

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**Université de Ghardaia**



**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
et Sciences de la Terre**

N° d'ordre :  
N° de série :

**Département de Biologie**

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

**MASTER**

**Filière : Ecologie et environnement**

**Spécialité : Ecologie**

**Par : HAILI Salma  
MERABTI Basma**

**Thème**

**Contribution à l'étude de quelques méthodes d'adaptation des  
plantes sahariennes (cas de la commune de Metlili et Guerrara)**

Soutenu publiquement, le 12 / 06 /2022

**Devant le jury composé de :**

<b>M. MAHMA Hassan</b>	Maître-Assistant B	Univ. Ghardaia	Président
<b>M. BENSEMAOUNE Youcef</b>	Maître-Assistant A	Univ. Ghardaia	Directeur de mémoire
<b>Melle DAREM Sabrina</b>	Doctorante	Univ. Annaba	Co-Directeur de mémoire
<b>Mme. KEBBAB Leila</b>	Maître-Assistant A	Univ. Ghardaia	Examineur 1

**Année universitaire : 2021 2022**

# Remerciements

## *Avant tout*

*Nous remercions Dieu tout puissant de nous avoir donné santé, sérénité afin de réaliser ce modeste travail.*

## *En particulier*

*Nous tenons à remercier tout particulièrement notre Encadreur : **M. Ben Semaoun Youcef** Maître-assistant A au niveau de la faculté des sciences de la nature et de la vie et sciences et la terre – université de Ghardaïa, et Nous saluons sa patience, son implication exemplaire et sa gentillesse. Nous remercions également le professeur adjoint **Darem Sabrina** pour son aide sage, ses conseils, ses engagements et les corrections apportées à notre cours pratique, qui ont grandement contribué à l'achèvement de ce travail.*

## *Également*

*Nous tenons à remercier la contribution de l'ensemble des membres de jury représenté par : **M. MAHMA Hassan** Président du jury, **Mme. KEBBAB Leila** Examineur ; Vous nous faites un grand honneur en acceptant de juger ce travail.*

## *En plus*

*Nos vifs remerciements s'adressent aussi à : \* **Haili EL Aid** Chef ; de service des études BP.613 CDARS Ouargla \* **ALI BEN RASHED Almeqbil** ; chercheur et amateur dans le domaine des plantes, originaire d'Arabie Saoudite, pour son soutien et nous aider à mener à bien ce travail. \* **ZEGHAD Soulafe** \* **HAMANI Ali** \* **TEBAWI Zakaria** \* toutes travaillant Tous les travailleurs intermédiaires au CEM **Ouabed Omar**, en particulier le directeur **Boufrik Bahous** et mes collègues professeurs Pour des conseils et de l'aide.*

*\* L'ensemble de nos enseignants.*

*En fin, Nous tenons à remercier toute personne qui nous a aidé ou encouragé de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.*

*Salma et Basma*

# *Dédicace*

*Je dédie ce mémoire :*

*A mon âme et raison de ma vie, symbole d'amour et de compassion, mes parents "Ahmed et Djemaa Haili" pour leur support continu et leur sacrifice dans les étapes de ma vie.*

*A ma chère sœur et leurs enfants surtout : Souhila qui a toujours été présent pour moi.*

*A mes chers frères : El Aid, Kadour, Moussa, Ibrahim, Hamza et Mohamed qui ont toujours soutenue moi.*

*A tous mes familles*

*A mes chers amies : Soulafa, Hanifa, K, Selma, MEDDAH Khadîdja, DAOUDI Nora, BENHAMED Meriem, Abir, Dounia, Hafsa.*

*A mes élevés de 4 et 2eme années CEM.*

*A toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travaille.*

*SALMA*

# *Dédicace*

*Je dédie ce travail :*

*Ma chère mère qui n'a vécu que pour me voir réussir dans  
ma vie et avoir un bon statut social*

*A mon père, A*

*Mes frères et sœurs et à tous ma famille.*

*A tous les étudiants de la promotion master 2 ecologie*

*2022.*

*Basma*



## **Contribution à l'étude de quelques méthodes d'adaptation des plantes sahariennes (cas de la commune de Metlili et Guerrara)**

### **Résumé**

Le but de ce travail est d'obtenir une idée sur quelques méthodes d'adaptation des plantes spontanées sahariennes dans la région de Ghardaia (cas de la commune de Metlili et El Guerrara), et pour faciliter les études quantitatives, dans chaque station, il faut échantillonner des sous stations des différentes formations géomorphologiques dans lesquelles nous avons appliqué les différents relevés floristiques de 100 m<sup>2</sup>, à partir lesquels ont été déterminés :

- ❖ Le nombre d'espèces inventoriées est de 26, réparties en 15 familles dont la plus représentative est celle des Asteraceae. Parmi ces espèces, 18 sont vivaces, 7 est éphémère et 01 espèce non identifiée. Selon le type biologique les Thérophytes sont les espèces les mieux représentées.
- ❖ Accorde de cette étude nous avons fait ressortir que les plantes étudiées développent différents mécanismes d'adaptation se résumant en : nanisme, la réduction de la longueur des tiges, la réduction de la surface foliaire ; en formes jonc, en forme d'aiguilles, enroulement des feuilles, et l'augmentation de l'enracinement dans les deux directions horizontales et verticales en particulier.

**Mots clés :** Metlili, El Guerrara., mécanismes d'adaptation, plantes sahariennes

## **Contribution to the study of some methods of adaptation of Saharan plants (case of the commune of Mitlili and Guerrara)**

### **Abstract**

The purpose of this work is to get an idea about some methods of adaptation of Saharan spontaneous plants in the region of Ghardaia (case of the commune of Metlili and El Guerrara), and to facilitate quantitative studies, in each station, it is necessary to sample substations of the different geomorphological formations in which we have applied the different floristic surveys of 100 m<sup>2</sup>, from which were determined:

- ❖ The number of species inventoried is 26, divided into 15 families of which the most representative is that of the Asteraceae. Of these, 18 are perennial, seven are ephemeral, and 01 are unidentified. According to biological type, Thérophytes are the species best represented.
- ❖ Agreement of this study we have pointed out that the studied plants develop different mechanisms of adaptation being summed up in: the reduction of the length of the stems, the reduction of the leaf surface; in cane forms, in the form of needles, the winding of the leaves, and increasing rooting in both horizontal and vertical directions in particular.

**Keywords :** Metlili, El Guerrara, adaptation mécanismes, Saharan plants.

## المساهمة في دراسة بعض طرق تكيف النباتات الصحراوية (حالة بلدية متليلي والقرارة)

### الملخص

الغرض من هذا العمل هو الحصول على فكرة عن بعض طرق تكيف النباتات الصحراوية العفوية في ولاية غرداية ( في بلدية متليلي والقرارة) ، ولتسهيل الدراسات الكمية في كل محطة ، تم اختيار عدة محطات فرعية مختلفة التكوينات الجيومورفولوجية، التي طبقنا فيها الجرود النباتية في مساحة 100 متر مربع، حيث تم تحديد ما يلي منها:

❖ عدد الأنواع التي تم جردها هو 26، مقسمة إلى 15 عائلة أكثرها تمثيلا هي العائلة النجمية. من بين تلك الأنواع، نجد 18 نبتة معمرة ، 7 سريعة الزوال و01 غير معروفة. ووفقاً للنوع البيولوجي *Thérophytes* ، فإن الأنواع هي الأفضل تمثيلاً.

❖ وتجدر الإشارة الى أن النباتات المدروسة تطور آليات مختلفة للتكيف تتلخص فيما يلي: التقدم، تقليل طول السيقان، وتقليل سطح الورقة؛ في شكل قصب، في شكل إبر، ولف الأوراق، وزيادة التأصيل في الاتجاهين الأفقي والرأسي على وجه الخصوص.

**الكلمات المفتاحية:** متليلي، القرارة، آليات التكيف، النباتات الصحراوية.

---

**Liste des tableaux**

---

<b>Numéro</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	<b>Données climatiques de Ghardaïa durant la période (2012- 2021)</b>	<b>09</b>
<b>02</b>	<b>Calendrier des relevés</b>	<b>17</b>
<b>03</b>	<b>Espèces inventoriées suivant les différentes familles botaniques.</b>	<b>25</b>
<b>04</b>	<b>La richesse spécifique totale des stations d'étude</b>	<b>26</b>
<b>05</b>	<b>Variation temporelle des espèces Inventoriées dans les 2 stations d'étude</b>	<b>27</b>
<b>06</b>	<b>La répartition globale des familles selon les espèces inventoriées dans la zone d'étude</b>	<b>28</b>
<b>07</b>	<b>Le taux % des familles botaniques selon les espèces inventoriées dans la zone d'étude</b>	<b>29</b>
<b>08</b>	<b>Types biologiques des espèces inventoriées dans les deux stations d'études.</b>	<b>43</b>



## Liste des figures

Figure	Titre	Page
Figure 01	Localisation géographique de Ghardaïa	05
Figure 02	Localisation géographique de la commune El Guerrara et Metlili	06
Figure 03	Courbe de moyenne de température pendant 2012-2021	10
Figure 04	Courbe de moyenne de précipitations pendant 2012-2021	10
Figure 05	Courbe de moyen vent pendant 2007-2016	11
Figure 06	Courbe de moyenne d` Humidité pendant 2012-2021	11
Figure 07	Courbe de moyenne d` Energie solaire pendant 2012-2021	12
Figure 08	Diagramme Ombro-Thermique de la région du Ghardaia pendant 2012-2021	13
Figure 09	Climagramme d'EMBERGER montrant l'étage bioclimatique de la région de Ghardaïa	14
Figure 10	Situation géographique des sous stations d'études (Google earth)	15
Figure 11	Types biologiques des espèces végétales selon Raunkiaer	21
Figure 12	Strates de la végétation	23
Figure 13	Présentation de la méthodologie globale de travail	24
Figure 14	La répartition des espèces Inventoriées en fonction des catégories dans les 2 stations.	27
Figure 15	La répartition des espèces selon les familles botaniques dans les 2 stations d'études	29
Figure 16	La répartition des espèces selon les familles botaniques dans la station 01 Metlili	30
Figure 17	La répartition des espèces selon les familles botaniques dans la station 01 Metlili	31
Figure 18	La densité des espèces inventoriées dans la station 01	32
Figure 19	La densité des espèces inventoriées dans la station 02	33
Figure 20	Recouvrement individuel moyen des espèces inventoriées dans la station 1	35
Figure 21	Recouvrement individuel moyen des espèces inventoriées dans la station 2	36
Figure 22	Recouvrement spécifique moyen des espèces inventoriées dans les 2 stations d'études (Mettlili et El Guerrara)	37
Figure 23	Le volume moyen de la végétation dans la station 01 Metlili	39
Figure 24	Le volume moyen de la végétation dans la station 02 El Guerrara	40
Figure 25	La fréquence relative des espèces inventoriées dans la station 1	41
Figure 26	La fréquence relative des espèces inventoriées dans la station 2	42
Figure 27	Le spectre biologique dans les deux stations.	44
Figure 28	Espèces <i>Zizyphus lotus</i>	47
Figure 29	Espèces <i>Fagonia glutinosa</i>	47
Figure 30	Espèce <i>Stipagrostis pungens</i>	47
Figure 31	Espèces <i>Pituranthos chloranthus</i>	47
Figure 32	Représentation de la réduction de la surface foliaire en forme des épines chez les espèces : A/ <i>E. Zilla macroptera</i> B/ <i>E. Echinops spinosus</i> C/ <i>E. Randonia qfricana</i>	48
Figure 33	Espèces <i>Anabasis articulata</i>	48

<b>Figure 34</b>	Espèces <i>Hammada scoparia</i>	<b>48</b>
<b>Figure 35</b>	Espèces <i>Astragalus gombo</i>	<b>48</b>
<b>Figure 36</b>	Espèces <i>Launaea nudicaulis</i>	<b>48</b>
<b>Figure 37</b>	Espèce <i>Retama retam</i>	<b>49</b>
<b>Figure 38</b>	A/ Sp. <i>Cymbopogon schoenanthus</i> , B/ Sp. <i>Asphodelus tenuifolius</i>	<b>49</b>
<b>Figure 39</b>	Espèce <i>Leopoldia comosa</i> (L)	<b>50</b>
<b>Figure 40</b>	Représentation de la réduction de la longueur de la tige forme d'une touffe : A/ <i>Thymelaea microphylla</i> B/ <i>Peganum harmala</i> C/ <i>Randonia qfricana</i>	<b>50</b>
<b>Figure 41</b>	Représentation de la réduction de la longueur de la tige forme d'une touffe : A/ <i>Thymelaea microphylla</i> B/ <i>Peganum harmala</i> C/ <i>Randonia qfricana</i>	<b>51</b>
<b>Figure 42</b>	Espèce <i>Pergularia tomentosa</i>	<b>52</b>
<b>Figure 43</b>	Espèce <i>Oudneya africana</i>	<b>52</b>
<b>Figure 44</b>	Les espèces : a/ <i>Retama retam</i> , b/ <i>Zilla macroptera</i> , c/ <i>Pergularia tomentosa</i> , d/ <i>Anabasis articulata</i> , e/ <i>Euphorbia guyoniana</i> .	<b>53</b>
<b>Figure 45</b>	Les espèces : A/ <i>Androcymbium punctatum</i> , B/ <i>Dipcadi serotinum</i>	<b>53</b>
<b>Figure 46</b>	semences des plantes sahariennes : A/ <i>Pergularia tomentosa</i> , B/ <i>Retama retam</i> , C/ <i>Dipcadi serotinum</i> , D/ <i>Pituranthos chloranthus</i>	<b>54</b>
<b>Figure 47</b>	Représentation les nanismes des espèces ; A/ <i>Plantago ciliata</i> B/ <i>Moricandia suffruticosa</i> , C/ <i>Eremobium aegyptiacum</i> D/ <i>Helianthemum getulum</i> , E/ <i>diplotaxis harra</i>	<b>55</b>
<b>Figure 48</b>	Espèce. A/ <i>Euphorbia guyoniana</i> , B/ <i>Bubonium graveolens</i>	<b>55</b>
<b>Figure 49</b>	Espèce. <i>Pteranthus dichotomus</i>	<b>56</b>

