة على 16 عائلة نباتية ، العائلة الاكثر تواجدا هي عائلة Asteraceae بنسبة 23.07 % .
- الكثافة النباتية تتراوح ما بين 100 الى 01 على مستوى المحطات الاربعة .
- النوع الاكثر كثافة بالمحطة رقم 01 هو *Diplotaxis harra* اما المحطة رقم 02 و 03 فهو *Cleome arabica* النوع *Moricandia arvensis* بالمحطة رقم 04 .
- نسبة تكرار الانواع تتراوح ما بين 100 % الى 14.28 % حيث النوع *Moricandia arvensis* الاعلى نسبة يليه النوع *pergularia tomentosa* .

**الكلمات المفتاحية :** الصحراء الشمالية , المؤشرات النباتية و البيئية , نباتات صخرية.



# ***Introduction***

---

Le Sahara est le plus grand des déserts, mais également le plus expressif et typique par son extrême aridité, c'est-à-dire celui dans lequel les conditions désertiques atteignent leur plus grande âpreté (TOUTAIN, 1979; OZENDA, 1991).

Le Sahara s'étend à travers le tiers septentrional du continent africain de l'atlantique à la mer rouge, sur une surface totale de 8 millions de Km<sup>2</sup> (LE HOUEROU, 1990). C'est là où TOUTAIN (1979) situe ces limites en deçà des isohyètes 100 à 150 mm.

Au Sahara septentrional, malgré les conditions environnementales très rudes et très contraignantes, il existe toujours des zones géomorphologiques offrant des conditions plus ou moins favorables pour la survie et la prolifération d'une flore spontanées saharienne caractéristique et adaptée aux aléas climatiques de ce milieu désertique. En dehors de ces zones, le couvert végétal est totalement inexistant (CHEHMA, 2006).

Au Sahara septentrional, le nombre d'espèces spontanées n'atteindrait pas 500 (OULD EL HADJ, MEDJOUDJA ET REZZAG BARA, 2005; CHEHMA ET HADJAIDJI, 2005; OZENDA, 1958).

Les vallées et les dépressions (dayas, lits d'Oued...) comportent la presque totalité de la vingtaine d'espèces d'arbres que compte la flore du Sahara (Ozenda, 1982).

La richesse du monde végétal du Sahara est assez variable, on constate une grande diversité spécifique qui s'oppose au petit nombre des individus dans les zones même très arides où se rencontre une grande diversité des caractères stationnelle : sols, altitude, exposition, micro stations particulières (chotts, oasis, ...) (OZENDA, 1991).

A cause de la rareté des travaux sur la végétation rupicoles et chasmophytes dans la commune de Metlili nous tenterons de réaliser une étude préliminaire permettant d'évaluer qualitativement et quantitativement la végétation, à savoir, la diversité, l'abondance, la fréquence, la densité, avec un objectif d'identification et connaissance écologique de cette végétation très particulière.

# ***CHAPITRE I***

## ***Présentation de la région***

---

## 1 - Situation géographique:

L'étude a été réalisée dans la commune de Metlili, Daira de Metlili (wilaya de Ghardaïa) située à 45 km du chef lieu de wilaya. La zone de Metlili s'étend entre 3° et 38' de longitude Est et 32° et 16' de latitude Nord et couvre une superficie de 7300km<sup>2</sup> sur une altitude d'environ 455 m.

La commune de Metlili est limitée:

- au Nord par la wilaya d'El-Bayadh et communes de Day, Bounoura, El-Atteuf et Zelfana.
- Au Sud par la commune de Sebseb.
- A l'Ouest par la wilaya d'El-Bayadh.
- A l'Est par la wilaya d'Ouargla.

La population de la commune de Metlili est estimée à 53.676 habitants, le tissu urbain de la ville est construit par des pôles d'évolution où la ville est en voie de saturation (APC METLILI, 2015).

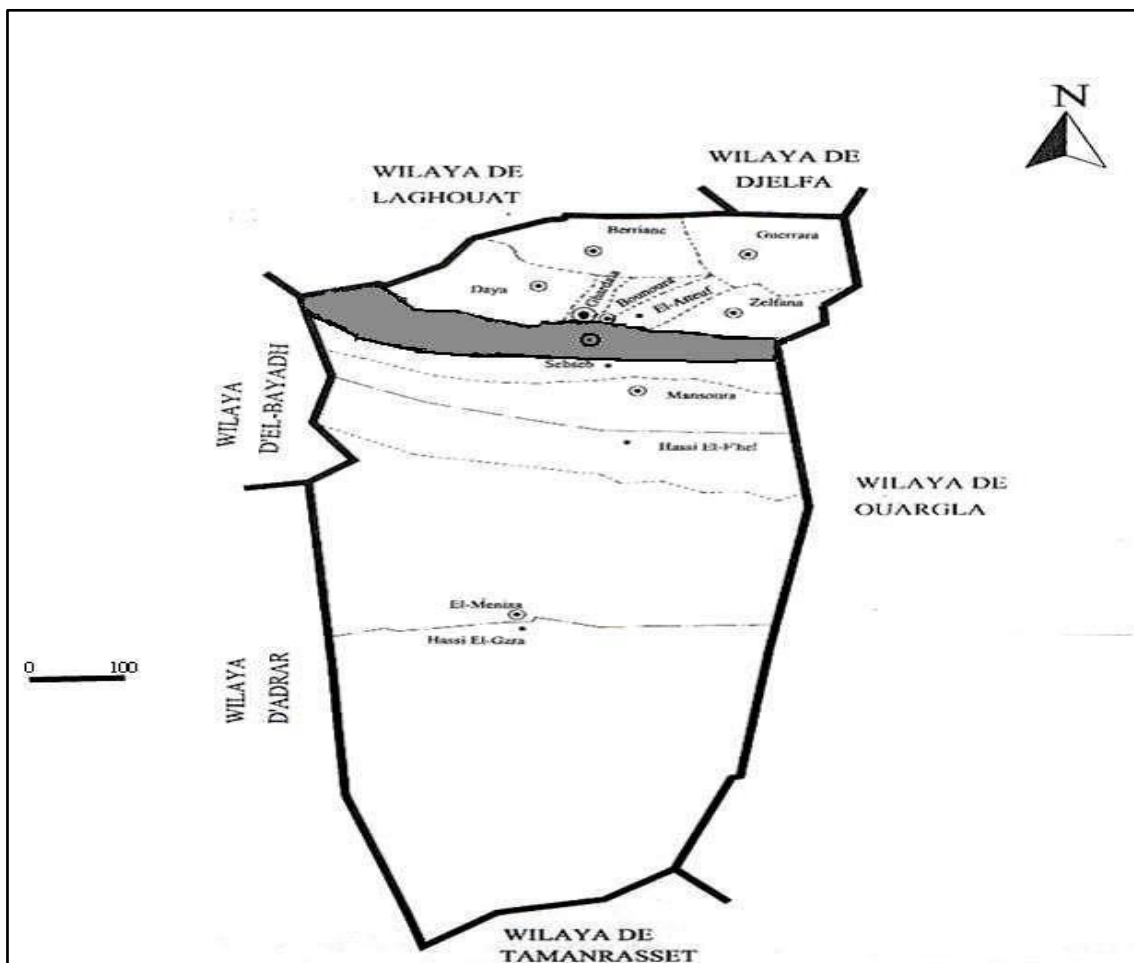


Figure n° 01: Carte et limites administratives de la région de Metlili (Atlas, 2004)

## 2- Caractéristiques climatiques de la région

Le caractère du climat saharien est du tous d'abord à la situation en latitude, au niveau du tropique, ce qui entraîne de fortes température, et au régime des vents qui se traduit par des courants chauds et secs (OZENDA, 1991). Le caractère fondamental du climat saharien et la sécheresse (DUBIEF, 1959, in DAHOU 2014).

Les donnes climatiques de la région de Metlili fait partie des donnes de la wilaya de ghardaia parce qu'il y a pas une station météorologique au niveau de la commune et ils sont représentées dans le tableau n°01

**Tableau n°01: Données climatiques de Ghardaïa durant la période (2006- 2015).**

Mois	T (C°)	TM (C°)	Tm (C°)	PP (mm)	V (Km/h)	H
<b>Janvier</b>	11,44	17,09	6,45	12,42	11,04	51,08
<b>Février</b>	12,96	18,50	8,67	2,79	14,16	42,08
<b>Mars</b>	17,02	22,98	10,96	8,66	14,24	35,93
<b>Avril</b>	21 ,88	25,09	15,16	5,61	15,60	31,39
<b>Mai</b>	26 ,40	32,68	19,44	3,25	15,40	26,90
<b>Juin</b>	31,37	37,83	24,10	3,12	15,22	23,43
<b>Juillet</b>	35,23	41,52	28,18	2,84	12,01	20,61
<b>Août</b>	34,27	40,51	27,63	3,76	11,33	23,43
<b>Septembre</b>	29,24	35,41	23,22	12,16	11,17	34,55
<b>Octobre</b>	23,55	29,42	17,9	11,30	10,32	40,34
<b>Novembre</b>	16,45	22,15	11,28	6,04	10,80	46,69
<b>Décembre</b>	12,05	17,49	7,26	5,66	11,10	53,17
	<b>22,65</b>	<b>28,38</b>	<b>16,68</b>	<b>77 ,61*</b>	<b>12,70</b>	<b>35,80</b>

(ONM- 2015)

**T:** Température moyenne (°C).

**TM:** Température maximale (°C).

**Tm:** Température minimale (°C).

**PP:** Précipitations (mm).

**V:** Vitesse moyenne du vent (Km/h).

**H:** Humidité relative moyenne (%).

**\*:** Cumul des précipitations moyennes mensuelles (mm).

### **2.1. La température**

D'après le Tableau n°01 on remarque que: UN maximum de température moyenne de 41.52C° est enregistré au mois de Juillet, tandis qu'un minimum de température moyenne 6.45C° est noté au mois de Janvier.

### **2.2. Les précipitations**

La pluviosité marque un cumul annuel de 77.64 mm estimé sur 10 ans, caractérise par la rareté et l'irrégularité.

### **2.3. Le vent**

On remarque que la plus forte vitesse est évaluée à 15.60 m/s au mois d'avril, tandis que la plus faible est de 10.32 m/s au mois d'octobre.

### **2.4. L'humidité**

L'humidité relative est maximale au mois de décembre avec 53.17% et minimale au mois de Juillet avec 20.61%.

## **3. Synthèse climatique**

Elle permet de caractériser d'une part le climat de la région et de la situer d'autre part sur un étage bioclimatique.

### **3.1. Le diagramme Ombrothermique**

Le diagramme Ombrothermique de Gaussen, met en évidence les caractéristiques du climat obtenu, en mettant sur le premier axe des ordonnées les températures et sur le second les précipitations, dans le rapport  $T=2P$  ; et sur l'axe des abscisses les mois.

La sécheresse s'établie lorsque la pluviosité mensuelle exprimée en (mm) est inférieure au double de la température moyenne exprimée en (°C). L'intersection détermine la saison sèche (GAUSSEN in DAJOZ, 1982).

D'après la figure 2, la période sèche s'établit sur toute l'année.

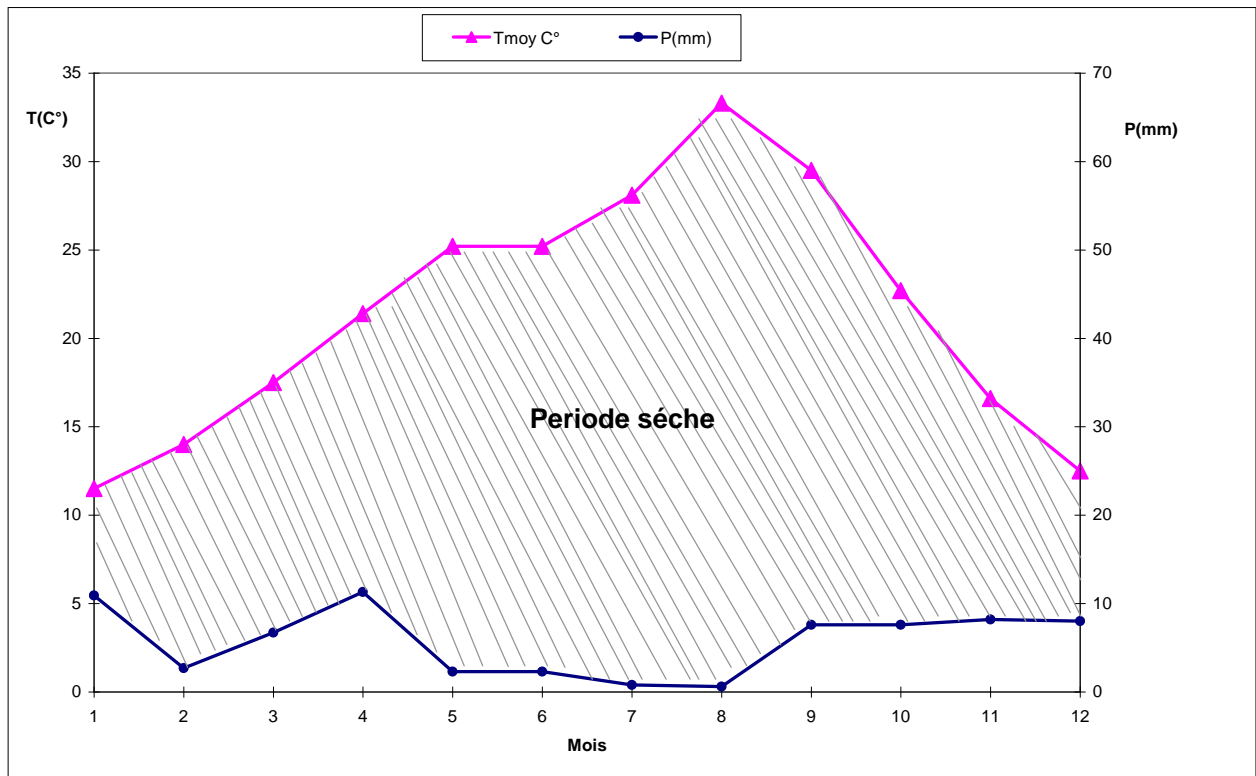


Figure n° 02: Diagramme Ombrothermique de Gaussen de la région d'étude (2005-2015)

### 3.2. Climagramme d'Emberger

Emberger a établi un quotient pluviométrique à l'issus duquel il classe les différents types de climat. Cet indice répond à la formule.

$$Q_2 = 3.43 \frac{P}{M - m} \text{ tel que :}$$

\* M : moyenne des températures maximales du mois le plus chaud en °C.

\* m : moyenne des températures minimales du mois le plus froid en °C.

\* P : hauteur moyenne des précipitations de l'année en mm.

$Q_2 = 7.59 < 10$  : ghardaia se situé dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux (fig.3).

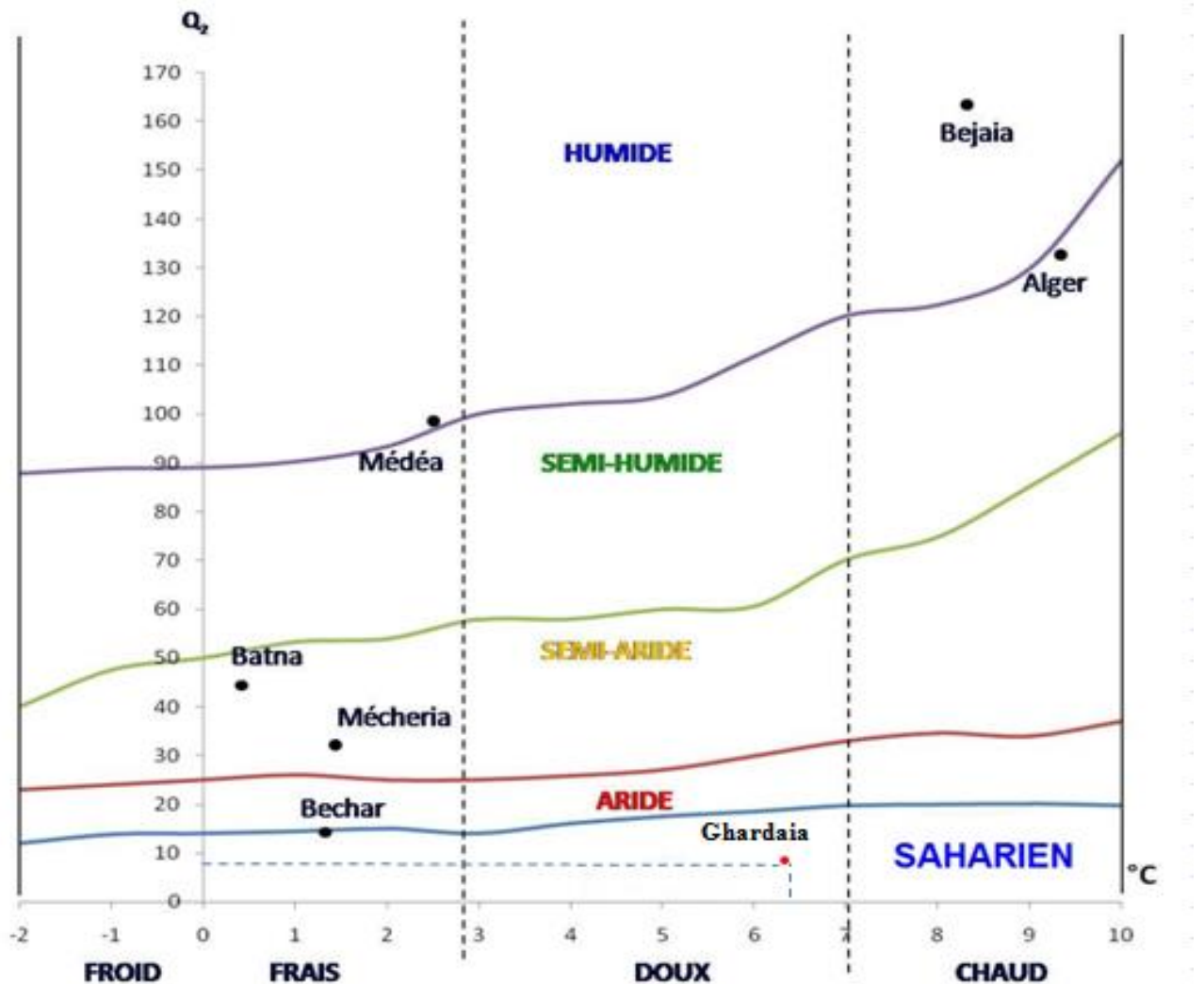


Figure n° 03: Climagramme d'EMBERGER montrant l'étage bioclimatique de la région de Ghardaïa

#### 4. Les principaux constituants de milieu naturel

La commune de Metlili fait partie du massif jurassique des Monts de Metlili qui lui-même fait partie intégrante de la Chabka du Mzab. De ce fait, l'espace du commun est très contrasté.

Elle est caractérisée par des plaines dans le continental Terminal et des régions ensablées. La Chebka et l'ensemble de la région centrale et s'étend du Nord au Sud sur environ 450 km et d'Est en Ouest sur environ 200 km.



## 4.1. Géologie

Le terrain appartient d'une manière générale au secondaire (Crétacé moyen). Le sol de la Chebka est constitué par des calcaires dolomitiques bruns et luisants, à cassure blanche, à structure cristalline, dont l'épaisseur atteint parfois plus de cent mètres au dessus des formations de marnes et d'argile sur lesquelles ils sont établis. Ils donnent au pays un aspect général de plateau pierreux (PASSAGER, 1958).

D'après DJOUAN et BENMIRE (2000), Metlili est caractérisé par 03 couches géologiques:

- 1) – Turonien : couche calcaire en majorité, à une profondeur de 153m et couvre la partie Ouest de la région
- 2) – Cénomaniens: profondeur de 153m. C'est une couche argileuse qui couvre la partie extrême Nord de la région.
- 3) – Albien: profondeur de 236m. C'est un mélange d'argile sableuse, argile, sable et de calcaire sableux.

## 4.2. Hydrologie

Elle se caractérise par deux catégories d'eaux:

- a) les eaux superficielles : le bassin de Metlili comme des régions du sud, est pauvre en eaux superficielles sauf des crues saisonnières avec un débit de  $1000\text{m}^3/\text{s}$ .
- b) les eaux souterraines : le bassin de Metlili renferme deux réservoirs:
  - La Couche phréatique
  - La Couche albienne (DJOUANE et BENMIRE, 2000) .

## 4.3. Géomorphologie

La région de Metlili est caractérisée par un relief très accidenté formé par un réseau serré de ravines séparées par des crêtes ou des croupes. Les ravins sont sous l'action de l'érosion pluviale au début du quaternaire.

Les ravins les plus profonds ont donné naissance aux grands oueds comme le cas de la vallée de Metlili, taillée en roche dure, laissant apparaître un escarpement en pente très forte qui domine les fonds plats de l'Oued, qui abrite toute au long de ses berges des palmeraies en plein développement.

La région de la Chebka est caractérisée par un important réseau hydrographique, mais il est à sec pendant presque toute l'année ; cela est dû à la faiblesse et l'irrégularité des précipitations. Mais cela n'exclut pas des possibilités de crues importantes tous les 3 à 5 ans (DJOUANE et BENMIRE, 2000).

Selon BEN SEMOUNE (2007), la région de Metlili est caractérisée par la présence des différentes formes géomorphologiques qui sont :

- a) Les oueds: oued Metlili, dont l'orientation est l'Ouest vers l'Est jusqu'aux environ de Ouargla
- b) Hamada: terre régulée qui existe à l'Est de la région de Metlili
- c) Chebka: comme une terre rocheuse ou existe les lignes des ensemble des oueds exemple oued Metlili, oued Sebseb ou Oued N'Sa.
- d) Args : est une formation des sable différents en volume soit mobiles ou stables, ils occupent une grande partie de la superficie total de la wilaya de Ghardaïa.

## 5 .Végétation

Selon (DAJOZ, 1970), la végétation désertique est rare, elle comprend des plantes annuelles à croissance rapide qui fleurissent et fructifie après les rares périodes humides.

Ces plantes constituent souvent un tapis continu recouvrant le sol, désigne en langage local "Achab" (OZENDA, 1983).

L'adaptation morphologique est dirigée vers la recherche de l'eau par l'enracinement très profond (permettant d'atteindre la nappe souterraine) ou au contraire largement étalé en surface pour capter au maximum les eaux de pluie ou de condensation (LACOSTE et SALONON, 2001).

La diversité floristique est diminuée au cour de temps dans oued Metlili, en 2006 le nombre des espèces spontanées est 83, à cause des facteurs naturels (précipitation) et les facteurs anthropiques (l'urbanisation) la majorité des espèces disparus sont des plantes éphémères, cette variation est liée avec des conditions non favorables pour développement ces plantes. (ATLA, 2013)

# ***CHAPITRE II***

## ***Matériel et méthodes***

---

## **1- L'objectif**

L'objectif de notre travail est de faire une étude phytoécologique des plantes rupicoles et chasmophytes du Sahara Septentrional algérien cas de la commune de Metlili. Cette étude a été réalisée dans quatre stations différentes réparties subjectivement selon des critères liés à la végétation en question au niveau de la commune de Metlili.