---

**Liste des abréviations**

---

<b>abréviations</b>	<b>Significations</b>
<b>% :</b>	<b>Pourcent</b>
<b>°C :</b>	<b>Degré Celsius</b>
<b>°C :</b>	<b>Degré Celsius</b>
<b>An :</b>	<b>Année</b>
<b>Arc Gis :</b>	<b>Systèmes d'information géographique</b>
<b>C.D.A.R.S :</b>	<b>Commissariat au Développement de l'Agriculture dans les Régions Sahariennes.</b>
<b>Cham :</b>	<b>Chaméphytes</b>
<b>D.P.A.T :</b>	<b>Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire</b>
<b>E :</b>	<b>Est</b>
<b>ES :</b>	<b>Energie Solaire (Wh/j)</b>
<b>F</b>	<b>Fréquence relative</b>
<b>Géoph :</b>	<b>Géophytes</b>
<b>GPS :</b>	<b>Système mondial de positionnement</b>
<b>H :</b>	<b>Humidité relative moyenne (%)</b>
<b>Wh/j :</b>	<b>Watt par jour</b>
<b>Hémic :</b>	<b>Hémicryptophytes</b>
<b>Km :</b>	<b>Kilomètre</b>
<b>m :</b>	<b>Mètre</b>
<b>m/s :</b>	<b>Mètre par second</b>
<b>m<sup>2</sup> :</b>	<b>Mètre carré</b>
<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Mètre cube</b>
<b>mm</b>	<b>millimètre</b>
<b>Moy :</b>	<b>Moyen</b>
<b>N :</b>	<b>Nord</b>
<b>ONM :</b>	<b>Office National de Météorologie</b>
<b>Phané :</b>	<b>Phanérophytes</b>
<b>PP :</b>	<b>Précipitations (mm)</b>
<b>Q<sub>2</sub> :</b>	<b>Quotient pluviothermique</b>
<b>R :</b>	<b>Recouvrement</b>
<b>Ri :</b>	<b>Recouvrement individuel</b>
<b>Rs :</b>	<b>Recouvrement spécifique</b>
<b>S :</b>	<b>Richesse</b>
<b>S1/2 :</b>	<b>Station1/2</b>
<b>Sp</b>	<b>Espèce</b>
<b>Tb :</b>	<b>Type biologique</b>
<b>Théro :</b>	<b>Thérophytes</b>
<b>Tm :</b>	<b>Température moyenne (°C)</b>
<b>UICN :</b>	<b>Union Internationale pour la Conservation de la Nature</b>
<b>UN :</b>	<b>Unité National</b>
<b>UNESCO :</b>	<b>Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture</b>
<b>V :</b>	<b>Vitesse moyenne du vent (m/s)</b>

<b>Remerciements</b>	
<b>Dédicace</b>	
<b>Résumé</b>	
<b>Abstract</b>	
<b>ملخص</b>	
<b>Liste des tableaux</b>	
<b>Liste des figures</b>	
<b>Liste des abréviations</b>	
<b>Introduction.....</b>	<b>01</b>
<b>chapitre I : Présentation de la région de Ghardaia</b>	
<b>I.1.Présentation de la région de Ghardaia.....</b>	<b>05</b>
<b>I.1.1. Présentation de les station d ‘études.....</b>	<b>05</b>
<b>I.1.1.1. Situation géographique.....</b>	<b>05</b>
<b>I.1.2. Géomorphologie.....</b>	<b>07</b>
<b>I.2.3 Pédologie.....</b>	<b>07</b>
<b>I.2.4 Hydrologie.....</b>	<b>08</b>
<b>I.2.5 Climat .....</b>	<b>08</b>
<b>I.2.5.1. La température.....</b>	<b>09</b>
<b>I.2.5.2. Les précipitations.....</b>	<b>10</b>
<b>I.2.5.3. Le vent.....</b>	<b>11</b>
<b>I.2.5.4. L’humidité.....</b>	<b>11</b>
<b>I.2.5.5. Energie solaire .....</b>	<b>12</b>
<b>I.2.5.5. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussens.....</b>	<b>12</b>
<b>I.2.5.6. Le quotient pluviothermique d'Emberger (1955) .....</b>	<b>13</b>
<b>Chapitre 2 : Matériel et Méthodes</b>	
<b>II.1. L'objectif .....</b>	<b>15</b>
<b>II.2.Choix des stations d'étude.....</b>	<b>15</b>
<b>II.3.Matériels utilisés .....</b>	<b>16</b>

<b>II.4.</b> Méthode d'échantillonnage .....	<b>16</b>
<b>II.4.1.</b> Période et fréquence d'échantillonnage.....	<b>16</b>
<b>II.5.</b> Identification des espèces inventoriées.....	<b>17</b>
<b>II.6.</b> Indices écologiques .....	<b>18</b>
<b>II.6.1.</b> Liste floristique .....	<b>18</b>
<b>II.6.2.</b> Richesse floristique .....	<b>18</b>
<b>II.6.3.</b> Densité .....	<b>19</b>
<b>II.6.4.</b> Recouvrement .....	<b>19</b>
<b>II.6.4.1.</b> Recouvrement individuel moyenne .....	<b>19</b>
<b>II.6.4.2.</b> Recouvrement spécifique moyen.....	<b>20</b>
<b>II.6.5.</b> Volume.....	<b>20</b>
<b>II.6.6.</b> Fréquence relative .....	<b>20</b>
<b>II.7.</b> Types biologiques .....	<b>20</b>
<b>II.8.</b> Aspects biologiques .....	<b>22</b>
<b>II.9.</b> Répartition verticale des végétaux .....	<b>22</b>
<b>II.10.</b> Analyses statistiques .....	<b>23</b>
<b>II.11.</b> Méthodologie de travail.....	<b>24</b>

### **Chapitre 3 : Résultats et discussions**

<b>III.1.</b> Liste floristique .....	<b>25</b>
<b>III.2.</b> Indices écologiques.....	<b>26</b>
<b>III.2.1.</b> Richesse floristique .....	<b>26</b>
<b>III.2.2.</b> Présence.....	<b>28</b>
<b>III.2.3.</b> Densité .....	<b>32</b>
<b>III.2.4.</b> Recouvrement .....	<b>34</b>
<b>III.2.4.1.</b> Recouvrement individuel moyenne .....	<b>35</b>
<b>III.2.4.2.</b> Recouvrement spécifique moyen.....	<b>37</b>
<b>III.2.5.</b> Volume.....	<b>38</b>
<b>III.2.6.</b> Fréquence relative .....	<b>41</b>

---

<b>III.3.</b> Types biologiques .....	<b>43</b>
<b>III.4.</b> Comparaison des résultats de notre étude et les études précédentes.....	<b>44</b>
<b>III.5.</b> Quelques méthodes d'adaptations des chez les plantes inventories.....	<b>46</b>
<b>III.5.1.</b> Adaptation de la plante à l'environnement aride.....	<b>46</b>
<b>III.5.1.1.</b> Au niveau des feuilles.....	<b>46</b>
<b>III.5.1.2.</b> Au niveau des Tiges.....	<b>50</b>
<b>III.5.1.3.</b> Au niveau des racines.....	<b>51</b>
<b>III.5.1.4.</b> Au niveau des fleurs.....	<b>52</b>
<b>III.5.1.5.</b> Au niveau des graines.....	<b>54</b>
<b>III.5.1.6.</b> Adaptation de la plante entière (nanisme).....	<b>54</b>
<b>III.5.1.7.</b> La morphologie du port.....	<b>55</b>
<b>III.5.1.8.</b> L'adaptation phénologique.....	<b>56</b>
<b>Conclusion</b> .....	<b>57</b>
<b>Références Bibliographies</b> .....	<b>59</b>
<b>Annexes</b>	

# *Introduction*

---

### **Introduction**

En Algérie, le Sahara s'étale sur près d'un million de km<sup>2</sup> correspondant à environ 85 % du territoire (MEDIONI, 1997). Il s'insère entre 18° et 35° parallèle nord (BERKAL, 2006). Cette portion du Sahara est caractérisée par un couvert végétal ouvert et à faible densité où les plantes vivaces représentent la trame permanente de la végétation à laquelle s'ajoute une couverture végétale éphémère, à la suite d'épisodes pluvieux, qui est représentée par des annuelles. Cette végétation s'installe principalement dans les habitats écologiquement favorables à leur maintien comme les oueds ou zones de dépression. Les oueds constituent les habitats les plus propices et ont des fonctions écologiques fondamentales telles que la régularisation des régimes hydrologiques en permettant le développement d'une flore et d'une faune adaptées (BOURENANE A et FEGUIRI M, 2020).

Le Sahara est caractérisé par des conditions édapho-climatiques très contraignantes à la survie spontanée des êtres vivants. Néanmoins, cet écosystème est un milieu vivant pourvu d'un couvert végétal particulier, adapté aux conditions désertiques les plus rudes, caractérisé par de fortes chaleurs et de très faibles précipitations et constituant les différents parcours camelins sahariens (CHEHMA, 2005). Ces végétaux du Sahara se répartissent sur les formations géomorphologiques qui constituent les principaux parcours sahariens (hamada, reg, accumulations sableuses, dépressions,...). Le cortège floristique de chaque formation est spécifique et peut se différer d'une région écologique à une autre (BEN SEMAOUNE, 2008).

La végétation des zones arides est conditionnée par les facteurs principaux : l'eau, la température, le sol et la lumière. Le premier facteur qui étant le facteur limitant la plus importante accorde de Faye (1997), et déficient est l'eau dans la région saharienne et/ou désertique et on lui attribue généralement le terme de Sahara. En Algérie, il touche les 9 wilayas situées au sud de celle-ci dans lesquelles les conditions désertiques atteignent leur plus grande âpreté (BOUZENOUNE, 2013).

Les régions sahariennes se caractérisent généralement par des précipitations faibles et irrégulières dans l'espace et dans le temps et de grands écarts thermiques. Cette situation conditionne l'existence d'un couvert végétal très maigre variant en fonction de la topographie du milieu. La maîtrise de la gestion de cette ressource biologique vitale nécessite une bonne connaissance des composantes de l'écosystème saharien (BOUALLALA et CHEHMA, 2015).



La végétation des zones arides, en particulier celle du Sahara est très clairsemée, à aspect en général nu et désolé, les arbres sont aussi rares que dispersés et les herbes n'y apparaissent que pendant une période très brève de l'année, quand les conditions deviennent favorables (H. SCHIFFERS, 1971).

Malgré l'hostilité des conditions sahariennes, un couvert végétal assez impressionnant subsiste toujours grâce à des mécanismes d'adaptation morphologiques spéciales (PEYRE DE FABREGUES, 1989) se manifesté par :

- ❖ Un cycle biologique des plantes annuelles très court ; Des plantes vivaces pourvues de puissantes racines et capables de rester très long temps en vie ralentie.
- ❖ Une répartition diffuse des plantes : il n'est pas rare de voir des dizaines, voire une centaines de mètres qui séparent deux individus.
- ❖ Un appareil aérien des plantes réduit au maximum pour minimiser les pertes dues à l'évapotranspiration :( la réduction de la longueur des tiges. La réduction de la surface foliaire ; en formes jonc, en forme d'aiguilles, enroulement des feuilles. et présence d'épines. En plus présence de tiges aphylls (SLIMANI *et al.*, 2009).
- ❖ L'augmentation de l'enracinement dans les deux directions pivotantes et horizontal en particulier chez les espèces des endroits ensablée (sols sableux et lits d'Oued ensablée) (SLIMANI *et al.*, 2009).

Aussi il y a des mécanismes d'adaptation physiologiques et anatomique. En effet, les plantes spontanées vivaces utilisent des mécanismes anatomiques très particuliers pour la stabilisation de leur mode de vie dans la région saharienne. Pour lutter contre le manque d'eau, les plantes développent plusieurs stratégies adaptatives qui varient en fonction de l'espèce et des conditions du milieu (TURNER NC, 1986).

Selon les différentes adaptations et la disponibilité d'eau liée principalement aux conditions édaphiques, climatiques et topographiques, on distingue deux grands groupes biologiques : les végétaux temporaires et les végétaux permanents (OZENDA, 1983) :

- ❖ plantes éphémères, appelées encore "achebs", n'apparaissant qu'après la période des pluies et effectuant tout leur cycle végétatif avant que le sol ne soit desséché, la longueur de ce

cycle est très variable d'une espèce à une autre et dure généralement de un à quatre mois (P. OZENDA, 1991 ; A. CHEHMA, 2005 ; A. CHEHMA, 2006).

- ❖ Et plantes permanentes ou vivaces, où l'adaptation met ici en jeu, à côté de phénomènes physiologiques encore mal connus, un ensemble d'adaptations morphologiques et anatomiques qui consistent surtout en un accroissement du système absorbant et une réduction de la surface évaporant. Elles ont la capacité de survivre en vie ralentie durant de longues périodes et sont dotées de mécanismes d'adsorption racinaire et de rétention d'eau performants (P. OZENDA, 1991 ; B. FAYE, 1997). Ce type de végétation est moins sujet aux variations saisonnières (H. GAUTHIER-PILTERS, 1969).

Du fait même de son adaptation à un climat rigoureux et variable, la flore des milieux arides peut être extrêmement diverse. De nombreuses espèces végétales des zones arides sont endémiques et limitées à des habitats particuliers. Certaines sont des reliques de périodes anciennes, plus humides ou plus sèches, et survivent dans des localités particulières ou des refuges (par exemple les montagnes du Sahara) (UICN, 2004).

Les études et les connaissances scientifiques sur la croissance des plantes dans des conditions naturelles peuvent être nombreuses et variées. Mais nous avons besoin d'études spéciales sur la croissance des plantes dans des conditions environnementales difficiles, c'est-à-dire inhabituelles, qui devraient être étudiées et comprises, bien que difficiles, ces conditions ne sont souvent pas prises en compte, affectant la survie, la vitalité et la production de ces plantes. En particulier compte tenu des changements climatiques fréquents et les conditions de réchauffement climatique de ces dernières années.

En général, l'étude des adaptations des plantes aux conditions environnementales du désert est d'une grande importance pour la communauté scientifique surtout les écologistes, les aménagistes et les pastoralistes.

Cette étude permet d'appréhender la répartition géographique des plantes, comment les xérophytes généralement répondent aux conditions environnementales extrêmes auxquelles elles sont soumises et par quel moyen (adaptations) , de plus nous donne une aperçue de la performance à la fois en croissance et en production le long du gradient environnemental.