## **2- Choix du site**

Très Peu de travaux ont été menés sur la végétation rupicoles et chasmophytes dans la commune de Metlili, et la totalité des études faites se limitaient à des travaux sur la flore Saharienne, notamment celles de MAIRE (1933), OZENDA (1983), BENCHELAH et al . ; (2000), d'autre travaux portant sur les parcours camelin dans la région d'Ouargla et de Ghardaïa on été menés par OULED BELKHEIR (1988) et d'autres sur la végétation d'oued Metlili, nous citerons : CHEHMA (2005) et BEN SANIA(2006) et ATLA(2013)

## **3- Équipement de terrain**

Pour mener notre expérimentation à bon port et pour atteindre notre objectif nous avons utilisé comme matériel des outils simples en relation avec la récolte, le transport, la conservation et le séchage des échantillons prélevés pour une éventuelle identification par la suite. Il s'agissait de:

- \* Décamètre.
- \* piquets pour délimitations des parcelles et sous parcelles d'échantillonnage.
- \* Sachets pour transport des échantillons prélevés.
- \* Fiches de relevés floristiques.
- \* Journaux et plaques de bois ou autre pour tasser lors du dessèchement des plantes collectées.
- \* Appareil photo pour photographier les espèces végétales.
- \* un GPS pour le positionnement de nos relevés.

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

### **4-1- Choix des stations d'étude**

A partir de l'observation d'abondance et l'homogénéité floristique, nous avons choisi quatre stations représentatives :

#### **\*Station 01 :**

Zone a Gaada avec les données géographiques suivantes :

Nord : 32°17'47,24.

Est : 3°38'02,95.

Altitude : 582M

#### **\*Station 02 :**

A Gamgouma avec les données géographiques suivantes :

Nord : 32°17'50,94.

Est : 3°35'35,52

Altitude 523M.

#### **\*Station 03 :**

A Chaabet Sid Chikh avec les données géographiques suivantes :

Nord : 32°15'15,05.

Est : 3°37'41,37

Altitude : 492 M

#### **\*Station 04 :**

A Gaada vers Sebseb avec les données géographiques suivantes :

Nord : 32°13'36,39.

Est : 3°37'37,18

Altitude : 580 M



Figure n° 04: localisation des stations d'études (Google earth 2016).

## 5- Méthode d'échantillonnage

L'échantillonnage correspond à un groupe de relevés qui sont définis par un ensemble d'espèces soumises aux facteurs écologiques. Il a pour but de choisir des échantillons de matière à aboutir à des informations objectives et d'une précision mesurable sur l'ensemble (GOUNOT, 1969).

### 5.1- La liste floristique

Désigne le nombre total d'espèces présent dans une communauté considérée. (FRANÇOIS, 2008).

### 5.2- La richesse floristique

La richesse floristique totale observée (S) constitue le premier indice, elle renseigne sur le nombre des espèces présentes. (NID, 2009).

### 5.3- La densité

Selon FRANÇOIS (2008), désigne le rapport entre l'effectif d'une population  $N$  et la surface qu'elle occupe,  $S$ . on évalue la densité des espèces végétales calculées, par individu au  $100 \text{ m}^2$  (GOUNOT, 1969).

### 5.4- La fréquence relative

D'après FAURIE et al, (1980) c'est une notion statistique qui s'exprime par rapport à la fréquence d'une espèce. Elle est calculée (en %) selon la formule :  $F(x) = n / N \times 100$ . (CHEHMA, 2005).

-  $n$  : Nombre de relevés de l'espèce  $x$ .

-  $N$  : Nombre total de relevés réalisés.

## 6- Période et fréquence d'échantillonnage

La période de l'expérimentation était celle correspondant à la période printanière et la période hivernale afin d'assurer les objectifs :

\* Avoir un maximum d'espèces par rapport aux autres saisons.

\* Faciliter l'identification des espèces surtout pérennes suite de la coïncidence de leur floraison avec cette période de l'année.

Notre étude s'est étalée depuis le mois de Novembre 2015 jusqu'au mois de Janvier de l'année 2016,

## 7- le matériel biologique

Notre plan d'échantillonnage vise l'étude des plantes chasmophytes et les plantes rupicoles, de connaître les espèces et les familles les plus répandues dans ces biotopes très inhospitaliers et de connaître ultérieurement dans d'autres études leurs adaptations,

### 7.1- Les plantes chasmophytes :

Plante capable de coloniser les fissures des roches et d'en faire son milieu de vie habituel.

### **7.2- Les plantes rupicoles :**

Se dit d'une plante qui vit sur des roches (le plus souvent dans les fissures), sur des talus ou moins rocailleuse ou par substitution, sur les vieux murs. (Glossaire)

### **8- Confection de l'herbier de référence**

Les plantes collectées ont été séchées pour la réalisation d'un herbier de référence pour pouvoir les identifier ultérieurement en gardant le maximum possible les caractéristiques biologique de chacune des plantes après la dessiccation.

### **9- Identification des espèces inventoriées**

Les espèces inventoriées et séchées ont subi une description morphologique dans un but de comparer les critères décrits avec ceux dans la clé de détermination suivant :

- Flore de Sahara – PAUL OZENDA édition de CNRS, p.622.
- Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien – ABD ELMADJID CHEHMA, 2006, p.140.
- Fleurs du Sahara-A-C BENCHELAH-H .BOUZIANE-M. MAKAL\_C.OUAHES, 2011, p .255.



## 10- Méthodologie du travail

La méthodologie de travail comporte plusieurs étapes représentées par la figure n°5

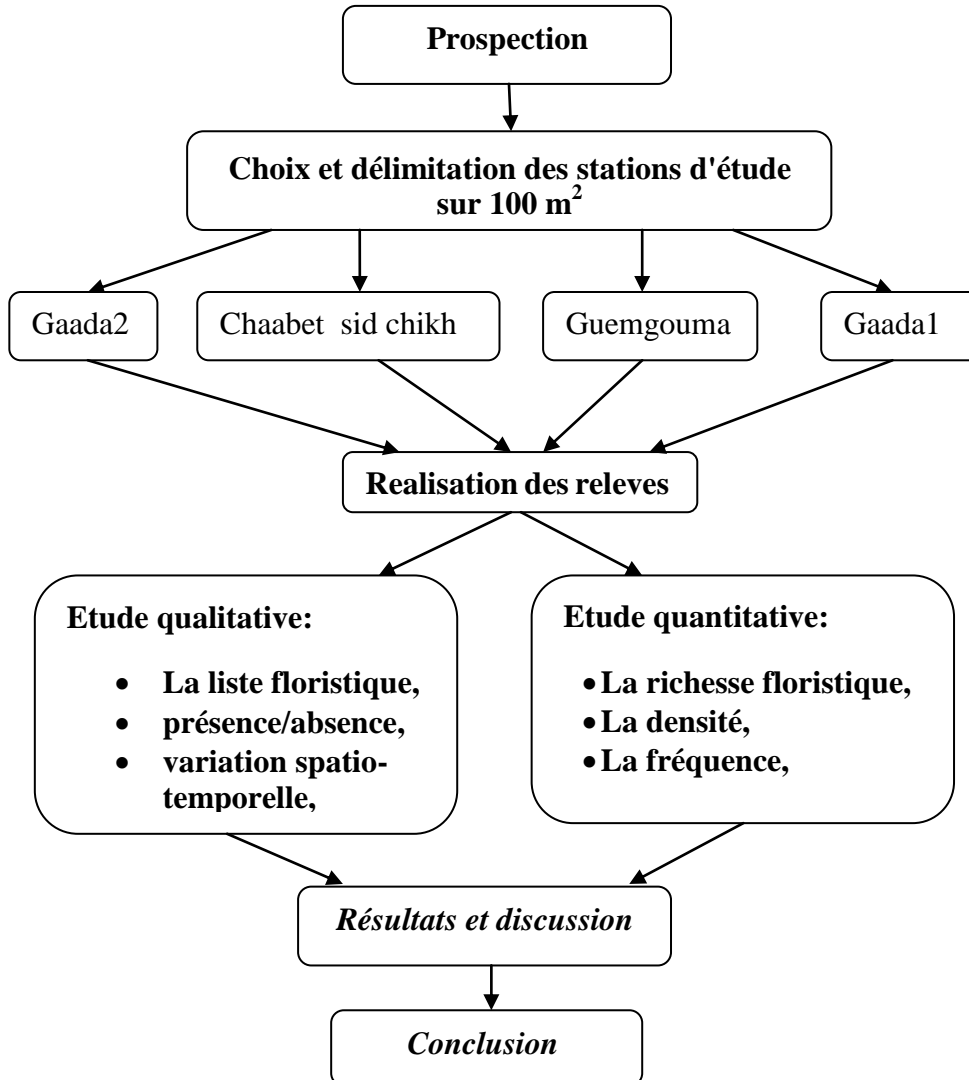


Figure n°5: Schéma de la méthodologie globale de travail

## ***CHAPITRE III***

### ***Resultats et Discussion***

---

## 1 .La liste floristique

Le suivi de notre travail au niveau des quatre stations nous a permis d'inventorier 26 espèces végétales appartenant à 16 familles (Tableau 02) et 01 espèce non identifiée.

Les familles sont représentées comme suivant : les Asteracées par 6 espèces, la famille des Brassicacées par 3 espèces alors que les Capparidacées, Euphorbiacées et les Apiacées par 2 espèces et le reste des familles représentées chacune par une seule espèce.

**Tableau N°02: Liste globale des espèces inventoriées au niveau des 04 stations d'étude.**

Famille	Espèce	Nom vernaculaire
Apiaceae	<i>Pituranthos chloranthus</i> Schinz	Guezeh
	<i>Ferula vesceritensis</i> Coss. & Dur. ex Batt	Kalkha
Asteraceae	<i>Artemisia herba alba</i> Asso.	Chih
	<i>Bubonium graveolens</i> (Forssk) Maire	Tafs
	<i>Echinops spinosus</i> Bove ex DC.	Fougaa el djemel
	<i>Launaea glomirata</i> (L.) Hook.f.	Harchaia
	<i>Perralderia coronopifolia</i> Coss.	Lehiet ettis
	<i>Pulicaria crispa</i> (Forssk.) Benth. ex Oliv.	Tanetfirt
Asclepiadaceae	<i>Pergularia tomentosa</i> Linn.	Ralga
Brassicaceae	<i>Moricandia arvensis</i> (L.) DC.	Krombe
	<i>Oudneya Africana</i> R. Br.	Henat l'ibel
	<i>Diplotaxis harra</i> Forsk.et Boiss	Efas
Capparidaceae	<i>Capparis spinosa</i> L.	Kabbar
	<i>Cleome amblyocarpa</i> L.	Netil
Chenopodiaceae	<i>Hamada scoparia</i> (Pomel) Iljin	Rimth
Caryophyllaceae	<i>Paronychia argentea</i>	thé arabe
Cistaceae	<i>Helianthemum lippii</i> L.	Rguig
Cucurbitaceae	<i>Colocynthis vulgaris</i> (L.) Schrad.	Hadja

<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Ricinus communis</i>	<i>Kharwaa</i>
	<i>Euphorbia granulata</i>	/
<b>Liliaceae</b>	<i>Androcymbium punctatum</i> (Schlecht.) Cavan.	/
<b>Malvaceae</b>	<i>Malava aegyptiaca</i> L.	<i>Khobize</i>
<b>Resedaceae</b>	<i>Reseda villosa</i> Coss.	<i>Belengar</i>
<b>Urticaceae</b>	<i>Foskaolea tenacissima</i>	/
<b>Solanaceae</b>	<i>Datura stramonium</i> L.	/
<b>Zygophyllaceae</b>	<i>Peganum harmala</i> L.	<i>Harmel</i>

## 2-Résultats analytique de la vegetation

### 2.1 -La Présence

D'après l'étude de la végétation au niveau des 4 stations, nous avons recensé 26 espèces classées en 16 familles.

**Tableau n° 03: la répartition globale des familles selon les espèces inventoriées**

<b>Famille</b>	<b>Nombre d'espèce</b>	<b>Taux%</b>
<b>Apiaceae</b>	02	7,69
<b>Asteraceae</b>	06	23,07
<b>Asclepiadaceae</b>	01	3,84
<b>Brassicaceae</b>	03	11,54
<b>Capparidaceae</b>	02	7,69
<b>Caryophyllaceae</b>	01	3,84
<b>Chenopodiaceae</b>	01	3,84
<b>Cistaceae</b>	01	3,84
<b>Cucurbitaceae</b>	01	3,84
<b>Euphorbiaceae</b>	02	7,69
<b>Liliaceae</b>	01	3,84
<b>Malvaceae</b>	01	3,84

<b>Resedaceae</b>	01	3,84
<b>Urticaceae</b>	01	3,84
<b>Solanaceae</b>	01	3,84
<b>Zygophyllaceae</b>	01	3,84

Dans cette flore spontanée inventoriée, les familles botaniques prédominantes sont : les Asteracées renfermant 23.07 % d'espèces classées en première position suivies respectivement par les Brassicacées avec 11.54 % et les Apiacées, Euphorbiacées et les Capparidacées avec 7.69 % des espèces inventoriées pour chacune et le reste des familles avec un taux égale a 3.84 % (tableau n°03).

Nos résultats sont proches de celles de CHEHMA 2005 ou il a signalé la prédominance des familles des Astéracées, Chénopodiacées, les Fabacées, les Poacées et les Brassicacées représentent plus de la moitié des espèces inventoriées,

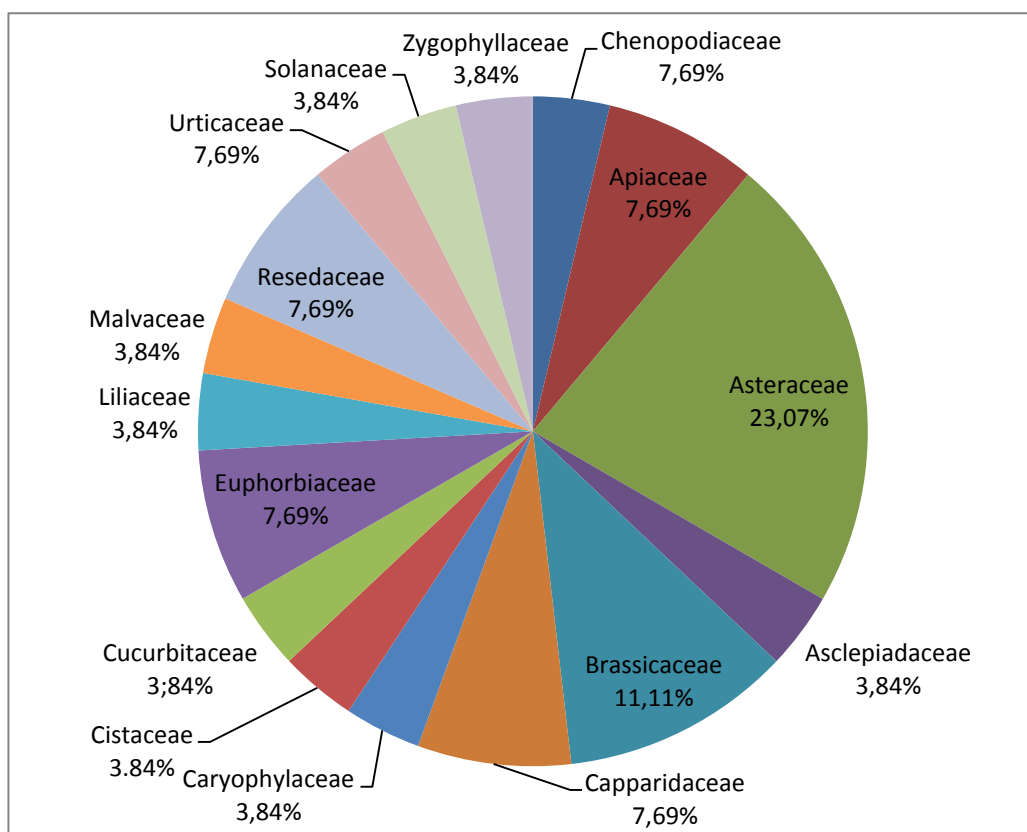


Figure n°06: la répartition des familles selon les espèces inventoriées

Le nombre d'espèces recensés au niveau de chaque station est:

1. **Station 01** : représenté par 09 espèces classées en 07 familles, parmi lesquelles Brassicaceae ; Ascelpiadaceae ; Asteraceae ; Malvaceae ; Capparidaceae ; Caryophelaceae ; Chenopodiaceae. On remarque que tous les familles sont représentées par une seule espèce appart la famille des Brassicaceae par 2 espèces et une espèce non identifie.
2. **Station 02** : représenté par 13 espèces classées en 10 familles, parmi lesquelles Brassicaceae ; Apiaceae ; Resedaceae ; Ascelpiadaceae ; Asteraceae ; Zygophylaceae ; Cucurbitaceae ; Capparidaceae ; Liliaceae ; Malvaceae.
3. **Station 03** : représenté par 18 espèces classées en 14 familles, parmi lesquelles Ascelpiadaceae ; Capparidaceae ; Euphorbiaceae ; Apiaceae ; Chenopodiaceae ; Zygophylaceae ; Cucurbitaceae ; Brassicaceae ; Uriticaceae ; Solanaceae ; Euphorbiaceae ; Carryophilacea ; Resedaceae.
4. **Station 04**: représenté par 05 espèces classées en 04 familles, parmi lesquelles Brassicaceae; Asteraceae; Cistaceae; Uriticaceae.

D'apres le tableau n°04 on remarque :

La famille Brassicaceae est présente dans tous les stations alorsque la famille Liliaceae est presente seulement dans la station 2 et les Solanaceae est uniquement dans la station 3 et la famille Cistaceae dans la station 4.

**Tableau n°04 : Diversité spécifique de chaque famille dans les quatre stations de la commune de Metlili**

Famille	S1	S2	S3	S4	Totale
Apiaceae	0	2	1	0	3
Asteraceae	1	2	4	1	8
Ascelpiadaceae	1	1	1	0	3
Brassicaceae	2	2	1	1	6
Capparidaceae	1	1	2	0	4
Caryophylaceae	1	0	1	0	2
Chenopodiaceae	1	0	1	0	2

<b>Cistaceae</b>	0	0	0	1	1
<b>Cucurbitaceae</b>	0	1	1	0	2
<b>Euphorbiaceae</b>	0	0	2	0	2
<b>Liliaceae</b>	0	1	0	0	1
<b>Malvaceae</b>	1	1	0	0	2
<b>Resedaceae</b>	0	1	1	0	2
<b>Urticaceae</b>	0	0	1	1	2
<b>Solanaceae</b>	0	0	1	0	1
<b>Zygophyllaceae</b>	0	1	1	0	2

### 3-Les indices écologiques

#### 3.1- La richesse floristique globale

Les résultats de la richesse floristique dans les quartes stations montrent que la richesse totale est de 26 espèces végétales échantillonnées.

#### 3.2- La richesse des stations

La richesse floristique varie d'une station a une autre comme suit, Dans la station 01 on a recensée 09 espèces ; la station 02 contient 13 ; la station 03 présentée par 18 espèces et la station 04 contient 05 especes inventoriées.

#### 3.3- La densité

La densité calculée pour 100 m<sup>2</sup>.

Le nombre d'individus d'espèces recensés au niveau des 04 stations est:

- 1. Station 01** : D'après la figure 07 la densité varie entre 17 et 01 individus, dont le maximum est obtenu par *Diplotaxis harra* (17 individus) suivie par *Hamada scoparia* (11 individus) et après *Pergularia tomantosa* (04 individus), *Moricandia arvensis*, *Malva aegyptiaca* et *Perralderia cronopifolia* (03 individus) et *Capparis spinosa*, *Paronychia arabica* (01 individus) et l'espèce non identifiée (01 individu).

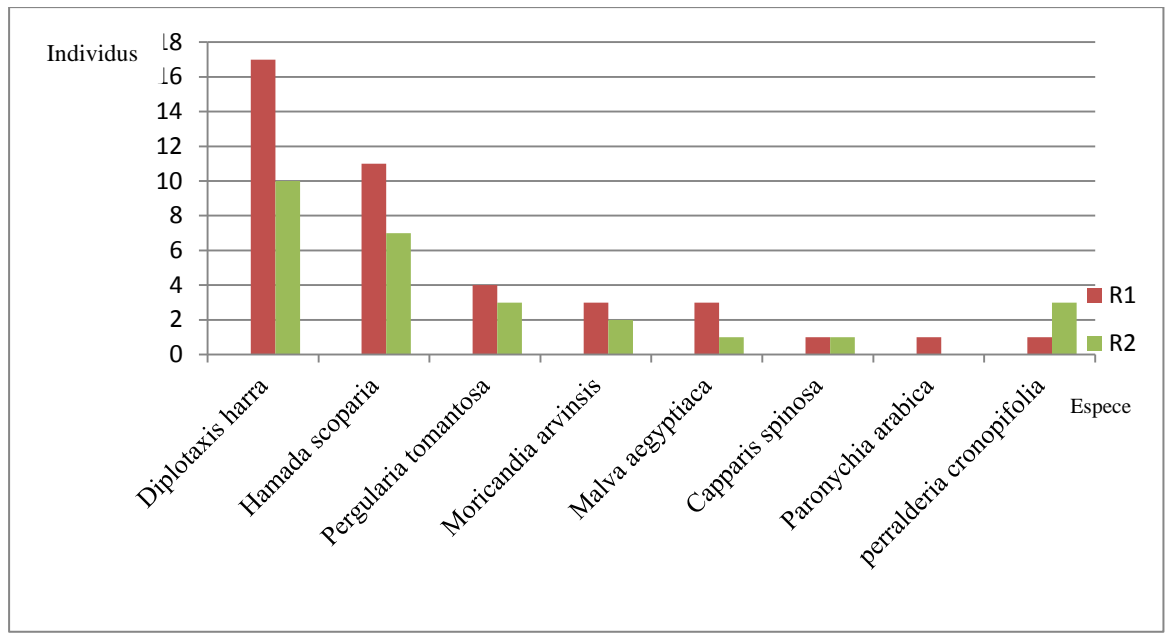


Figure n° 07: Densité des espèces inventoriées dans la station 01

2 . **Station 02** : D'après la figure 08 la densité varie entre 70 et 01 individus comme suit *Cloeme arabica* (70 individus) suivie par *Pithuranthos chlorinthus* (65 individus), après *Androcymbium punctatum* (60 individus), *Malva aegyptiaca* (40 individus), *Peganum hermala* (25 individus), *Pergularia tomentosa* (20 individus); *Oudnya africana* (12 individus); *Echinops spinosa* (11 individus); *Reseda villosa* (10 individus); *Ferule vesceritensis* (06 individus); *Colocynthis vulgaris* (04 individus); *Moricandia arvensis* (03 individus) et le minimum est enregistré par *Bubonium graveolens* (un seul individu).