Cette étude est une contribution et caractérisation de quelques méthodes d'adaptation des plantes spontanées sahariennes dans la willaya de Ghardaia cas de la commune de Metlili et El Guerrara. Notre région d'étude est divisée en deux stations représentatives des différents parcours camelins sols sableux, ergs, hamadas et lits d'oueds à savoir :

- ✓ Metlili : avec 2 sous station (Oued Metlili et Oued Edrine),
- ✓ El Guerrara avec 3 sous station (Oued El Nsa, El-Farche, El- Drine).

Notre document est structuré comme suit :

- Le premier chapitre est consacré à la description générale de notre zone d'étude.
- Le second chapitre abordera la méthodologie appliquée ainsi que le matériel utilisé au cours de cette étude.
- Le troisième chapitre traitera des résultats obtenus et leur interprétation.
- Enfin, nous terminerons par une conclusion générale où seront résumées les grandes lignes de ce travail

# ***CHAPITRE I : Présentation de la région d'étude***

---

## I.1.Présentation de la région de Ghardaia

Solon (D.P.A.T, 2009). La wilaya de Ghardaïa se situe au centre de la partie Nord de Sahara. À environ 600 Km de la capitale Alger (Figure 01). Ses coordonnées géographiques sont:

- ✓ Altitude moyenne: 480 m. - Latitude 32° 30' Nord. - Longitude 3° 45' Est.
- ✓ La wilaya de Ghardaïa couvre une superficie de 86.560 km<sup>2</sup>, elle est limitée:
  - ❖ 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 EL MNEA.
  - ❖ Au Sud- Ouest par la Wilaya.
  - ❖ A l'Ouest par la Wilaya d'El-Bayadh.

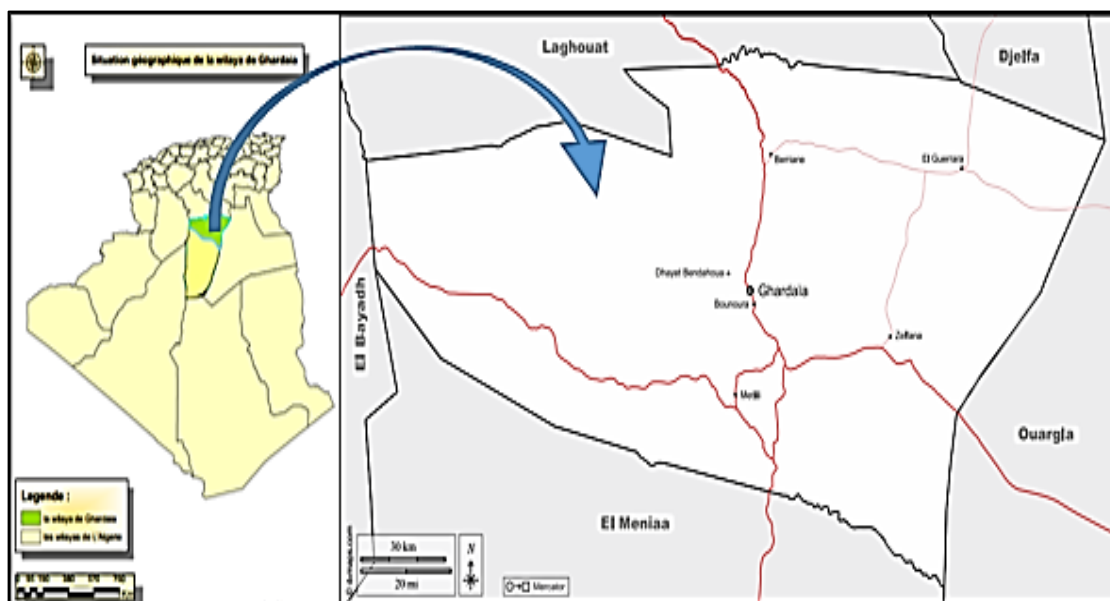


Figure 01 : Localisation géographique de Ghardaïa (source DAOUDI N, 2022  
Arc GIS)

### I.1.1. Présentation des stations d'études :

#### I.1.1.1. Situation géographique

##### A-station 01 : Metlili

- ✓ L'oasis de Metlili est située à 40 km au sud du chef-lieu de la wilaya de Ghardaïa.
- ✓ Altitude 455 m. - Latitude 32° 16' Nord. - Longitude 3° 38' Est.

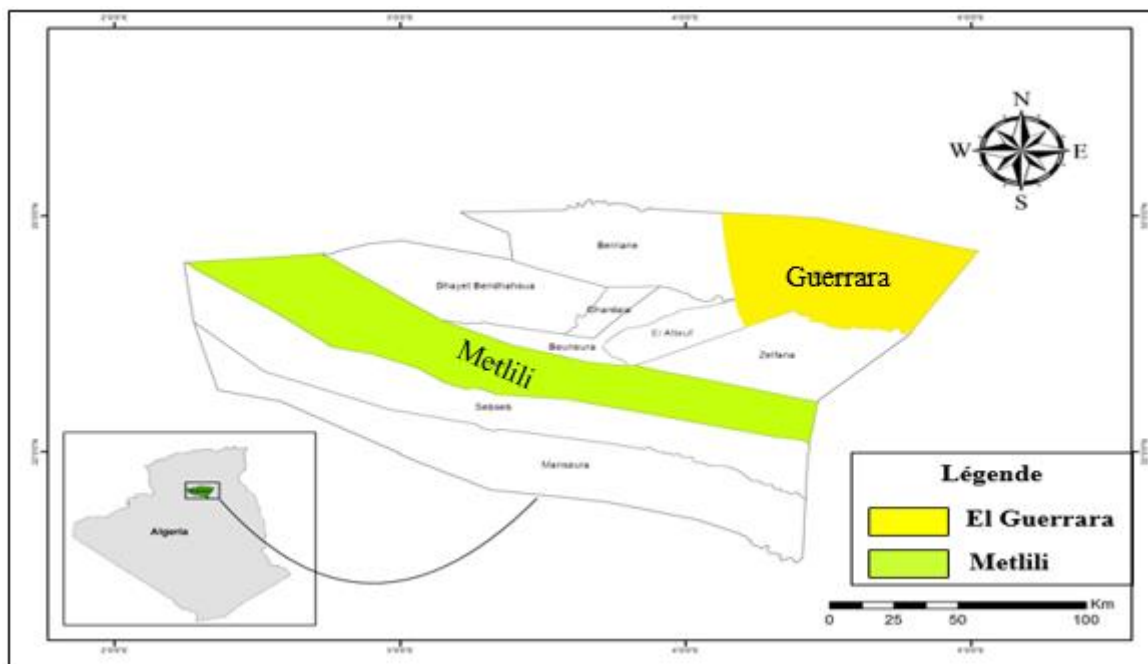
✓ Elle compte 43030 habitants sur une superficie de 7300 km<sup>2</sup> (D.P.A.T, 2009), et est limitée :

- ❖ Au Nord par la commune de Ghardaïa.
- ❖ Au Sud par la commune de Sebseb.
- ❖ A l'Est par la commune de Zelfana et la wilaya d'Ouargla.
- ❖ A l'Ouest par la Wilaya d'EL Bayadh (ATLAS, 2009).

### **B- station02 : El Guerrara**

D'après (DJILI, 2004). Guerrara est située dans la partie nord du Sahara septentrional à 620 kilomètres au sud d'Alger et à 120 kilomètres au Nord Est de son chef-lieu Ghardaïa. Elle est à la latitude 32°50', la longitude 4° 30' et à une altitude de 300 m. Sa superficie est de 2600 km<sup>2</sup>

- ✓ La commune de Guerrara est limitée
- ❖ Au Nord par la wilaya de Djelfa.
- ❖ A l'Ouest par les Daïra de Berriane et Bounoura.
- ❖ Au Sud par les Daïra de Zelfana et El Atteuf.
- ❖ A l'Est par la wilaya d'Ouargla.



**Figure 02 : Localisation géographique de la commune El Guerrara et Metlili**  
(source DAOUDI N, 2022 Arc GIS)

## I.1.2. Géomorphologie

### A-Mettili

Selon Ben Semoune (2008), 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.

### B- El Guerrara :

Les terrains autour de la région de Guerrerra sont fortement dénudés (VILLE, 1872 in DJILI, 2004). Ils résultent d'une forte érosion fluviale qui a entaillée les plateaux du Pliocène continentale et remodelé par la suit par l'érosion éolienne.

De ce fait, nous constatons la présence de plusieurs unités géomorphologiques à savoir :

Le Plateau ; Les Glacis ; Les Dayas ; Les Garas ; Les Formations Dunaires ; Le Réseau Hydrographique.

### **I.2.3 Pédologie**

#### **A-Metlili**

La région de Metlili est caractérisée par des sols peu évolués, meubles, profonds, peu salés et sablo-limoneux. Elle possède une texture assez constante qui permet un drainage naturel suffisant (HOUICHITI, 2009).

#### **B- El Guerrara**

D'après les travaux réalisés par Bait *et al* (1977) sur les sols de l'ancienne palmeraie, Cdars (1999) sur les sols de la Daya de Ben Feïlah et ceux de Bneder (2000) sur les sols de périmètre de Drin, les sols de lit d'oued dans la région de Guerrara ont une texture limonosableuse à sablo-limoneuse, leur salinité est faible, de même pour leur fertilité chimique, sauf pour des petites zones où la mauvaise gestion de l'eau et la texture argileuse permet d'avoir des sols salins (DJILI, 2004).

### **I.2.4 Hydrologie**

#### **A-Metlili**

Elle se caractérise par deux catégories d'eaux (DJOUANE et BENMIRE, 2000) :

- 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 1000m<sup>3</sup>/s.
- b) les eaux souterraines : le bassin de Metlili renferme deux réservoirs :
  - ❖ La Couche phréatique
  - ❖ La Couche albienne.

#### **B- El Guerrara**

Mise à part la nappe phréatique, une étude réalisée par les services d'hydrologie de Sonatrach (1992), à montrer que la région de Guerrara est située dans la province triasique où quatre aquifères peuvent être exploités pour les besoins en eau domestiques et agro-industriels :

- ❖ Nappe du Mio-Pliocène et Éocène.



- ❖ Nappe du sénonien carbonaté.
- ❖ Nappe du Turonien carbonaté.
- ❖ Nappe de Continental intercalaire.
- ❖ Nappe phréatique.

### I.2.5 Climat

Les données climatiques de la station de El Guerrara et Metlili fait partie des données de la wilaya de Ghardaia parce qu'il y a pas une station météorologique au niveau de la commune et ils sont représentés dans le tableau 01.

**Tableau 01 : D'après Soda (2022), les données climatiques moyennes de Ghardaia durant la période (2012- 2021).**

Mois	Tm (C°)	PP (mm)	V (m/s)	H %	ES (Wh/j)
<b>Janvier</b>	8.62	0.181621	3.791452	52.03361	3779.455
<b>Fevrier</b>	10.24	0.103753	4.060893	44.5385	4743.493
<b>Mars</b>	14.44	0.244288	4.114903	37.17261	5993.833
<b>Avril</b>	19.82	0.31264	3.958133	31.3595	6947.789
<b>Mai</b>	25.05	0.375284	3.877	25.86758	7579.835
<b>Juin</b>	30.03	0.092712	3.852733	21.1337	7974.87
<b>Juillet</b>	33.67	0.00212	3.577258	16.14052	7955.86
<b>Aout</b>	32.73	0.161387	3.271226	20.02216	7321.75
<b>Septembre</b>	28.31	0.173092	3.257767	28.21927	6019.025
<b>Octobre</b>	21.71	0.102927	3.113968	35.30848	5038.617
<b>Novembre</b>	14.12	0.27406	3.4763	47.336	3905.388
<b>Decembre</b>	9.54	0.180992	3.43971	58.50561	3431.555
<b>Moy</b>	20.69	0.18374	3.649279	34.80313	5890.956

**Tm** : Température moyenne (°C), **PP** : Précipitations (mm), **V** : Vitesse moyenne du vent (m/s), **H** : Humidité relative moyenne, (%). **ES** : énergie solaire moyenne (h/j).

### I.2.5.1. La température

D'après le tableau n°01 on remarque que : UN maximum de température moyenne de 33.67 C° est enregistré au mois de Juillet, tandis qu'un minimum de température moyenne le plus froid sont enregistrées pendant le mois de janvier 8.62C° pour la région Ghardaia.

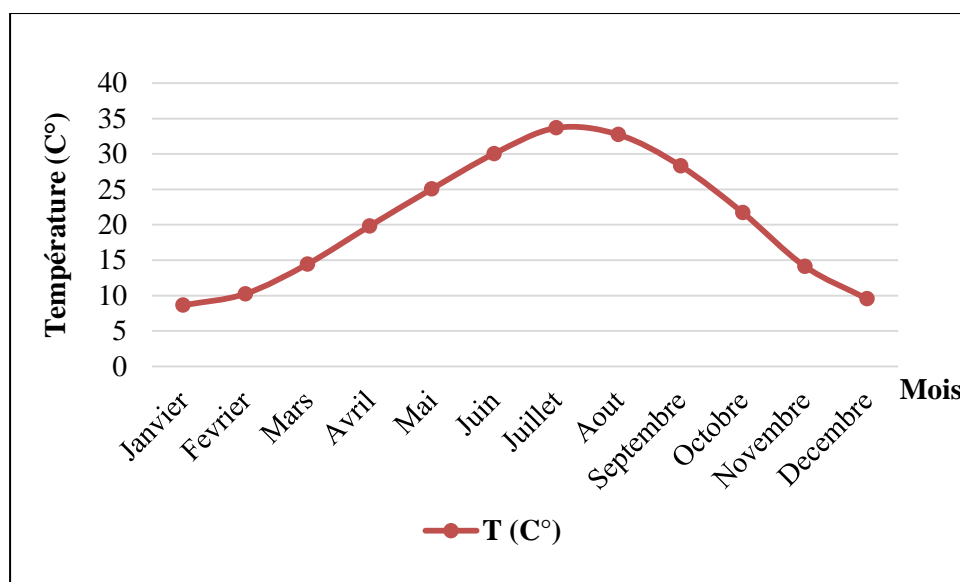


Figure 03 : Courbe de moyenne de température pendant 2012-2021

### I.2.5.2. Les précipitations

D'une manière générale, les précipitations sont faible importance quantitative et les pluies torrentielles sont rares. Cette insuffisance de pluies sahariennes est accompagnée d'une irrégularité très marquée du régime pluviométrique et d'une variabilité interannuelle considérable, ce qui accentue la sécheresse (BEN MAZOUZ A et KHEINACHE S, 2021).