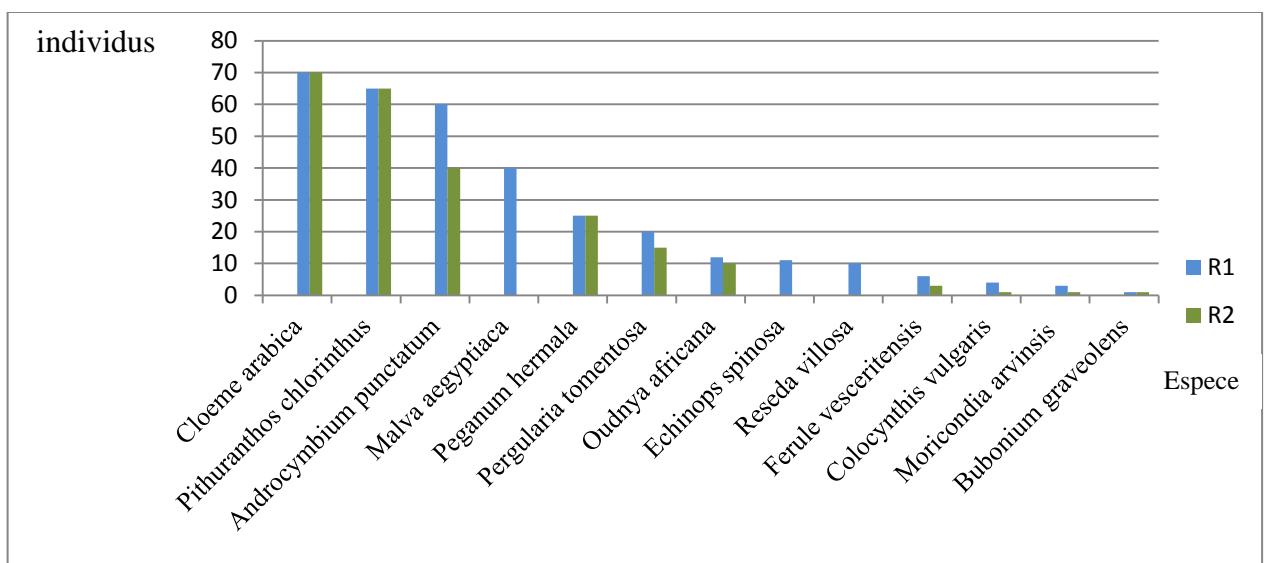
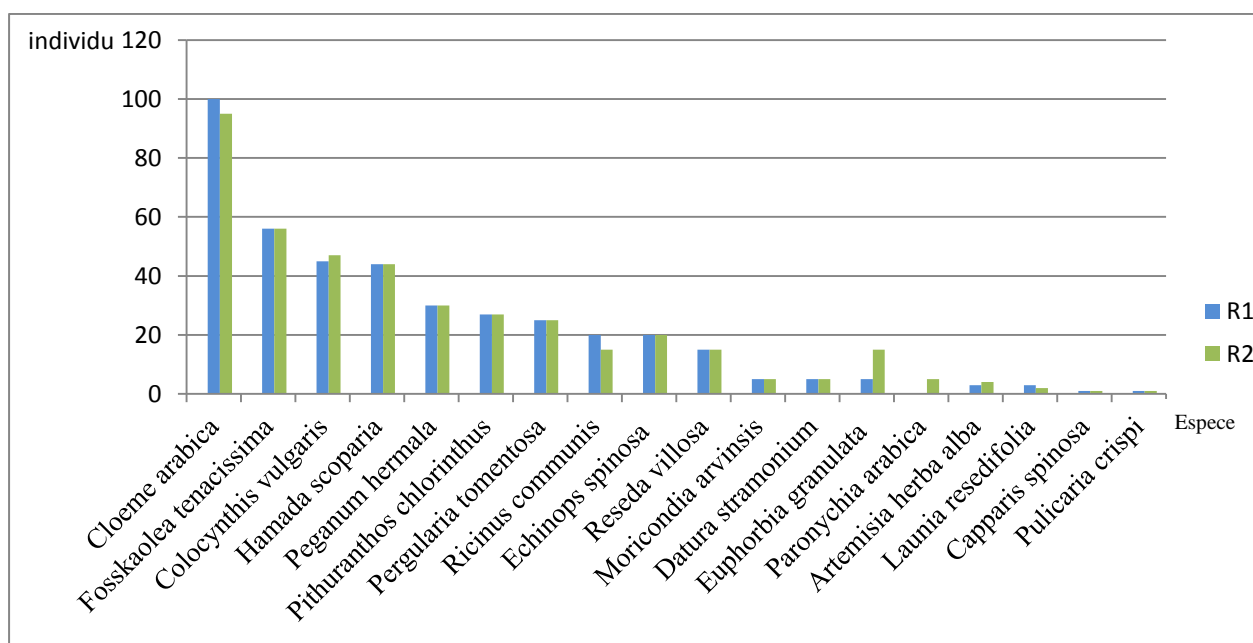


Figure n°08: Densité des espèces inventoriées dans la station 02



**3. Station 03 :** D'après la figure 09 la densité varie entre 100 et 01 individus comme suit *Cloeme arabica* (100 individus) suivie par *Fosksaolea tenacissima* (56 individus) ; *Colocynthis vulgaris* (45 individus) ; *Hamada scoparia* (44 individus) ; *Peganum hermala* (30 individus) ; *Pithuranthos chlorinthus* (27 individus), *Pergularia tomentosa* (25 individus) ; *Ricinus communis* et *Echinops spinosa* (20 individus) ; *Reseda villosa* (15 individus) ; *Moricondia arvensis* et *Datura stramonium* et *Euphorbia granulata* (15 individu) et *Paronychia arabica* (05 individus) après *Artemisia herba alba* et *Launia resedifolia* (03 individus) et le minimum est enregistré par *Capparis spinosa* et *Pulicaria crispi* (un seul individu)



**Figure n°09: Densité des espèces inventoriées dans la station 03**

**4. Station 04 :** D'après la figure 10 le maximum de la densité dans cette station est obtenu par *Moricondia arvensis* (02 individus) suivie par *Artemisia herba alba* et *Fosksaolea tenacissima* et *perralderia cronopifolia* et *Halianthemum lippi* (01 individus).

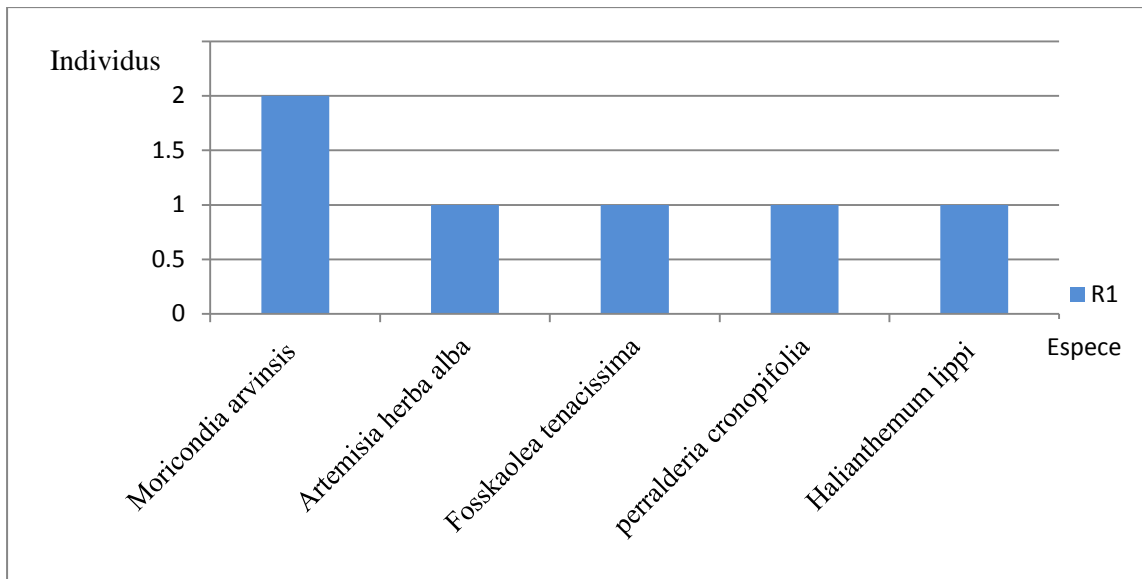


Figure n° 10: la densité des espèces inventoriées dans la station 04

Apartir de ces resultats on remarque que les stations 2 ;3 sont plus dense que les deux autres stations on peu justifie que cette variation est à cause aux conditions edaphiques, ( BOUDET,1978 ; in CHEHMA 2005) rapporte que les facteurs édaphiques interviennent sur le développement de la végétation, soit à cause de la faiblesse de la fréquence de nos échantillonnages ou à cause de la période de l'échantillonnage.

#### 4- Abondance

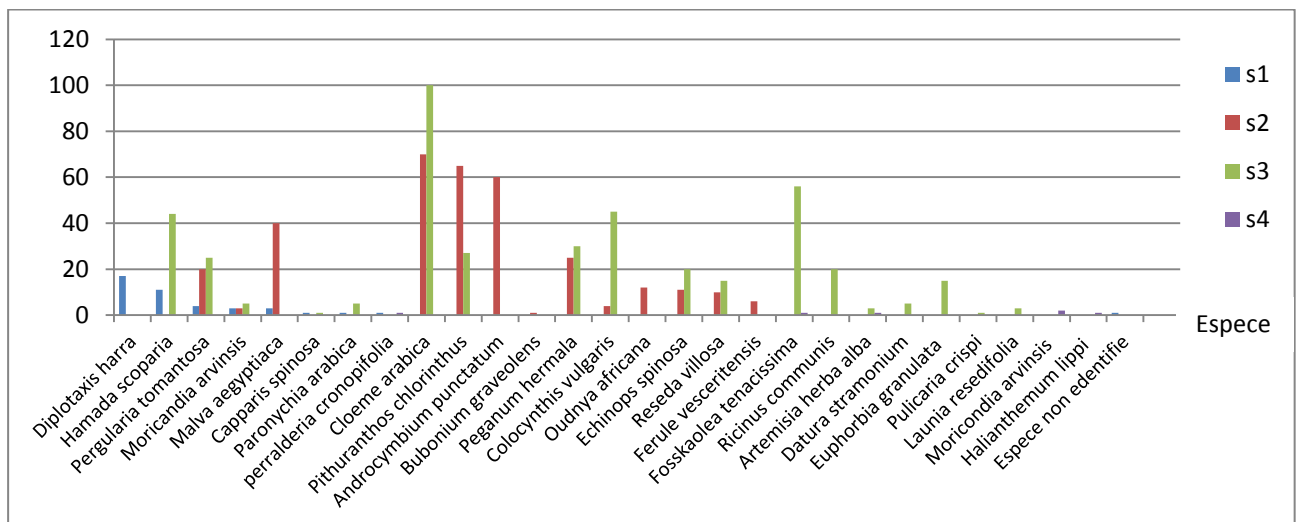


Figure n° 11: l'abondance des espèces inventoriées dans les quatre stations

D'après la figure 11 on remarque que l'espèce *Diploaxis harra* est la plus abondante dans la station 1. L'espèce *Cleome arabica* est la plus abondante dans les stations 2 et 3, suivie par *Pithuranthos chloranthus* et *Androcymbium punctatum* dans la station 2, et *Forsydia tenacissima* et *Colocynthis vulgaris* dans la station 3 alors que dans la station 4 l'espèce la plus abondante c'est *Moricandia arvensis*.

### 3.5-La fréquence relative

A partir des résultats du tableau n°03, nous constatons que:

La fréquence relative des espèces au niveau des stations varie entre 100% et 14.28%. Ainsi, les espèces à haute fréquence (100%-57.14%) sont : *Pithuranthos chloranthus*, *Perralderia coronopifolia*, *Pergularia tomentosa*, *Moricandia arvensis*, *Cleome arabica*, *Colocynthis vulgaris*, *Malva aegyptiaca*, *Peganum harmala*, *Hamada scoparia*.

-*Moricandia arvensis* est l'espèce la plus fréquente (100%) suivie par *Pergularia tomentosa* (85.71%).

- Les espèces de faible fréquence (42.85%-14.28%) sont : *Ferula vesicertensis*, *Artemisia herba-alba*, *Bubonium graveolens*, *Echinops spinosus*, *Launaea resedifolia*, *Pulicaria crispa*, *Diploaxis harra*, *Oudneya africana*, *Capparis spinosa*, *Paronuchia arabica*, *Helianthemum lippii*, *Euphorbia granulata*, *Ricinus communis*, *Androcymbium punctatum*, *Reseda villosa*, *Datura stramonium*, *Forsydia tenacissima*, Espèce non identifiée.

\* L'espèce commune entre les quatre stations est :

-*Moricandia arvensis* (100 %) espèce commune dans tout le Sahara septentrional, sur les roches et Sahara central, se rencontrant également au M'Zab (MAIRE, 1933), (OZENDA, 1983; BENISTON, 1984).

- *Pergularia tomentosa* (85.71%) espèce fréquente dans les oueds sablonneux- limoneux et sablonneux- pierreux dans l'étage tropical (Maire, 1933), et qui existe dans les stations 1; 2 et 3.

\* Les espèces spécifiques de chaque station sont:

-Au niveau de la station 1: les espèces sont: - *Diplotaxis harra* espèce saharo- arabe est donnée pour commune dans le nord du Sahara d'après BENCHELAH et al 2011.

- L'espèce *Perralderia coronopifolia* Selon QUEZEL et SANTA (1963) et CHEHMA et HADJAÏJI (2005), est une espèce liée au sol rocailloux.

-Au niveau de la station 2, il existe 3 espèces : - *Androcymbium punctatum* est une espèce saharo méditerranéenne, sur les regs, sables, dunes et pâturages rocailloux, les montagnes de l'étage tropical et l'étage méditerranéen inférieur (Ghardaïa, pentes rocailleuses calcaire) ; assez fréquente dans tout le Sahara septentrional et central et jusqu'au Mauritanie selon OZENDA (1958), MAIRE (1933), QUEZEL et SANTA (1962), - *Bubonium graviolens* : Espèce saharo-arabe commune dans tout le Sahara, surtout dans les cuvettes sablo-argileuses (référence électronique n°1) et *Ferula vexeritensis* la dernière espèce liée au sol rocailloux Selon QUEZEL et SANTA (1963) et CHEHMA et HADJAÏJI (2005).

- Au niveau de la station 3 : les espèces sont :- *Datura stramonium* Originaire d'Amérique, à Ouargla rencontré dans l'Oued M'Zab. BAAMEUR (2006) ;- *Euphorbia granulata* d'après BENCHELAH et al (2011) on la rencontre dans les oueds à sables grossiers aussi bien en altitude qu'en bas ; - *Launaea resedifolia* est fréquente dans les lits sablonneux, limoneux et pierreux de l'étage tropical et de l'étage méditerranéen (Maire, 1933 ; Ozenda, 1983) ;- *Pulicaria crispa* elle pousse dans les lits d'oueds à tous les niveaux, même sur les terrains rocailloux du plateau ( BENCHELAH et al 2011) ;- *Ricinus communis* cette espèce est vivace qui présente dans les zones rocailleuses (Atla 2013).

- Au niveau de la station 4: l'espèce spécifique de cette station est *Helianthemum lippi* Fréquente dans les savanes désertiques et les lits d'oued pierreux de l'étage tropical; sur les pentes et les plateaux pierreux des montagnes, dans les fissures des roches de l'étage méditerranéen inférieur, jusqu'à vers 2300m. (BEN SANIA 2006).

Tableau n° 05: Présence /Absence et fréquence relatives des espèces inventoriées au niveau des stations.

Espèces	S 1		S 2		S 3		S 4	P	F.R %
	R1	R2	R1	R2	R1	R 2	R1		
<b>A P I A C E A E</b>									
<i>Ferula vesceritensis</i>	-	-	+	+	-	-	-	2	28,57%
<i>Pituranthos chloranthos</i>	-	-	+	+	+	+	-	4	57.14%
<b>A S T E R A C E A E</b>									
<i>Artemisia herba-alba</i>	-	-	-	-	+	+	+	3	42.85%
<i>Bubonium graveolens</i>	-	-	+	+	-	-	-	2	28.57%
<i>Echinops spinosus</i>	-	-	-	+	+	+	-	3	42.85%
<i>Launaea resedifolia</i>	-	-	-	-	+	+	-	2	28.57%
<i>Perralderia coronopifolia</i>	+	+	-	-	-	-	+	3	42.85%
<i>Pulicaria crispa</i>	-	-	-	-	+	+	-	2	28.57%
<b>A S C L E P I A D A C E A E</b>									
<i>Pergularia tomentosa</i>	+	+	+	+	+	+	-	6	85.71%
<b>B R A S S I C A C E A E</b>									
<i>Diploaxis harra</i>	+	+	-	-	-	-	-	2	28,57%
<i>Moricandia arvensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	7	100%
<i>Oudneya africana</i>	-	-	+	+	-	-	-	2	28,57%
<b>C A P P A R I D A C E A E</b>									
<i>Capparis spinosa</i>	-	-	-	-	+	+	-	2	28,57%
<i>Cleome arabica</i>	-	-	+	+	+	+	-	4	57.14%
<b>C A R Y O P H Y L L A C E A E</b>									
<i>Paronychia arabica</i>	-	+	-	-	-	+	-	2	28,57%
<b>C I S T A C E A E</b>									
<i>Helianthemum lippii</i>	-	-	-	-	-	-	+	1	14,28%
<b>C U C U R B I T A C E A E</b>									
<i>Colocynthis vulgaris</i>	-	-	+	+	+	+	-	4	57.14%
<b>E U P H O R B I A C E A E</b>									
<i>Euphorbia granulata</i>	-	-	-	-	+	+	-	2	28,57%
<i>Ricinus communis</i>	-	-	-	-	+	+	-	2	28,57%
<b>L I L I A C E A E</b>									
<i>Androcymbium punctatum</i>	-	-	+	+	-	-	-	2	28,57%
<b>M A L V A C E A E</b>									
<i>Malva aegyptiaca</i>	+	+	-	+	-	-	-	3	42.85%
<b>R E S E D A C E A E</b>									
<i>Reseda villosa</i>	-	-	-	+	+	+	-	3	42.85%
<i>Hamada scoparia</i>	+	+	-	-	+	+	-	4	57.14%
<b>S O L A N A C E A E</b>									
<i>Datura stramonium</i>	-	-	-	-	+	+	-	2	28,57%
<b>U R T I C A C E A E</b>									
<i>Forsskoalea tenacissima</i>	-	-	-	-	+	+	+	3	42.85%
<b>Z Y G O P H Y L L A C E A E</b>									
<i>Peganum harmala</i>	-	-	+	+	+	+	-	4	57.14%

**S:** Station                      **P:** Présence

**R:** Relevé                      **F.R:** Fréquence relative

#### **4 - La variation du couvert végétal au niveau des stations**

##### **4. 1. Les catégories biologiques des espèces**

Les zones sahariennes sont caractérisées par une pluviométrie très faible et irrégulière temporellement D'après CHEHMA (2005), du point de vue temporel, la variation du couvert végétal diffère suivant les deux catégories biologiques, à savoir:

Les espèces éphémères (temporaires) qui apparaissent brusquement après les pluies et se développent avec une rapidité surprenante (OZENDA, 1985).

Par contre les espèces vivaces (permanentes) sont adaptées physiologiquement, morphologiquement et anatomiquement (OZENDA, 1985).

L'étude floristique nous a permis de recenser 26 espèces (tableau n°06), dont la majorité sont des éphémères (16) cette variation est due aux conditions edapho-climatique et anthropiques

D'après CHEHMA (2005), 73 % des espèces sont présentes au printemps et 30% en hiver, tandis qu'en automne et en été, leur présence respective est de 12 et 9%. Cette inégalité dans la répartition saisonnière de ces plantes est directement liée à leur mode d'adaptation à la sécheresse (OZENDA, 1991) et à leur dépendance directe des précipitations (BOUDET et., *al*, 1983; CISSE, 1986; CARRIERE, 1989 et GROUZI, 1992). En effet, BARRY et., *al* (1981) et MACKENZIE et ., *al*, (2000) rapportent que les éphémérophytes (acheb) sont fort capricieuses, elles n'occupent que sporadiquement et fugacement le terrain et que seules demeurent constamment les espèces vivaces.

BENSANIA (2006) l'étude floristique d'Oued Metlili a permis de recenser 83 espèces dont la majorité est des éphémères (58 des 83).

Alorsque ATLA 2013 du point de vue temporel, parmi les 42 espèces inventoriées, il faut noter que 30 espèces vivaces recensées sont présentes durant toute l'année, et 12 espèces éphémères (acheb).

On peut dire que les conditions climatiques (surtout la pluie et la température) et édaphiques (type de sol) sont les principaux facteurs écologiques de la variation de la diversité floristiques.

Le déplacement des sables et leur étalement sous l'effet de puissantes tempêtes. La baisse de la nappe phréatique peut encore expliquer la disparition d'une certaine végétation (NID, 2009).

Les facteurs de l'environnement peuvent agir sur les populations à différents niveaux, directement ou indirectement, les effets sont soit d'ordre physiologique soit d'ordre comportemental (BARBAULT, (2000) in ATLA 2013).

Le sol joue un rôle très important dans l'accroissement des plantes, sa capacité de la rétention en eau peut agir défavorablement sur le développement des plantes spontanées.

D' autre part, les activités anthropiques sont aussi responsables sur la diminution de la diversité floristique ; ces activités concernent l'urbanisation et l'envasement des cultures (FEM ,(2009) in ATLA2013 ).

**Tableau n° 06: Classement des espèces inventoriées au niveau des stations en fonction de catégorie biologique**

Espèces	Ephémère	Vivace
<i>Ferula vesceritensis</i>	-	+
<i>Pituranthos chloranthos</i>	-	+
<i>Artemisia herba-alba</i>	+	-
<i>Bubonium graveolens</i>	+	-
<i>Echinops spinosus</i>	+	-
<i>Launaea resedifolia</i>	+	-
<i>Perralderia coronopifolia</i>	+	-
<i>Pulicaria crispa</i>	+	-
<i>Pergularia tomentosa</i>	-	+
<i>Diploaxis harra</i>	+	-
<i>Moricandia arvensis</i>	+	-
<i>Oudneya africana</i>	-	+

<i>Capparis spinosa</i>	-	+
<i>Cleome arabica</i>	-	+
<i>Paronychia arabica</i>	+	-
<i>Helianthemum lippii</i>	+	-
<i>Colocynthis vulgaris</i>	+	-
<i>Euphorbia granulata</i>	+	-
<i>Ricinus communis</i>	-	+
<i>Androcymbium punctatum</i>	+	-
<i>Malva aegyptiaca</i>	+	-
<i>Reseda villosa</i>	-	+
<i>Hamada scoparia</i>	-	+
<i>Datura stramonium</i>	-	+
<i>Forsskoalea tenacissima</i>	+	-
<i>Peganum harmala</i>	+	-

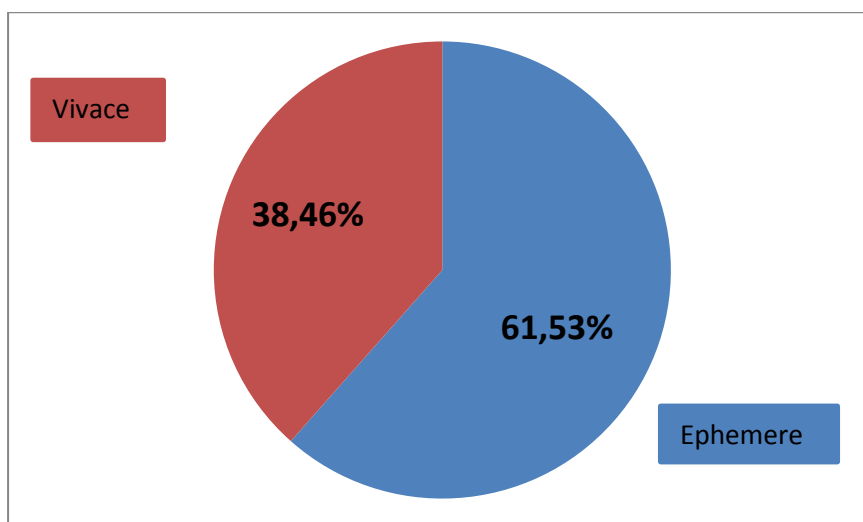


Figure n° 12: Taux des espèces éphémères et vivaces inventoriées dans les 4 stations



# *Conclusion*

---

## Conclusion

A travers cette étude sur phytoécologie des plantes rupicoles et chasmophytes dans la commune de metlili; les résultats obtenus montrent la distribution de 26 espèces végétales recensées à travers les quatre stations d'études. Ces plantes appartiennent à 16 familles, cependant la majorité des familles n'est représentée que par une seule espèce. Dont la plus diversifiée est celle des Asteraceae avec un nombre d'espèces égal à 06 espèces, la répartition de la végétation reste hétérogène d'un biotope à un autre.