La pluviosité marque un cumul annuel de 0.18 mm estimé sur 10 ans, caractérise par la rareté et l'irrégularité.

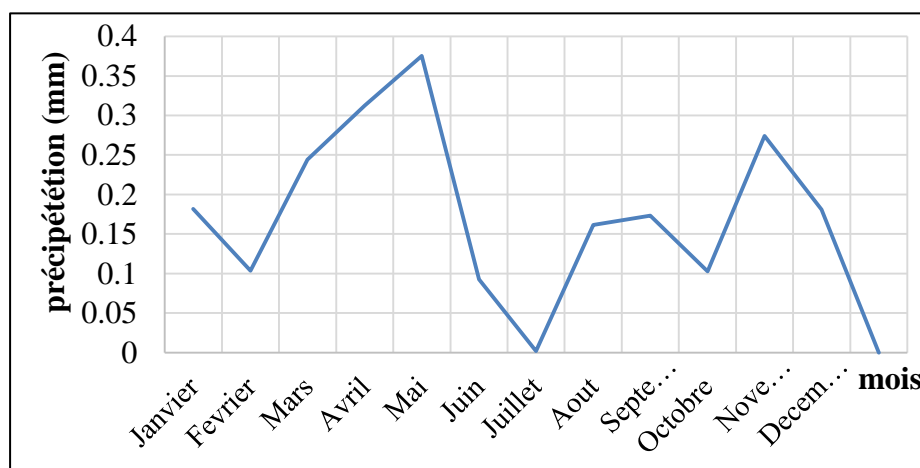


Figure 04 : Courbe de moyenne de précipitations pendant 2012-2021

### I.2.5.3. Le vent

D'après les données du tableau de la région de Ghardaïa, les vents sont fréquents durant sur toute l'année.

On remarque que La vitesse moyenne du vent avec un maximum de 4.11m/s au mois de Mars, tandis que la plus faible est de 3.25 m/s au mois de Septembre. Les vents chauds (Sirocco) dominent dans la région en été.

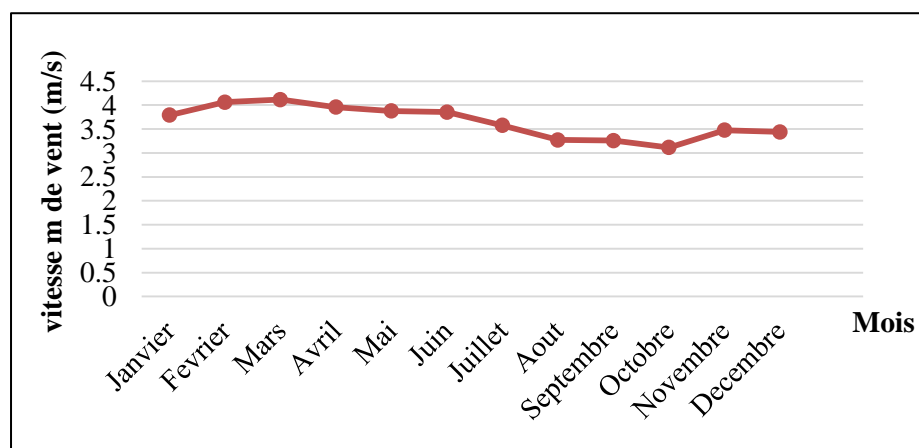


Figure 05 : Courbe de moyen vent pendant 2007-2016

### I.2.5.4. L'humidité

D'après le tableau n°01, dans la région de Ghardaïa L'humidité relative est maximale au mois de décembre avec 58.50% et minimale au mois de Juillet avec 16.14%.

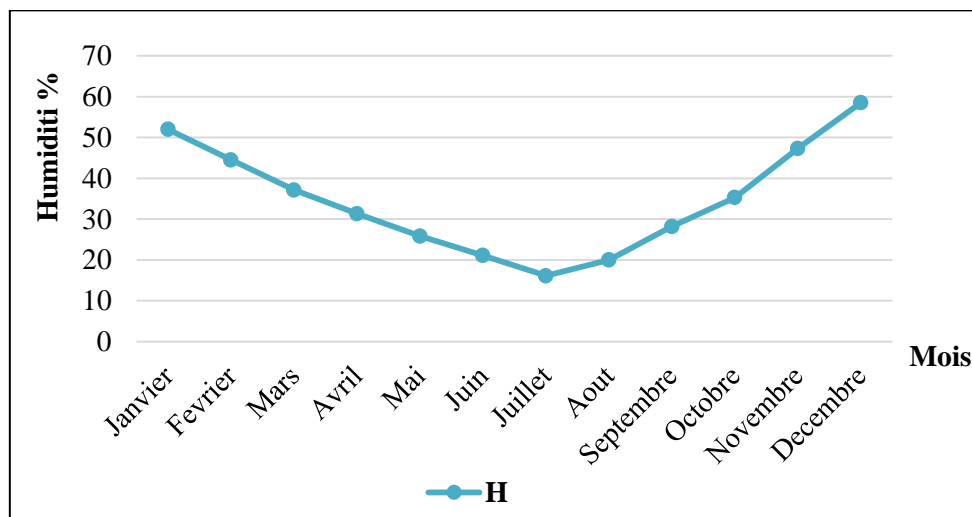


Figure 6 : Courbe de moyenne d` Humidité pendant 2012-2021

#### I.2.5.5. Energie solaire

En raison du peu de nébulosité de l'atmosphère, les déserts reçoivent une quantité de lumière solaire très forte. On estime la nébulosité visuellement en évaluant la fraction du ciel couverte par les nuages en dixième de la superficie visible du firmament. Donc, 00 indique un ciel clair, c'est-à-dire un ciel absolument sans nuages, et 10 un ciel entièrement couvert. De la même façon, 05 traduit un ciel à moitié couvert. Dans cette région la nébulosité est de l'ordre de 1.8. On remarque qu'au Sahara le nombre d'heures d'ensoleillement se situe entre 3000 et 3500. Cette forte luminosité est un facteur favorable pour l'assimilation chlorophyllienne (palmeraies), mais elle a en revanche un effet desséchant, car elle augmente la température (TOUTAIN, 1979).

Pour la station de Ghardaïa, La durée moyenne de l'insolation est d'un maximum de 7955.86 Wh/j en juillet et un minimum de 3431.555 Wh/j en Décembre. La durée d'insolation moyenne annuelle entre 2012 et 2021 est de 5890.956 Wh / an.

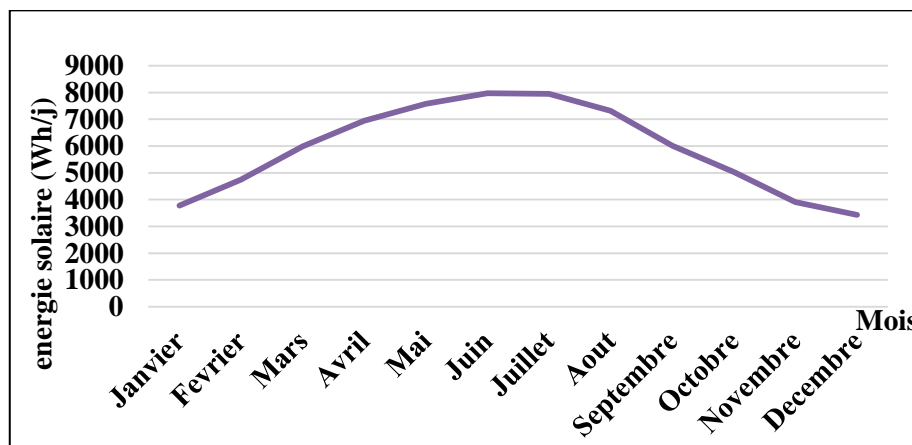


Figure 7 : Courbe de moyenne d' Energie solaire pendant 2012-2021

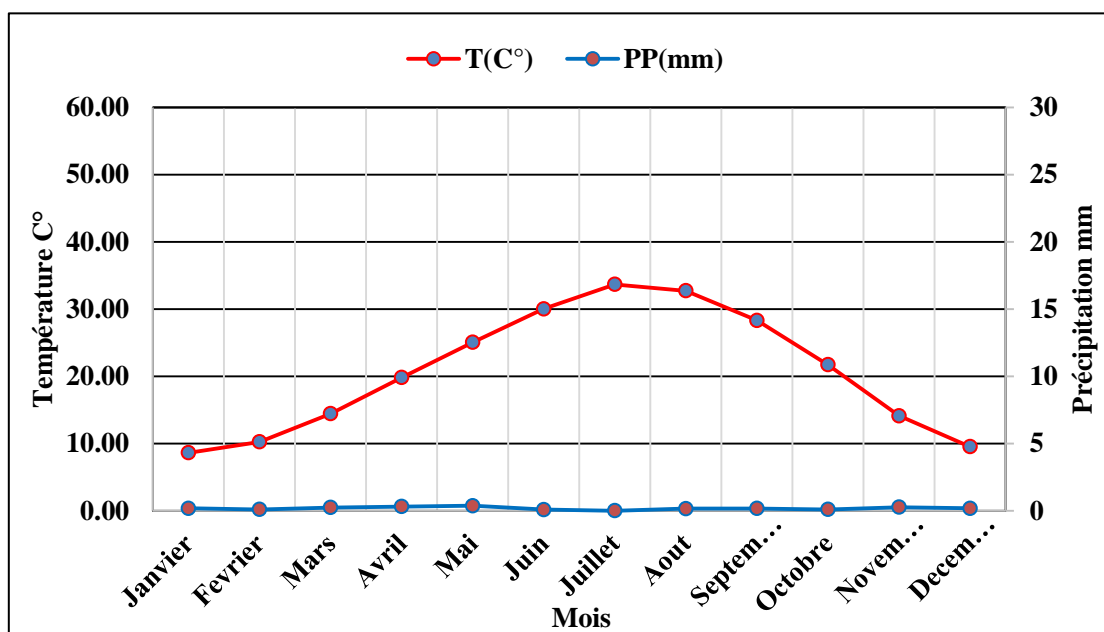
#### I.5.5.6. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен

Selon le tableau n°01 qui se base sur l'enregistrement des données de précipitations et des données de températures mensuelles sur une période de 10 ans, on peut établir la courbe pluviométrique dont le but est de déterminer la période sèche (BENSEMAOUNE, 2008).

Les températures sont assez élevées, surtout l'été où elles sont à plus de 34°C. De plus les précipitations sont les plus importantes en novembre par contre la précipitation est très faible Durant le mois de juillet.

Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен (1953) in (BENBRAHIM, 2006) permet de suivre les variations saisonnières de la réserve hydrique, il est représenté.

- ❖ En abscisse par les mois de l'année.
- ❖ En ordonnées par les précipitations en mm et les températures moyennes en °C avec une échelle de  $P=2T$ .
- ❖ L'aire comprise entre les deux courbes représente la période sèche. En effet, dans la région de Ghardaïa, nous remarquons que cette période s'étale sur toute l'année (Figure 8).



**Figure 8 : Diagramme Ombro-Thermique de la région du Ghardaia pendant 2012-2021**

#### I.5.5.7. Le quotient pluviothermique d'Emberger (1955)

Selon Hadj Kouider F (2016). Le quotient pluviothermique d'Emberger (Q2) permet d'identifier l'étage bioclimatique de la région d'étude. Sachant que :

- ❖  $Q_2 = 3.43 P / M - m$  (Quotient de Stewart).
- ❖ P : Pluviosité moyenne annuelle (77.647 mm).
- ❖ M : Température maximale du mois le plus chaud (41.52°C., Juillet).
- ❖ m : Température minimale du mois le plus froid (6.45°C., Janvier).

A travers les résultats illustrés dans la figure n° 09, on peut constater que la région de Ghardaia se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux et dont le quotient pluviométrique (Q2) égale à 7.59.

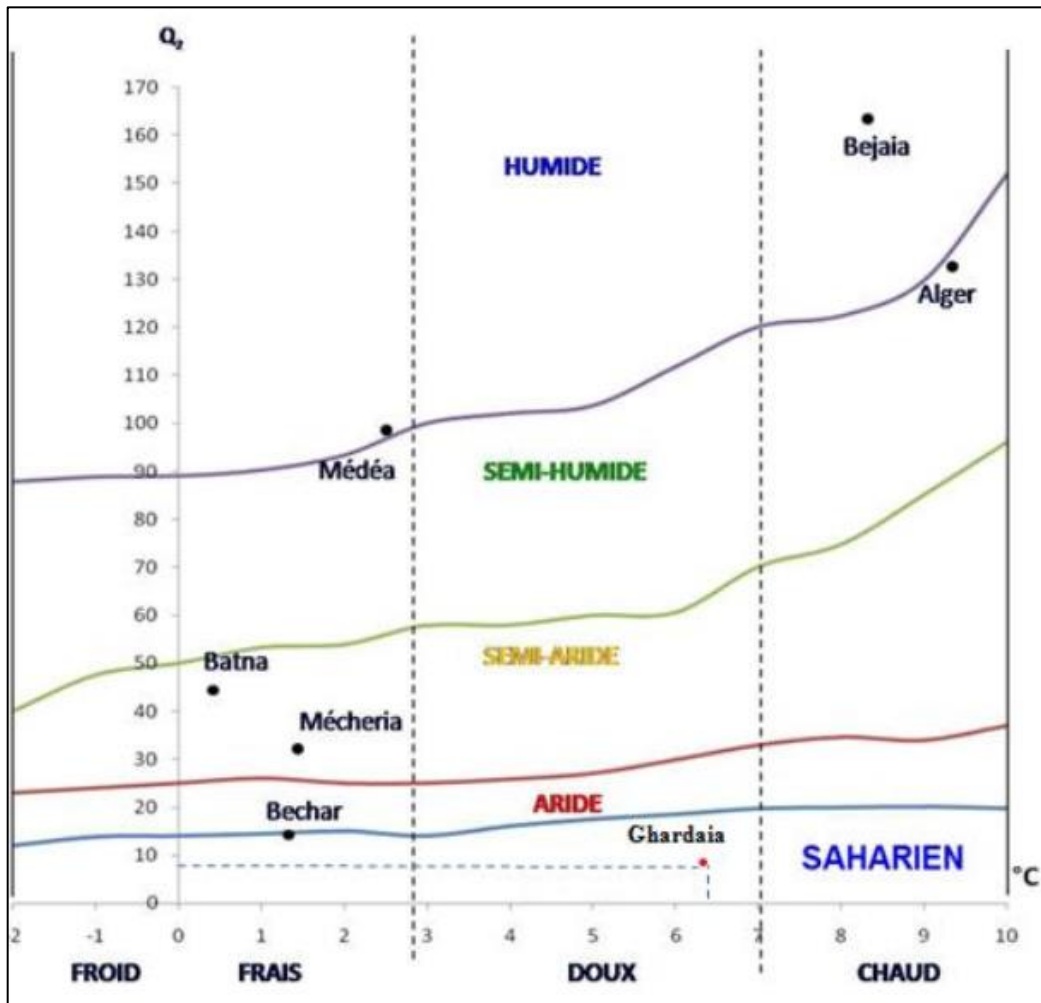


Figure 09 : Climagramme d'Emberger montrant l'étage bioclimatique de la région de Ghardaia

# ***CHAPITRE II***

## ***Matériel et méthodes***

---



### II.1. L'objectif

L'objectif principal de cette étude est de déterminer les mécanismes d'adaptation des plantes spontanées sahariennes inventoriées dans les stations choisies par la caractérisation sur le plan morphologique (dimensions, présentation), des différentes parties de la plante : feuilles, tiges et racines..etc.