La richesse floristique totale appliquée aux différentes espèces végétales varie d'une station à une autre dont la station 01 contient 09 espèces ; la station 02 contient 13 ; la station 03 présentée par 18 espèces et la station 04 contient 05 espèces inventoriées.

La densité est variable entre les espèces et les stations, les espèces les plus élevées dans la station 1 sont : *Diploaxis harra* et *Hamada scoparia* et dans la station 2 sont: *Cloeme arabica* ; *Pithuranthos chlorinthus* ; *Androcymbium punctatum* ; *Malva aegyptiaca* ; *Peganum hermala* et *Pergularia tomentosa* ; et dans la station 3 sont: *Cloeme arabica* ; *Fosskoalea tenacissima* ; *Colocynthis vulgaris* et *Randonia africana* et dans la station 4 est : *Moricandia arvensis*.

La majorité des espèces recensées au niveau des stations sont des espèces éphémères (16 espèces sur un total de 26).

La composante floristique avec ses espèces vivaces et éphémères, pour surmonter la rudesse des conditions édapho-climatiques très contraignantes à leur survie, présente des formes d'adaptations différentes. Ce mode d'adaptation fait que les espèces éphémères ne peuvent apparaître et développer leur partie aérienne que lorsque les conditions sont totalement favorables. Elles peuvent ainsi disparaître pendant plusieurs mois et même plusieurs années, suivant l'irrégularité des conditions climatiques sahariennes.

En fin, il faut rappeler que ce travail est un étape d'un grand axe d'études sur la connaissance des ressources phytogénitiques sahariennes. Il doit être continué et complété par d'autres travaux afin d'obtenir une étude complète sur ces ressources naturelles peu connues.

## *Références bibliographiques*

---

## ***Références bibliographiques***

1. APC METLILI 2015 – Assemble Populaire Communal.
2. ATLA K., 2013 - études sur les indices phytoécologiques d'évolution de la végétation d'oued Metlili .Mémoire Mastr. bio.Université Ghardaïa75 p.
3. BAAMEUR M.,2007 -Contribution à l'étude de la répartition Biogéographique de la flore spontanée de la région de Ouargla (Sahara septentrional Est algerien)Mémoire Mastr. bio.Université d'Ouargla 100 p.
4. BARRY J.P, CELLES J.C. et MANIERE R., 1981- Le problème des divisions bioclimatiques et floristiques du Sahara algérien III – analyse de la végétation de la région ded' In Salah et de Tamanrasset (Sahara central et Sahara méridionale). *Naturalia monspelensia sér.bot.*, (44). pp.1- 48 et Cartes.
5. BENSEMAOUNE Y., 2007 - les parcoures sahariens dans la nouvelle dynamique spatial : contribution à l'étude à la mise en place d'un schéma d'aménagement de gestion de l'espace (S.A.G.E) cas de la région de Ghardaïa Thèse.mag .univ.Ouargla 96p.
6. BENCHELAH A-C., BOUZIANE H., MAKHA M. et OUAMES C., 2000- Fleurs du Sahara voyage ethnobotanique avec les touaregs du Tassili. Ibis presse ATLANTICA, 255 p.
- 7.BENCHELAH A-C., BOUZIANE H., MAKHA M. et OUAMES C.,2011- Fleurs du Sahara voyage ethnobotanique avec les touaregs du Tassili. Ibis presse ATLANTICA, 255 p.
8. BENISTON NT et BENISTON WS., 1984 – fleurs d'Algérie, Ed: entreprise national du livre. Alger, 359p.
9. BOUDET G., DIEYE K. et VALENZA J., 1983 - Environnement biotique. Le couvert herbacé. In : Systèmes de production d'élevage au Sénégal dans la région du Ferlo. ACCGRIZA, (LAT),GERDAT, ORSTOM, Paris. pp. 37-62.
10. CARRIERE M., 1989 - Les communautés végétales sahéliennes en Mauritanie (région de Kaédi) ; analyse de la reconstitution annuelle du couvert herbacé. Thèse Doctorat Sciences Univ. Paris-Sud,Orsay. 238 p.

11. CHEHMA A. ET HADJAIDJI F., 2005 – les plantes spontanées (médicinales) du Sahara septentrional Algérien. (Caractéristiques floristiques, répartition spatio-temporelle et Abondance séminaire international sur la valorisation des plantes médicinales dans les zones arides) Univ. Ouargla.
12. CHEHMA A., 2005- Etude floristique et nutritive des parcours camelin du Sahara septentrional algérien. Cas des régions d Ouargla et Ghardaïa. Thèse Doctorat. Université Badji Mokhtar. Annaba, 178 p.
13. CHEHMA A., 2006 - catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. Laboratoire de protections des écosystèmes en zones arides et semi -arides. Université d'Ouargla. Edition : Dar El Houda. 146p.
14. CISSE A M., 1986 - Dynamique de la strate herbacée des pâturages de la zone sud sahélienne. Thèse PhD. Univ. Wageningen. 221 p.
15. DAHOU F., 2014 -Etude des sols alluvionnaires d'Oued Metlili Thèse Ing. AG. Université Ouargla 55 p.
16. DAJOS R., 1982 – précis d'écologie. Ed; Bordas, paris, 495p.
17. DAJOZ M., 1970 - Précis d'écologie. Dunod, Paris. 357 p.
17. DJOUANE et BENMIR D., 2000 - étude physico-chimique de l'eau de bassin versant de Metlili ,The. Ing Univ Ouargla 43 p .
18. DUBIEF J. ,1959 - Le climat du Sahara, éd. Inst.Rech. Saha., Alger, mémoire h.s., tomes I et II,307 et 298 p.
19. FAURIE et al., 1980 - Ecologie approche scientifique et pratique ,3ème édition ISBN .France ,339p.
20. FAYE B., 1997 - Guide de l'élevage du dromadaire. Libourne : Editions SANOFI. Santé Nutrition animale.126 p.

22. FRANÇOIS., 2008 - Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité. Dunod, Paris, 1152 p.
23. Glossaire biblio index- Guide des végétations preforestières et forestières de la région Nord-pas de CALAIS.pp 491-526.
24. GOUNOT M., 1969 - Méthode d'étude quantitative de la végétation. Ed. Masson, 7<sup>ème</sup> édition. Paris, 314 p.
25. GROUZIS M., 1992 - Germination et établissement des plantes annuelles sahéliennes. In : L'aridité une contrainte au développement. LE FLOCH'H E., GROUZIS M., CORNET A. et BILLE J.C., Edts. ORSTOM. Paris, pp 267-282p.
26. LACOSTE et SALANON RF., 2001- Eléments de biogéographie et d'écologie 2ème édition NATHAN université.318p.
27. LE HOUEROU H.N., 1990 -Définition et limites bioclimatiques du sahara sèche, 1(4), pp246-259.
28. MACKENZIE A., BALL A. et VIRDEE S., 2000 - L'essentiel en écologie. Ed : Berti,Paris.pp : 261-265.
29. MAIRE R., 1933 - Etude sur la flore et la végétation du Sahara central. Tome 4, Imprimerie "la Typo – Litho". Alger, 272 p
30. NID., 2009 - caractérisation floristique de quelque biotope dans la région de souf.50p
31. OULED EL HADJ M.D., MEDJOUDJA H. ET REZZAG BARA L.,2005- Recherche et inventaire des différentes maladies traitées par l'Ethnopharmacologie de la région de Ouargla (Sahara septentrional Est) (séminaire international sur la végétation des plantes médicinales dans les zones arides Ouargla).
32. OULAD BELKHEIR A., 1988- Composition chimique et digestibilité invitro des principaux pâturages consommés par le dromadaire dans quelque aire de distribution en Algérie, Thèse. Ing. I.N.A D'El Harrach 56p.

33. OZENDA P., 1958 - Flore du Sahara septentrional et central. Ed. CNRS, Paris, 485 p.
34. OZENDA P., 1982 – la végétation dans la biosphère, Dion éditeur, paris, 421p.
35. OZENDA P., 1983 - La flore du Sahara, 2<sup>ème</sup> édition. Ed. C.N.R.S, 622 p.
36. OZENDA P., 1991 -Flore du Sahara (3e édition mise à jour et augmentée), Paris, éd. du CNRS, 662 p + cartes.
37. PASSAGER., 1985 – Metlili des Chaamba. ARCH. JNS Pasteur d'Algérie, 515p.
38. PHILIPPE, et MICHEL., 1988 - Pastoralisme : Troupeaux, espaces et sociétés. Distribution Canada D.P.L.U. 510p.
39. TOUTAIN G., 1979 - Elément d'agronomie Saharienne de la recherche au développement Ed. I.N.R.A. Paris, 296 P.
40. QUEZEL P. et SANTA S., 1962- Nouvelle flore de l'algerie et des régions désertiques méridionales. Tome 1. 7eme édition. Ed. C.N.R.S. Paris, 565p
41. QUEZEL P. et SANTA S., 1963- Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome 2. 7eme édition. Ed. C.N.R.S. Paris, 1170p.

***Références électroniques***

[www.sahara-nature](http://www.sahara-nature)

[www.teline.fr](http://www.teline.fr)

# *Annexes*

---



***Echinops Spinosus L*****Nom vulgaire :** Fougaa el djemal.**Famille :** Asteraceae**Description :**

Plante : vivace

Tiges : 30 à 60 cm, Sillonnées, brun rouge

Feuilles : vertes à la base inférieure à pèles courts à la face supérieure.