### II.2.Choix des stations d'étude

Deux stations ont été choisies pour la réalisation du travail ;

- ❖ **Station 01** : la région de Metlili
- ❖ **Station 02** : la région d'El-Guerrara

Chaque station d'étude est divisée en sous stations représentatives des différentes formations géomorphologiques (Figure 10).

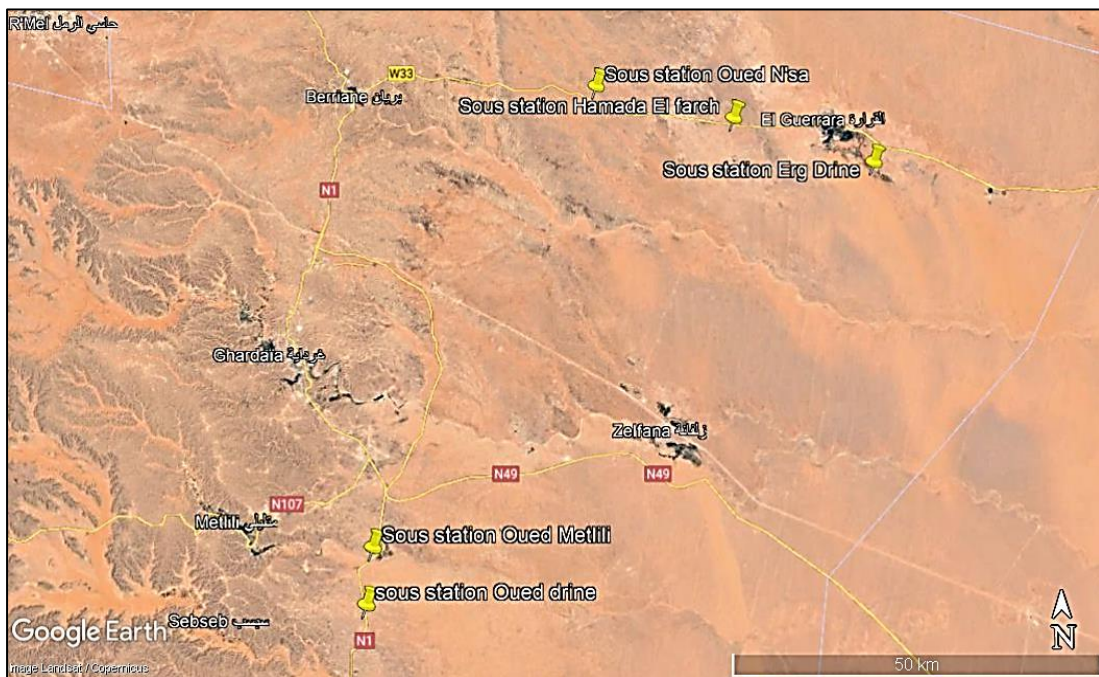


Figure 10 : situation des sous stations d'études (Google Earth, 2022)

### **II.3. Matériels utilisés**

Pour effectuer ce travail, nous avons utilisés le matériel suivant :

- ☒ Décamètre ruban,
- ☒ Piquets et des cordes pour la délimitation des Stations,
- ☒ Bloc-notes pour noter les renseignements,
- ☒ Étiquette de note
- ☒ Papiers A4 et un crayon, stylo pour écrire les notes,
- ☒ Appareil photo pour prendre les photos des stations étudiées et les espèces trouvées,
- ☒ GPS pour prendre les coordonnées géographiques,
- ☒ Règle pour calculer la hauteur de la plante et leur diamètre,
- ☒ Fiche de relevé de terrain pour l'écriture des données requises sur terrain.
- ☒ Pelle à main avec poignée en bois pour percer les racines des plantes

### **II.4. Méthode d'échantillonnage**

L'échantillonnage est une base fondamentale en statistique pour l'obtention d'informations objectives et fiables. La majorité des écologues étudient la végétation en regardant les espèces qui vivent dans une station c'est-à-dire une prospection de territoire qui peut être considérée comme homogène quant au climat, sol et la végétation (GOUNNI *et al.*, 2015).

Afin de faciliter les études quantitatives, nous avons divisé chaque station en sous-stations où nous avons appliqué les différents relevés floristiques de 100 m<sup>2</sup>, à partir desquels on a déterminé (CHEHMA, 2005).

#### **II.4.1. Période et fréquence d'échantillonnage**

Les relevés dans les différentes stations sont effectués selon le calendrier présenté dans le tableau 02.

Tableau 02 : Calendrier des relevés

Station	Sous station	Localisation géographique	Relevé 1	Relevé2	Relevé 3
Metlili	Oued Metlili	N :32 °14.622' E : 003°47.813'	2/03/2022	2/03/2022	2/03/2022
	Oued Edrin	N : 32°20.444' E : 003°46.182'	9/03/2022	9/03/2022	9/03/2022
El Guerrara	El Drine	N : 32°43.262' E : 004°33.103'	11/03/2022	11/03/2022	11/03/2022
	Oued El Nsa	N : 32°46.320' E : 004°20.375'	12/03/2022	12/03/2022	12/03/2022
	El Farche	N : 32°40.330' E : 004°17.306'	12/03/2022	12/03/2022	12/03/2022

### II.5. Identification des espèces inventoriées

Les espèces inventoriées séchées ont subi une description morphologique afin de comparer les critères décrits avec ceux des clés de détermination

- ✓ **QUÉZEL P. & SANTA S. (1962-1963).** Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome 1, Tome 2. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.
- ✓ **OZENDA. (1983).** Flore du Sahara septentrional. Ed. CNRS, Paris, 600 p.
- ✓ **RAMADE F. (1984).** *Eléments d'écologie- Ecologie fondamentale.* Ed. Mc Graw Hill, Paris, 397 p.
- ✓ **DANIEL MATTHEW. (décembre 1999).** Tela Botanica, Institut de Botanique de Université de Montpellier 2, 1b rue de Verdun, Montpellier, France.
- ✓ **BENCHELAH AC et al. (2000).** Fleurs du Sahara. 251 p.
- ✓ **ABD ELMADJID CHEHMA. (2006).** Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. 140 p.
- ✓ **HALIS YOUSSEF. (2007).** Revu et présenté par le Dr Sanusi Mohamed Murad. L'Encyclopédie botanique de la région du Suf, plantes désertiques communes dans la région du Grand Erg oriental, 44-252 p.

## I.6. Indices écologiques

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

Les principales mesures effectuées sur le terrain sont :

### II.6.1. Liste floristique

Renferme les espèces présentes dans une communauté considérée (FRANÇOIS, 2008).

### II.6.2. Richesse floristique

C'est une notion qui rend compte de la diversité de la flore, c'est-à-dire du nombre de taxons inventoriés dans la station examinée. Elle n'implique aucun jugement de valeur sur la production ou les potentialités de la végétation. Elle est indépendante de la richesse de la végétation (NID, 2009).

La richesse totale observée (S) constitue le premier indice, elle renseigne sur le nombre des espèces présentes (FELLOUS, 1990). Elle est obtenue à partir de l'ensemble des relevés.

Cet indice écologique n'est qu'une sous-estimation de la richesse totale réelle, d'autant plus précise que l'effort de l'échantillonnage est élevé (FELLOUS, 1990).

Selon Ramade (1984), la richesse totale S est égale à N soit le nombre total des espèces que comporte une biocénose donnée. Elle est exprimée comme suit :

$$S = sp1 + sp2 + sp3 + sp4 + \dots + spn.$$

Où **S** : est le nombre total des espèces observées.  $sp1 + sp2 + sp3 + sp4 + \dots + spn$  : sont les espèces observées.

La richesse moyenne (Sm) dépend de la richesse totale des espèces. (Sm) est le nombre moyen des espèces constatées à chaque relevé. On l'obtient par la formule suivante :

$$Sm = \Sigma S / N \text{ ou } \Sigma S = s1, s2, s3, \dots, sn$$

**Sm** : est la somme du nombre d'espèces constatées pour les N relevés.

**N** : est le nombre total de relevés.

La détermination de cet indice sert à estimer la richesse totale en espèces végétales, dans les stations d'étude au cours d'un ensemble d'échantillonnage.

### II.6.3. Densité

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

**D = Nombre de pieds d'espèces (xi)/ unité de surface.**

### II.6.4. Recouvrement

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

**Rc** =  $\pi (d/2)^2$  (pour le recouvrement circulaire).

**R** = **a x b** (pour le recouvrement rectangulaire).

**R** : Recouvrement.

**d** : diamètre(m).

$\pi$  : constante 3.14.

#### II.6.4.1. Recouvrement individuel moyenne (Calculés pour 100 m<sup>2</sup>) :

Pour calculer le recouvrement individuel moyen des espèces inventoriées nous avons choisi de calculer le recouvrement de trois individus de l'espèce considérée, dont le premier est de petite taille, le 2<sup>ème</sup> de moyenne taille et le 3<sup>ème</sup> de grande taille. Le recouvrement est calculé selon les formes géométriques des individus, la somme de recouvrement des trois individus divisée sur trois nous donne le recouvrement individuel moyen pour chaque espèce, relevée ainsi que la sous station

**R<sub>i</sub> =  $\sum$  des recouvrements des trois individus /3**

#### II.6.4.2. Recouvrement spécifique moyen

Il est calculé en multipliant le recouvrement individuel moyen par la densité de l'espèce considérée (calculés pour 100 m<sup>2</sup>).

$$R_s = \sum R_i * D / \sum S$$

#### II.6.5. Volume

Le volume des végétations dépouillées dans chaque relevé de 100 m<sup>2</sup>, est calculé à partir choisi du volume de l'hémisphère parce qu'il correspond à la nature de la propagation des plantes sur le terrain et nous donne ainsi un résultat plus précis (MATEUSZ, 2011).

La loi volumique de la sphère est donnée par la relation :

$$V = (4/3) \times \pi \times r^3.$$

Le volume de l'hémisphère est la moitié du volume de la sphère elle-même donc :

$$V_{he} = 1/2((4/3) \times \pi \times r^3)$$

$$\pi = \text{constant} \quad r = \text{le rayon}$$

#### II.6.6. Fréquence

On exprime la fréquence d'une espèce par le nombre de fois qu'elle est présente dans les **n** carrés relevés en la rapportant à 100. Elle est calculée (en %) selon la formule (CHEHMA, 2005) :

$$F(x) = (n / N) \cdot 100$$

**n** : Nombre de relevés de l'espèce.

**N** : Nombre total de relevés réalisés.

#### II.7. Types biologiques

Les types biologiques ou formes biologiques désignent le comportement adaptatif de l'espèce. Elle renseigne sur la formation végétale, son origine et ses transformations (BENKHETOU, 2010).

D'après la figure 11 ci-dessous, les types biologiques subdivisent en ;

- **Phanérophytes:** végétaux supérieurs dont les bourgeons de rénovation sont situés à plus de 50 cm du sol.
- **Chaméphytes:** Espèces ligneuses ou suffrutescentes pérennes dont les bourgeons de rénovation sont situés à 50 cm du sol au maximum.

- **Hémicryptophytes:** plantes pérennes dont les bourgeons de rénovation affleurent à la surface du sol.
- **Géophytes:** plantes dont les bourgeons de rénovation sont enfouis dans le sol, géophytes rhizomateux, tuberculeux et bulbeux.
- **Thérophytes:** Ce sont des plantes annuelles qui forment leurs spores ou graines au cours d'une seule période de vie.

Cette classification a été élargie pour l'ensemble du Règne végétal (BRAUN-BLANQUET, 1928). D'autre part, diverses catégories ont été définies à l'intérieur d'un même type (GODRON *et al*, 1968). Toutefois, le classement d'une plante dans un type plutôt que dans un autre n'est pas évident : outre le caractère tranché inhérent à tout système de classification, l'observation sur le terrain a montré que le type biologique d'une même plante peut changer selon le climat, ce qui implique que « les types biologiques sont naturellement à noter tels qu'ils sont dans la végétation étudiée, non pas tels qu'ils sont habituellement" (EMBERGER, 1966).

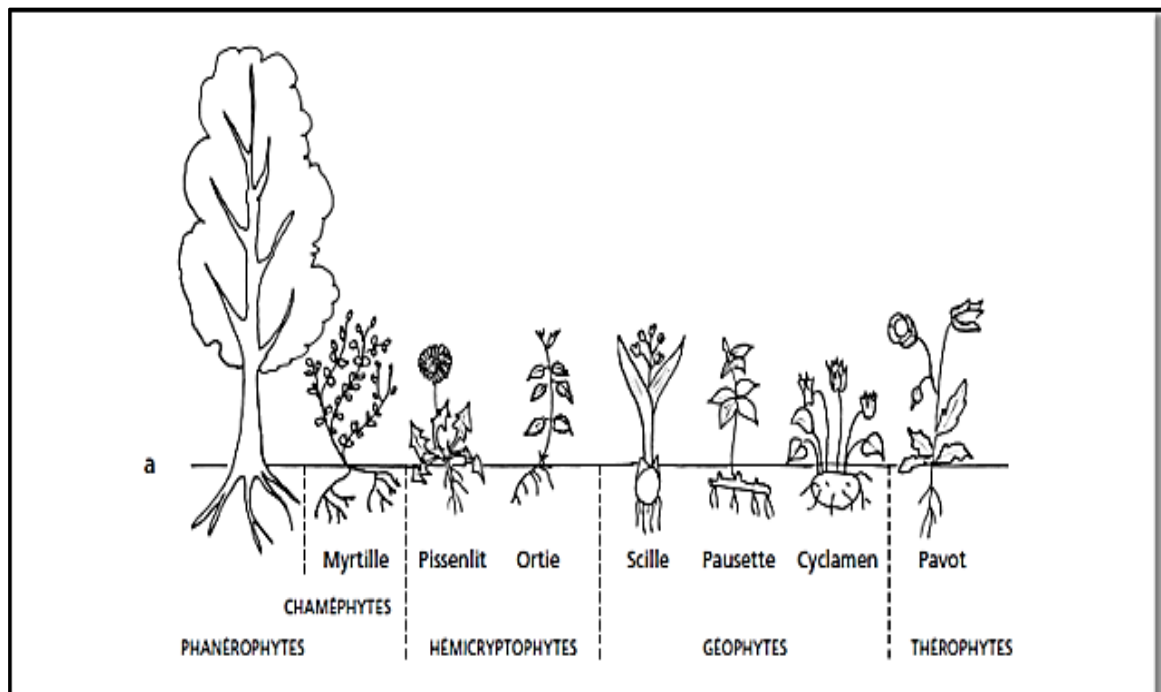


Figure 11 : Types biologiques des espèces végétales selon Raunkiaer (BENKHETOU, 2010).

**II.8. Aspects biologiques**

La disponibilité de l'eau est liée à des facteurs d'ordre climatique, édaphique et topographique (OZENDA, 1983), ce qui va permettre de classer les végétaux sahariens en deux ensembles :

**a- Espèces annuelles**

Profitent des conditions d'alimentation en eau des pluies pour effectuer tout leur cycle de vie jusqu'à la floraison et la fructification avant que le sol ne soit séché. Ces plantes qui constituent l'acheb sont souvent qualifiées d'éphémérophytes en raison de la courte durée de leur cycle de développement qui va de 1 à 4 mois selon Ozenda (1983). L'étude des espèces annuelles ne montre aucune adaptation anatomique ou physiologique notables. L'adaptation porte sur tout sur la réduction de la durée de cycle : rapidité de la germination, de la croissance, de la mise à fleur et de la maturation des graines.

**b- Espèces vivaces**

L'adaptation met ici en jeu, à côté de phénomènes physiologiques encore mal connus, un ensemble d'adaptations morphologiques et anatomiques qui consistent surtout en un accroissement du système absorbant et en une réduction de la surface évaporant. Ce type de végétation est constamment présent et est moins sujet aux variations saisonnières, il constitue les seuls parcours camelins toujours disponibles même en été (CHEHMA, 2005).

**II.9. Répartition verticale des végétaux :**

Les végétaux sont organisés verticalement en strates, chaque strate correspond à un intervalle de hauteur (Figure12).



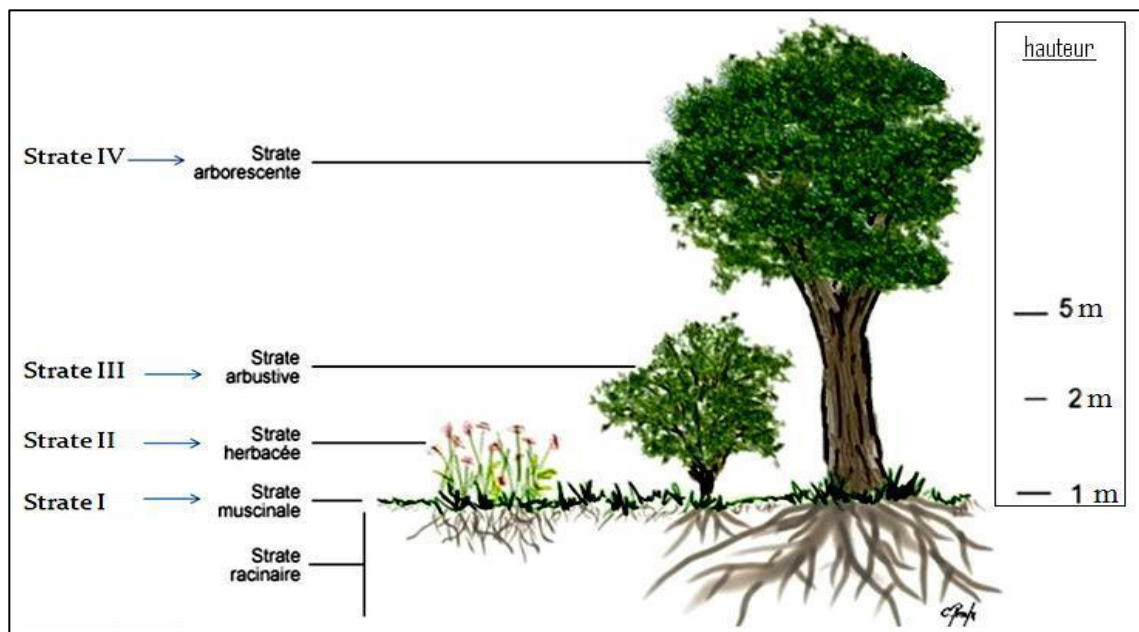


Figure12 : Strates de la végétation

### II.10. Analyses statistiques

Les différentes analyses descriptives (moyennes, pourcentages...etc) sont calculées par l'Excel 2013.

II.11. Méthodologie de travail

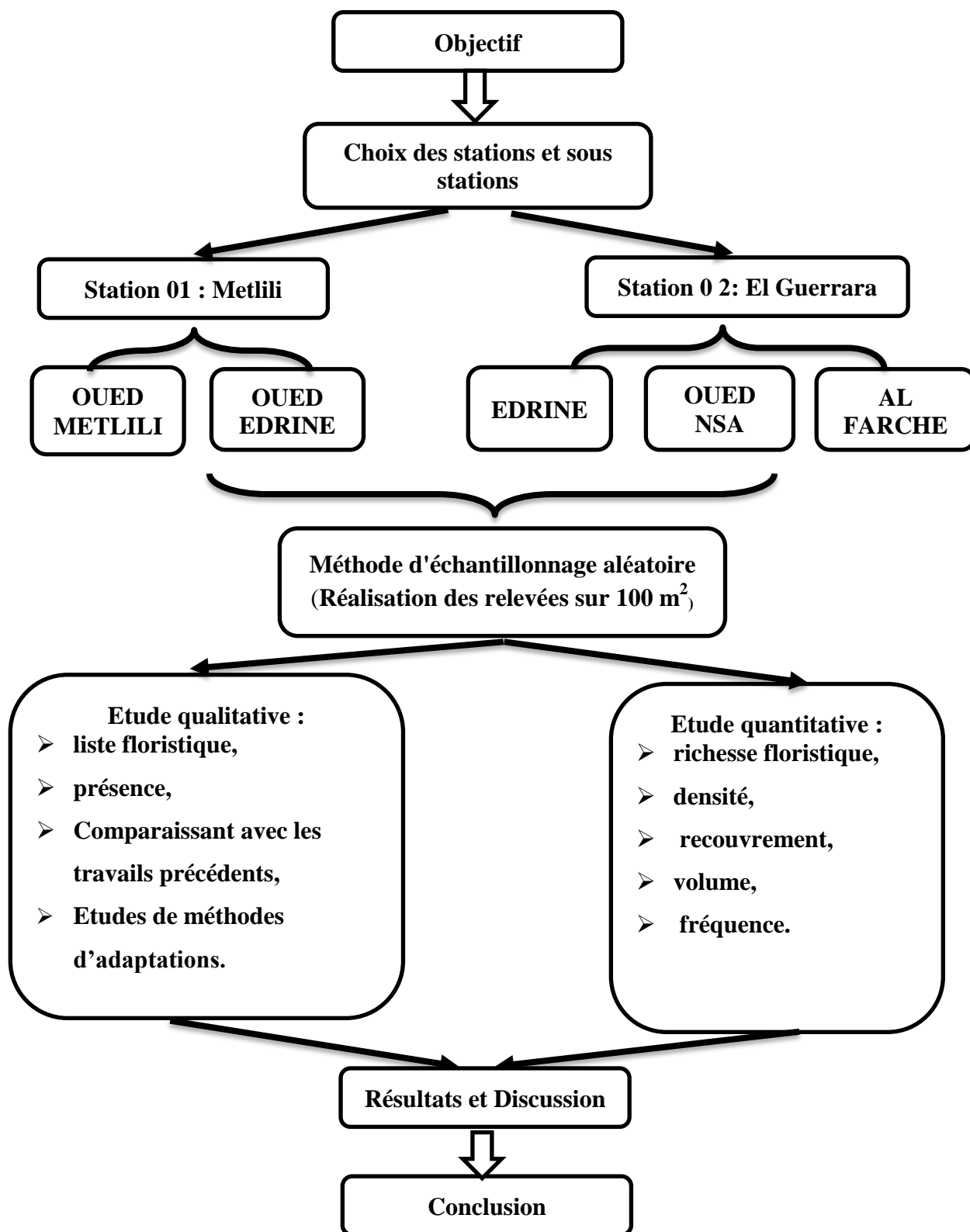


Figure 13 : Schéma présente la méthodologie globale de travail

# ***CHAPITRE III***

## ***Résultats et Discussion***

---

**III .1. Liste floristique**

Grâce aux différents relevés floristiques réalisés dans la station de Metlili et El Gruerrara, nous avons recensé 26 espèces appartenant à 15 familles avec une seule espèce non identifiée (Tableau n° 03).

Il faut noter que sur les 15 familles recensées 09 familles ne sont représentées que par une seule espèce :

Apiaceae, Asclpiadaceae, Cucurbitaceae, Euphorbiaceae, Poaceae, Plantaginaceae, Polygonaceae, Resedaceae, Rhamnaceae.

La famille des Astéracées est la plus importante, elle compte 05 espèces qui ont été dénombrées.

**Tableau 03 : Espèces inventoriées suivant les différentes familles botaniques.**

N°	Famille botanique	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Les strates	
				S1	S2
01	Apiaceae	<i>Pituranthos chloranthus</i>	Guezah	II	/
02	Asclpiadaceae	<i>Pergularia tomentosa</i>	Kalga	III	III
03	Asteraceae	<i>Echinops spinosus</i>	Fougaa el djemel	I	/
		<i>Launea glomerata</i>	Harchaïa	I	/
		<i>Launaea nudicaulis</i>	Rugaim	I	/
		<i>Picris asplenioides</i>	Hadhwan/AL Marar	/	I
		<i>pulicaria undulata</i>	AL Ajroud / Shihia	I	I
04	Brassicaceae	<i>Oudneya africana</i>	Henat l'ibel	III	II
		<i>Zilla macroptera</i>	Chebok	III	II
05	Caryophyllaceae	<i>Pteranthus dichotomus</i>	Derset l'aajouza	/	I
		<i>Polycarpaea repens</i>	Makhur	/	I
06	Chenopodiaceae	<i>Anabasis articulata</i>	Baguel/Ajram	II	III
		<i>Hammada scoparia</i>	Remth	/	II
07	Cucurbitaceae	<i>Colocynthis vulgaris</i>	Haja	/	I
08	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia guyoniana</i>	Lebina	/	II
09	Fabaceae	<i>Astragalus gombo</i>	Faila	/	I
		<i>Astragalus vogelii</i>	AL eakifa	/	I
		<i>Retama raetam</i>	Rtem	IV	V
10	Poaceae	<i>Stipagrostis pungens</i>	Drinn	/	II
11	Plantaginaceae	<i>Plantago ciliata</i>	Lalma	II	I
12	Polygonaceae	<i>Rumex pictus</i>	AL Hamsis	/	I
13	Resedaceae	<i>Randonia qfricana</i>	Tagtag ou Godm	II	III
14	Rhamnaceae	<i>Zizyphus lotus</i>	Sedra	/	IV

15	Zygophyllaceae	<i>Fagonia glutinosa</i>	Cherrick	/	I
		<i>Peganum harmala</i>	Harmel	II	II
non identifiée		non identifiée	non identifiée	I	/

### III.2 Indices écologiques

#### III.2.1.richess floristique

Le calcul de la richesse floristique totale des deux stations nous donne une idée sur leur diversité floristique, de ce fait de la richesse spécifique (Tableau n°04).

**Tableau 04 : La richesse spécifique totale des stations d'étude**

		Station 01	Station 02
La richesse totale	Vivace	11	16
	Ephémère	02	05
	Totale	13+ espèces inconnues	21
La richesse moyenne	40		
Nombre des familles	08	13	
Richesse globale	26		

A partir des relevés floristiques effectués sur terrain durant la période d'étude, 26 espèces végétales spontanées sont recensées, ces dernières, représentant la richesse globale de la zone d'étude. Pour la station01 de Metlili présente 14 espèces. La deuxième station EL Guerrara est marquée avec 21 espèces.

Donc la station 02 possède une très grande richesse floristique que la station 01. La richesse floristique est conditionnée par la nature du sol et plus spécialement par sa capacité de rétention d'eau.