Fruits : à chaînes d'une seule pièce de couleur bleue verdâtre et entourée de longues épines jaunâtres

**Répartition phytogéographique-écologie :** Saharo- sienne, connue jusqu'en Iran est répandue dans tout le Sahara elle colonise la bordure des ergs, les rochers ensablés et les Oueds Sablonneux***Pergularia tomentosa L.*****Nom vulgaire:** Kalgha**Famille :** Asclepiadaceae**Description :**

Plante : médicinale, vivace, forme un arbrisseau en touffes

Tiges : volubiles, pubescentes

Feuilles : opposées, en forme de cœur

Fleurs : vert brunâtre de 10à12mm

Fruits : hérissés de petites pointes

**Répartition phytogéographique-écologie :** cette espèce Saharo sienne est commune dans tout le Sahara, fréquente dans lit d'oued sablonneux Limoneux Pierreux dans l'étage tropical ; monte dans l'étage méditerranéen inférieur jusque vers 2100 m***Ricinus communis*****Nom vulgaire :** kharwae**Famille :** Euphorbiaceae**Description :**

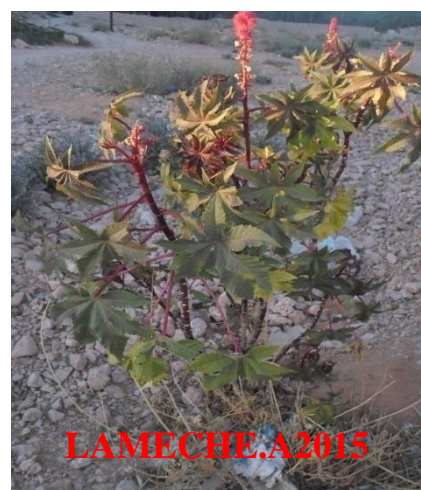
plante : vivace

tige : ramifiée

Feuilles : divisée en 7 à 9 lobes lancéolés

fleurs: en grappes, rouge

Floraison: juin, juillet

**Répartition phytogéographique-écologie :** sahara septentrional, zones rocailleuses

***Datura stramonium L.*****Nom vulgaire :** /**Famille :** Solanaceae**Description :**

Plante : annuelle

Tige :

Feuilles : grandes ovales -acuminées

Fleurs : blanche courtement pédonculée longue de 06-10 cm

Floraison : juillet - octobre

**Répartition phytogéographique-écologie:** Originaire d'Amérique***Euphorbia granulata*****Nom vulgaire :** /**Famille :** Euphorbiaceae

Plante : annuelle

Tige : tres rameuses, couchees sur le sol autour d'une racine pivotante

Feuilles : opposées

Fleurs : /

**Répartition phytogéographique-écologie:** présente dans tout le sahara on la rencontre assez fréquemment sur le plateau ou elle occupe en touffes isolées les terrains et le pied des parois rocheuses ,il s'agit d'une espèce méditerranéenne et saharo-arabique.***Forschohlea tenacissima*****Nom vulgaire :** losiga**Famille :** Urticaceae

Plante : annuelle

Floraison : mars - avril

Tige : droite, dressée, rougeâtre

Feuilles : vert sombre sur une face et blanc laineux sur l'autre

Fleurs : males et femelles se regroupent en petits glomérules hérissés

Poils : présentes

**Répartition phytogéographique-écologie:** présente dans tout le sahara on la rencontre assez fréquemment sur le plateau ou elle occupe en touffes isolées les terrains et le pied des parois rocheuses ,il s'agit d'une espèce méditerranéenne et saharo-arabique.



***Cleome arabica*****Nom vulgaire :** netten**Famille :** Capparidacée**Description :**

Plante : annuelle médicinale, rameuse, glanduleuse à odeur fétide

Tiges : dressées

Feuilles : trifoliolées ovales, alternes

Fleurs : jaunes bordés de brun –pourpre

Fruits : capsulaires en forme de gousses de 2cm de longueur

**Répartition phytogéographique-écologie :** Saharo-sindienne , commune dans tout le Sahara, fréquente dans les savanes désertiques et les tamarisades de l'étage tropical. Monte dans l'étage méditerranéen inférieur sur les pentes pierreuses et dans les ravines sablonneuses jusqu'à vers 2300m***Colocynthis vulgaris (L)schrad*****Nom vulgaire :** haddj**Famille :** Cucurbitaceae**Description :**

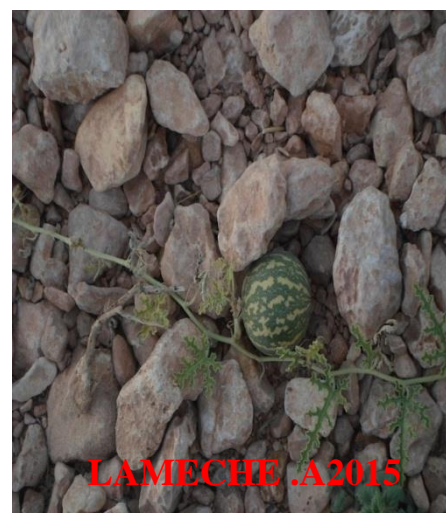
Plante : vivace, herbacée

Tige : munie de vrilles ramifiées, rampantes

Feuilles : palmatilobées à 3-5 segments, charnues, crénelées

Fleurs : jaunes pâles ou verdâtres, solitaires

Fruits : globuleux de 8 à 12cm, de couleur ocre - jaune claire, lisses sphériques

**Répartition phytogéographique-écologie :** Méditerranéenne et Saharo-sindienne, très commune dans tout le Sahara, fréquente dans les lits sablonneux et limoneux de l'oued de l'étage tropical***Pulicaria crispa*****Nom vulgaire :** /**Famille :** Asteraceae**Description :**

Plante : vivace

Tige : souple, très rameuses.

Feuille : alternes ; allongées

Fleurs : jaunes

Fruits : /

**Répartition phytogéographique-écologie :** Saharo-arabique

***Moricandia arvensis* (L).****Nom vulgaire :** kremb**Famille :**Brassicaceae**Description :**

Plante : annuelle.

Tige : ramifiée, peut atteindre 80cm de haut

Feuilles : alternes, charnues, , de couleur glauque

Fleurs : de 4 sépales et 4 pétales, mauves

Fruits : siliques dressées, étroites, allongées

**Répartition phytogéographique-écologie :** Méditerranéenne, commune dans tout le Sahara septentrional sur les rochers ; abondante aussi dans la montagne du Sahara central***Pituranthos chloranthus* Schinz****Nom vulgaire :** guezeh**Famille :**Apiaceae**Description:**

Plante : vivace

Tige : ramifiée, en forme de joncs

Fleurs : à pétales larges avec des poils

Feuilles: petites (réduites à des écailles)

Fruits : Akènes ovoïdes, poilues

**Répartition phytogéographique-écologie :** - commun dans tout le Sahara septentrional et occidental, jusqu'à El Goléa et Tadmait au Sud .***Ferula vesceritensis* Coss. & Dur. ex Batt****Nom vulgaire:** kalkha ou habetlehraoua**Famille :**Apiaceae**Description:**

Plante : vivace

Tige : Rigide, creuse

Fleurs : vertes à pétales portant des poils

Feuilles : disposées en rosette et à limbe découpé

Fruits : ovales, à sommets pointus

**Répartition phytogéographique-écologie :** partie orientale de l'atlas saharien, lits d'oued à fond rocailleux et zones rocheuses



***Andrachne telephioides*****/Nom vulgaire :****Famille : Euphorbiaceae****Description :**

Plante :

Tige :

Feuille :

Fleurs : jaunes

Fruits : capsule

**Répartition phytogéographique-écologie :*****Androcymbium punctatum* (Schelet)****Nom vulgaire:** Keikote**Famille:** Liliaceae**Description:**

Plante : annuelle à tubercules, à tunique noirâtres

Tige : très courte (2-7cm)

Feuilles : entourant les fleurs, en rosette, engainantes, lancéolées ou linéaires

Fleurs : blanches ou roses –pâles à 6 pétales, ovaire sessile

Fruits : capsules ovales ou subglobuleuses

**Répartition phytogéographique-écologie :** Saharo méditerranéenne, sur les regs, sables, dunes et pâturages rocaillieux, les montagnes de l'étage tropical et l'étage méditerranéen inférieur (Ghardaïa, pentes rocaillieuses calcaire) ; assez fréquente dans tout le Sahara septentrional et central et jusqu' en Mauritanie***Peganum harmala* L.****Nom vulgaire :** harmel**Famille:** Zygophyllaceae**Description :**

Plante : vivace de couleur vert foncé

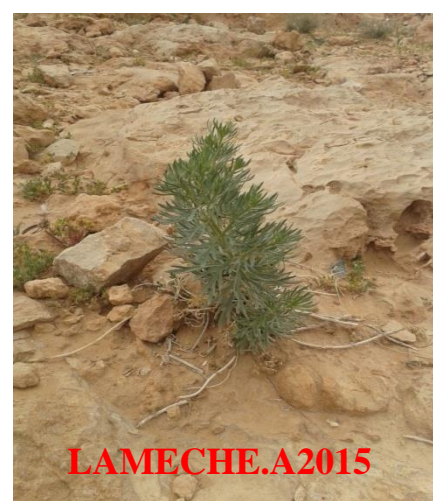
Tige : ramifié très feuillées

Feuilles : découpées en lanières, alternées

Fleurs : blanc jaunâtre à 05 pétales

Fruits : capsulaire

Inflorescence : terminales

**Répartition phytogéographique-écologie :** Plante très commune dans les sols sableux et un peu nitrés dans tout les haut – plateaux et le Sahara septentrional, manque aux sauf dans les montagnes du Sahara central.

**Capparis spinosa L.****Nom vulgaire :** Kabbar**Famille:** Capparidaceae**Description :**

Plante : vivace de couleur vert foncé

Tige : ramifié très feuillées

Feuilles : ovale d'un vert sombre

Fleurs : blanche ou rosée

Fruits : baies ovoïdes noirâtres ou violacées

Inflorescence :/

**Répartition phytogéographique-écologie :** Cette espèce saharo-arabique affectionne les zones rocheuses, profitant de fissures dans une paroi à pic.

LAMECHE.A.2015

**Artemisia herba alba Asso.****Famille:** Asteraceae**Nom vulgaire :** Chih**Description :**

Plante : vivace

Tige : ramifiée et dressée

Feuilles : petites feuilles, lanières

Fleurs : petites fleurs brunes

Fruit : /

Inflorescence : /

**Répartition phytogéographique-écologie:** Pente et plateaux pierreux de l'étage méditerranéen, inférieur, descend dans les ravines, le long des oueds dans l'étage méditerranéen inférieur et la partie supérieure de l'étage tropical. Plante steppique, très abondante sur les Haut-Plateaux, plus rare au Sahara septentrional (Zousfana, El Goléa, Hamada de Tinghert), massif du Sahara central, en altitude (au-dessus de 1400 m dans le Hoggar) Méditerranéenne et Sahara Sindienne.

Référence elec

**Perralderia cronopifolia****Nom vulgaire :****Famille:** Capparidaceae**Description :**

Plante : vivace de couleur vert foncé

Tige : ramifié très feuillées

Feuilles : denses, divisées en fines lanières charnues.

Fleurs : jaunes couronnées de rouge

Fruits : /

Inflorescence :/

**Répartition phytogéographique-écologie :** endémique saharienne.

LAMECHE.A.2015



**Diploaxis harra**

**Nom vulgaire :** Efes

**Famille:** Capparidaceae

**Description :**

Plante : annuelle

Tige : longue fine de 50 à 60 cm de haut

Feuilles : a la base plus ou moins dentées

Fleurs : jaune vif

Fruits :/

Inflorescence :/

**Répartition phytogéographique-écologie :** saharo-arabique est donnée pour commune dans le nord du Sahara.



Référence elec

**Hamada scoparia (Pomel) Iljin**

**Nom vulgaire :** Rimth

**Famille:** Chenopodiaceae

**Description :**

Plante : vivace

Tige : /

.Feuilles : opposées très petites en triangle

Fleurs : sont généralement solitaires à l'aisselle des feuilles

Fruits :/

Inflorescence :/

**Répartition phytogéographique-écologie :** Espèce méditerranéenne très commune au Sahara Septentrional jusqu'au Tademaït.



Référence elec

**Launaea glomirata (L.) Hook.f.**

**Nom vulgaire :** Harchaia

**Famille:** Asteraceae

**Description :**

Plante : plante hémicryptophyte, vivace

Tige : /

Feuilles : pennées, disposées en rosettes et fortement découpées

Fleurs : en languette, jaunes

Fruits :/

Inflorescence :/

**Répartition phytogéographique-écologie :** Espèce saharo-arabique commune dans tout le Sahara septentrional, plus rare au Sahara central et occidental.



Référence elec

**Espece non identifie**