Tableau 05 : variation temporelle des espèces Inventoriées dans les 2 stations d'étude

Espèces TB	Station 1		Station 2	
	Vivace	éphémères	vivace	éphémères
<i>Anabasis articulata</i>	+		+	
<i>Astragalus gombo</i>				+
<i>Astragalus vogelii</i>				+
<i>Colocynthis vulgaris</i>			+	
<i>Echinops spinosus</i>	+			
<i>Euphorbia guyoniana</i>			+	
<i>Fagonia glutinosa</i>			+	
<i>Hammada scoparia</i>			+	
<i>Launaea nudicaulis</i>	+			
<i>Launea glomerata</i>		+		
<i>Oudneya africana</i>	+		+	
<i>Peganum harmala</i>	+		+	
<i>Pergularia tomentosa</i>	+		+	
<i>Picris asplenioides</i>				+
<i>Pituranthos chloranthus</i>	+		+	
<i>Plantago ciliata</i>		+		
<i>Polycarpha repens</i>			+	
<i>Pteranthus dichotomus</i>				+
<i>pulicaria undulata</i>	+		+	
<i>Randonia qfricana</i>	+		+	
<i>Retama raetam</i>	+		+	
<i>Rumex pictus</i>				+
<i>Stipagrostis pungens</i>			+	
<i>Zilla macroptera</i>	+		+	
<i>Zizyphus lotus</i>			+	
Espèce non identifiée	/	/	/	/
	<b>11</b>	<b>02</b>	<b>16</b>	<b>05</b>

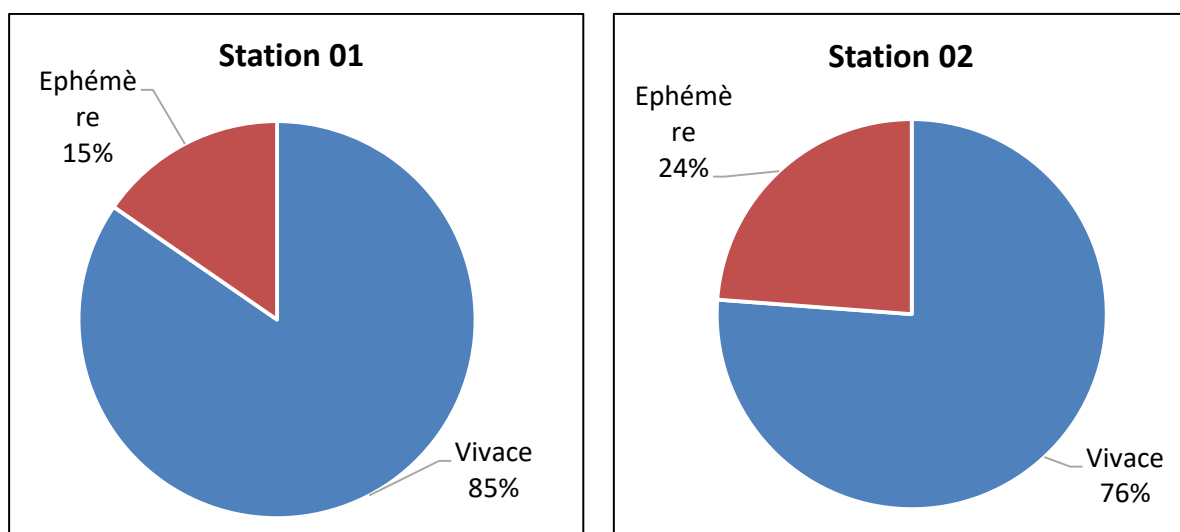


Figure 14 : la répartition des espèces Inventoriées en fonction des catégories dans les 2 stations.

A partir de figure 14 on remarque que : Station 1 : parmi les 14 espèces inventoriées, on note que 11 espèces vivaces (85 %) recensées sont présentes durant toute l'année, et 2 espèces éphémères qui apparaissent après les périodes de pluies (15 %). Station 2 : parmi les 21 espèces inventoriées, 16 espèces vivaces (76%), et 5 espèces éphémères (24%).

### III.2.2.Présence

D'après l'étude de la végétation des deux stations nous avons recensé 26 espèces classées en 15 familles : Metlili avec 14 espèces classées en 09 familles et une seule espèce inconnue ; El Guerrara avec 21 classées en 14 familles (Tableau n°06).

**Tableau 06 : la répartition globale des familles selon les espèces inventoriées dans la zone d'étude**

<b>Famille botanique</b>	<b>Nombres d'espèces</b>	<b>Le taux %</b>
<b>Apiaceae</b>	<b>1</b>	<b>3.85</b>
<b>Asclepiadaceae</b>	<b>1</b>	<b>3.85</b>
<b>Asteraceae</b>	<b>5</b>	<b>19.23</b>
<b>Brassicaceae</b>	<b>2</b>	<b>7.69</b>
<b>Caryophyllaceae</b>	<b>2</b>	<b>7.69</b>
<b>Chenopodiaceae</b>	<b>2</b>	<b>7.69</b>
<b>Cucurbitaceae</b>	<b>1</b>	<b>3.85</b>
<b>Euphorbiaceae</b>	<b>1</b>	<b>3.85</b>
<b>Fabaceae</b>	<b>3</b>	<b>11.54</b>
<b>Poaceae</b>	<b>1</b>	<b>3.85</b>
<b>Plantaginaceae</b>	<b>1</b>	<b>3.85</b>
<b>Polygonaceae</b>	<b>1</b>	<b>3.85</b>
<b>Resedaceae</b>	<b>1</b>	<b>3.85</b>
<b>Rhamnaceae</b>	<b>1</b>	<b>3.85</b>
<b>Zygophyllaceae</b>	<b>2</b>	<b>7.69</b>
<b>Inconnue</b>	<b>1</b>	<b>3.85</b>
<b>15 +Inconnu</b>	<b>26</b>	<b>100%</b>

Dans notre étude, les familles botaniques les plus prédominants sont les suivantes : Les Asteracées renferment 19 % d'espèces classées en première position suivies respectivement par les Fabaceae avec 12 % et les Brassicaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae et Zygophyllaceae avec 8 % des espèces inventoriées pour chacune et le reste des familles avec un taux égale à 4 % (Tableau n° 06 et le Figure 15).

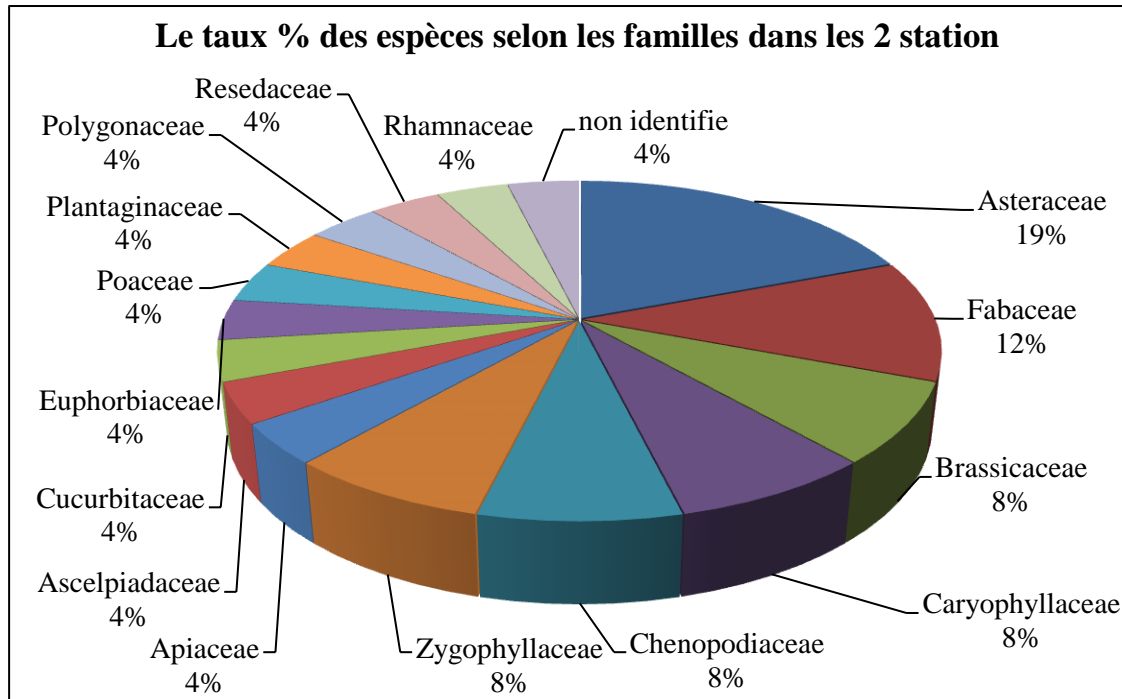


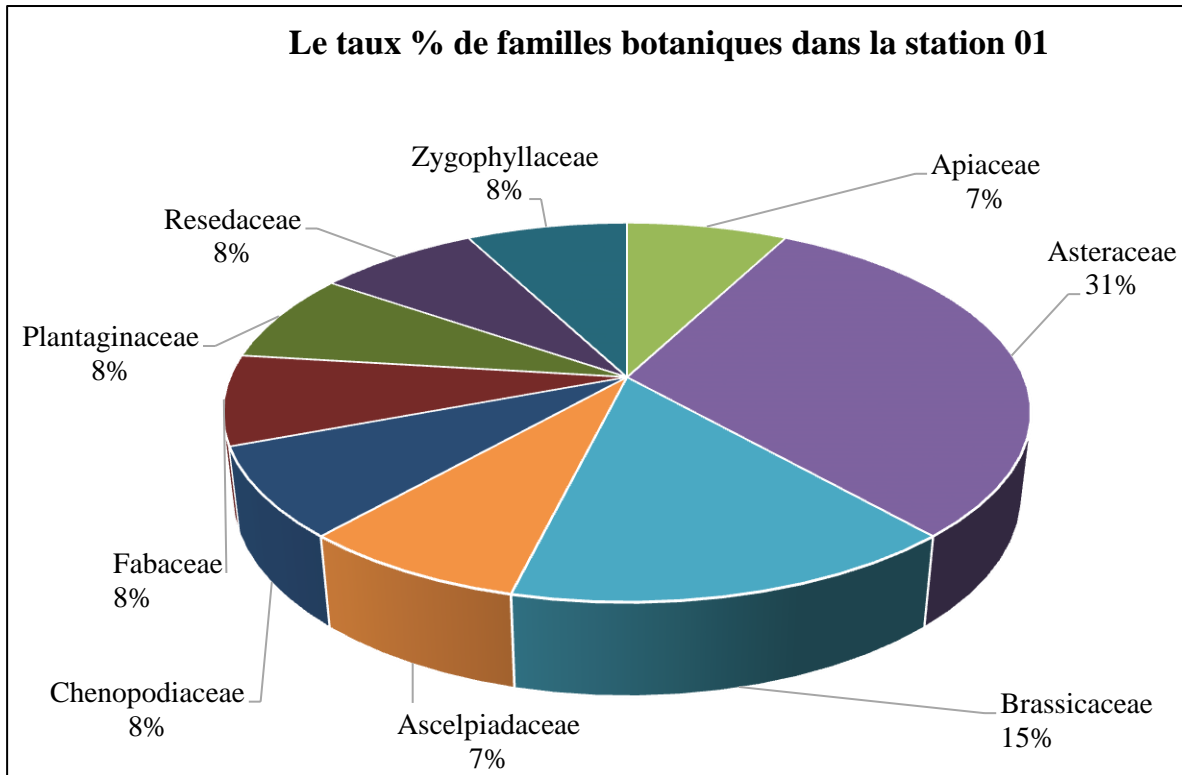
Figure 15 : la répartition des espèces selon les familles botaniques dans les 2 stations d'études

Le nombre d'espèces recensées au niveau des deux stations selon le tableau n° 07

Tableau 07 : le taux % des familles botaniques selon les espèces inventoriées dans la zone d'étude

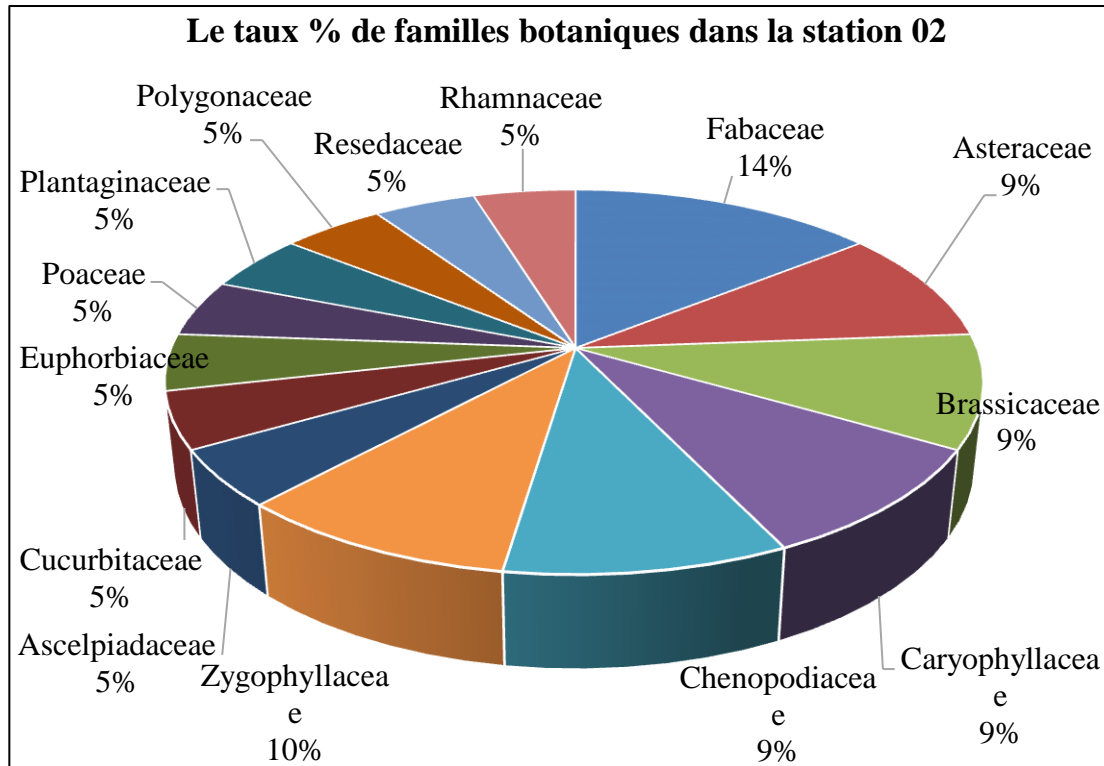
Famille botanique	Nombres d'espèces		Le taux %	
	S1	S2	S1 %	S2%
<b>Apiaceae</b>	01	0	7.14	0
<b>Ascelpiadaceae</b>	01	01	7.14	4.76
<b>Asteraceae</b>	04	02	28.57	9.52
<b>Brassicaceae</b>	02	02	14.29	9.52
<b>Caryophyllaceae</b>	0	02	0	9.52
<b>Chenopodiaceae</b>	1	02	7.14	9.52
<b>Cucurbitaceae</b>	0	01	0	4.76
<b>Euphorbiaceae</b>	0	01	0	4.76
<b>Fabaceae</b>	01	03	7.14	14.29
<b>Poaceae</b>	0	01	0	4.76
<b>Plantaginaceae</b>	01	01	7.14	4.76
<b>Polygonaceae</b>	0	01	0	4.76
<b>Resedaceae</b>	01	01	7.14	4.76
<b>Rhamnaceae</b>	0	01	0	4.76
<b>Zygothylaceae</b>	01	02	7.14	9.52
<b>Non identifie</b>	1	0	7.14	0
<b>Nombres des familles</b>	<b>09 +Non identifie</b>	<b>14</b>	<b>15+ Non identifie</b>	





**Figure 16 : la répartition des espèces selon les familles botaniques dans la station 01 Metlili**

- ❖ **Au niveau station 01 Metlili :** on note la présence de 14 espèces avec une espèce non identifiée réparties sur 09 familles (figure 16), dont les Astéracees, Brassicacees, Apiacees, Asclpiadacees, Chenopodiacees, Fabacees, Plantaginacees, Resedacees et les Zygophyllacees .



**Figure 17 : la répartition des espèces selon les familles botaniques dans la station 02 El Guerrara**

- ❖ **Au niveau station 02 El Guerrara :** représentée par 21 espèces réparties en 14 familles suivantes ; (Figure 17) les Fabaceae, Zygophyllaceae. Par ailleurs les familles moins recensées sont : Asteraceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae. tandis que les familles faiblement représentées sont : Cucurbitaceae, Euphorbiaceae, Poaceae, Plantaginaceae, Polygonaceae, Resedaceae et Rhamnaceae.

D'après la Figure 16 et 17 on remarque :

Les familles Asteraceae, Fabaceae, Brassicaceae, Asclepiadaceae, Chenopodiaceae, Plantaginaceae, Resedaceae, Zygophyllaceae sont présentes dans toutes les stations tandis que la famille Apiaceae est présente seulement dans la station 1 ; les Caryophyllaceae, Cucurbitaceae, Euphorbiaceae, Poaceae, Polygonaceae, Rhamnaceae sont présentes uniquement dans la station 2.

Selon le tableau n° 04, et la figure n° 16 et 17 la contribution des différentes familles botanique à la richesse spécifique de la flore spontanée inventoriée n'est pas la même, elle varie d'une famille botanique à l'autre même d'une station à l'autre. Cette différence est le résultat des conditions édapho-climatiques des stations et des milieux arides en général ayant le pouvoir de s'installer et de se développer facilement dans des conditions comme celles de notre région.

### III.2.3.Densité

La densité calculée pour 100 m<sup>2</sup> donc :

❖ Au niveau de la station 01 Metlili :

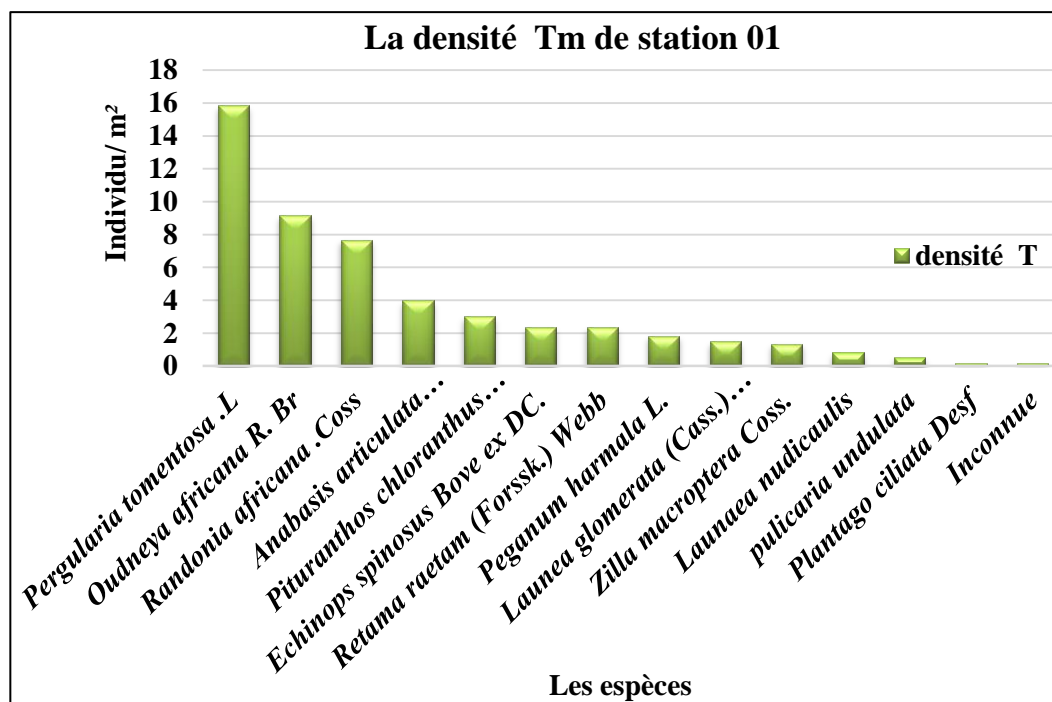


Figure 18 : La densité des espèces inventoriées dans la station 01

D'après la figure n° 18 nous remarquons que la densité au niveau de la station 01 varie entre 1 et 16 individus dont le maximum est obtenu par *Pergularia tomentosa* (16 individus) suivie par *Oudneya africana* (11 individus) et après *Randonia africana* (08 individus), *Anabasis articulata* (04 individus), *Pituranthos chloranthus* (03 individus), *Peganum harmala*, *Echinops spinosa* et *Retama reatam* avec (02 individus). Les espèces les moins denses sont les restes (01 individus pour toutes les espèces) : *Launea glomerata*, *Zilla*

*macroptera*, *Launaea nudicaulis*, *pulicaria undulata*, *Plantago ciliata* avec une espèce non identifiée.

❖ Au niveau de la station 02 El Guerrara :

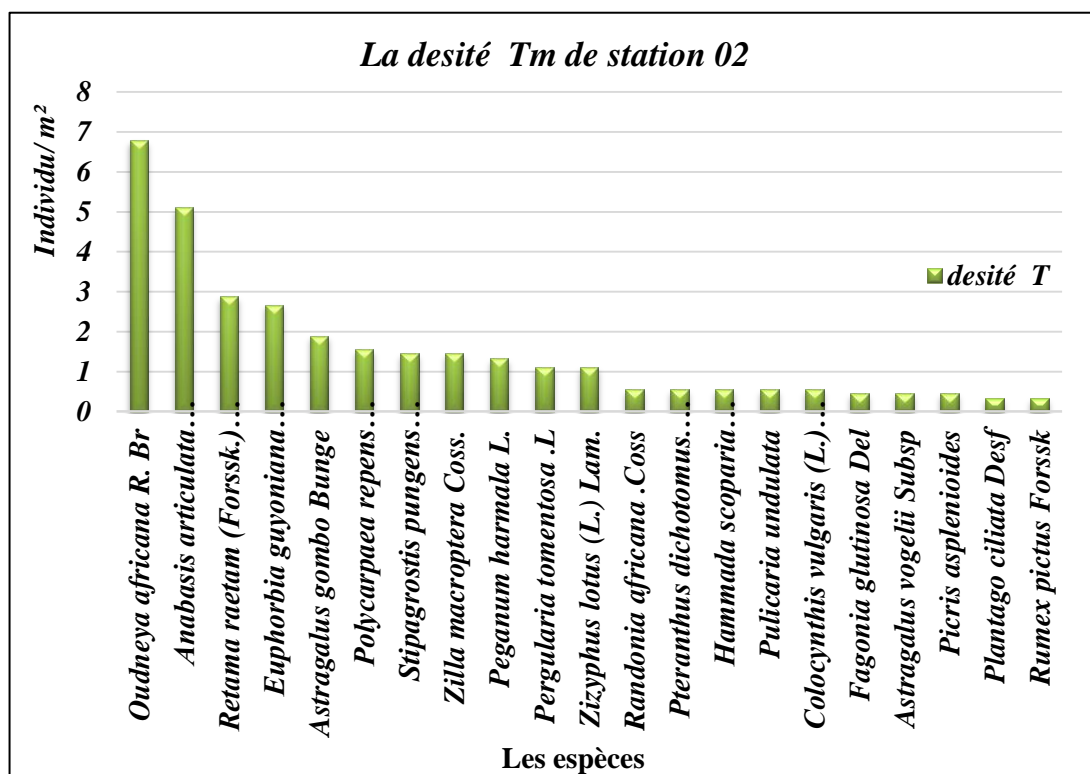


Figure 19 : La densité des espèces inventoriées dans la station 02

Selon la figure n°19, la densité varie entre 1 et 07 individus dans toute la station :

Le maximum est noté pour *Oudnya africana* (07 individus) et après *Anabasis articulata* (05 individus), *Retama reatam* et *Euphorbia guyoniana* (03 individus), *Astragalus gombo*, *Polycarpha repens*, *Stipagrostis pungens*, *Zilla macroptera*, *Peganum harmala* sont moyennement denses (02 individus), ensuite les espèces à faible densité sont : *Pergularia tomentosa*, *Zizyphus lotus*, *Randonia africana*, *Pteranthus dichotomus*, *Hammada scoparia*, *Pulicaria undulata*, *Colocynthis vulgaris*, *Fagonia glutinosa*, *Astragalus vogelii*, *Picris asplenioides*, *Plantago ciliata*, *Rumex pictus*.

*Retama retm* est une espèce spasmophile qui dans cette station est plus dense. Les accumulations éoliennes importantes et mobiles sont pauvres en annuelle, conséquence de la mouvance du sable. Et dans ce cas, ce sont les espèces pérennes psammophyles qui s'installent car ayant un système racinaire développé capable d'aller puisé l'eau en profondeur (FLORET et PONTANIER, 1973).

Les espèces à faible densité probablement lié à la géomorphologique de terrain et les conditions climatiques qui sont jouées des rôles essentielles aux développements des plantes. Par ailleurs les espèces de faible densité comme *Pergularia tementosa* L, *Pteranthus dichotomus*, *Pulicaria undulata*, *Colocynthis vulgaris*, *Astragalus vogelii*, *Picris asplenioides*, *Plantago ciliata*, *Rumex pictus*; sont des espèces à lieu sablonneux, *odonya africana* et sont des espèces de terrain calcaire et rocailleux (CHEHMA, 2005).

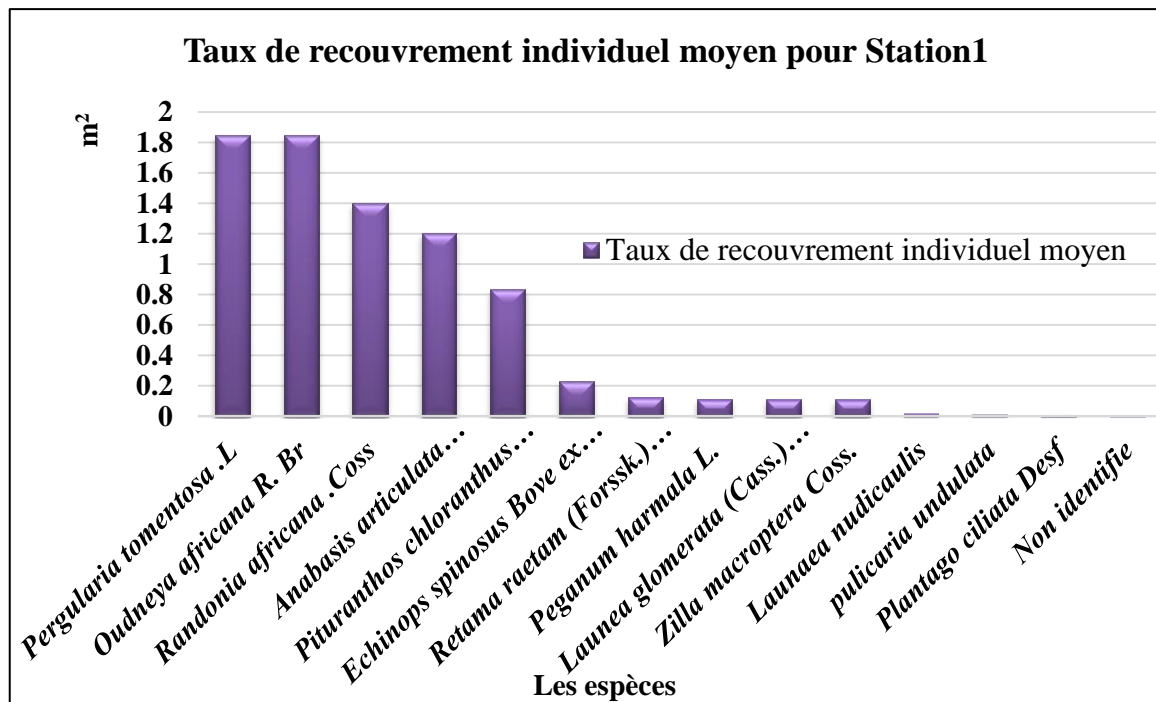
A la comparaison entre les stations on peut dire que la densité est très différente selon les espèces et entre la même espèce et les stations d'études. Cela vient appuyer les résultats de Le Houerou, (1990) qui rapporte que la végétation est disposée, sur un mode diffus, sur les substrats sableux et sur un mode contracté, sur les substrats squelettiques ou argileux. Cette disproportion entre les densités peut s'expliquer par la différence de taille des espèces occupant les différentes stations étudiées, du fait que parmi les espèces inventoriées il y a des touffes, des arbustes (CHEHMA, 2005).

#### **III.2.4. Recouvrement**

Le recouvrement est calculé pour 100 m<sup>2</sup>.

##### **III.2.4.1 .Recouvrement individuel moyen des espèces inventoriées :**

□ Au niveau de la station 01 Metlili



**Figure 20 : Recouvrement individuel moyen des espèces inventoriées dans la station 1**

Dans toutes les relevées de la station Metlili, *Pergularia tomentosa* L, représente le taux maximal de recouvrement individuel 1.83 m<sup>2</sup> suivi par les espèces dont leurs taux de recouvrements sont importants *Oudneya Africana* 1.4 m<sup>2</sup>, *Randonia africana* 1.4 m<sup>2</sup>, *Anabasis articulata* 0.8 m<sup>2</sup>.

Par contre les espèces à faible recouvrement sont : *Pituranthos chloranthus* 0.2 m<sup>2</sup>, *Echinops spinosus*, *Retama raetam*, *Peganum harmala*, *Launea glomerata* toute avec 0.12 m<sup>2</sup>.

Tandis que nous avons enregistré les taux de recouvrement les plus faibles moins de 0.04 m<sup>2</sup> pour : *Zilla macroptera*, *Launaea nudicaulis*, *pulicaria undulata*, *Plantago ciliata*, l'espèce non identifiée.

□ Au niveau de la station 02 El Guerrara :

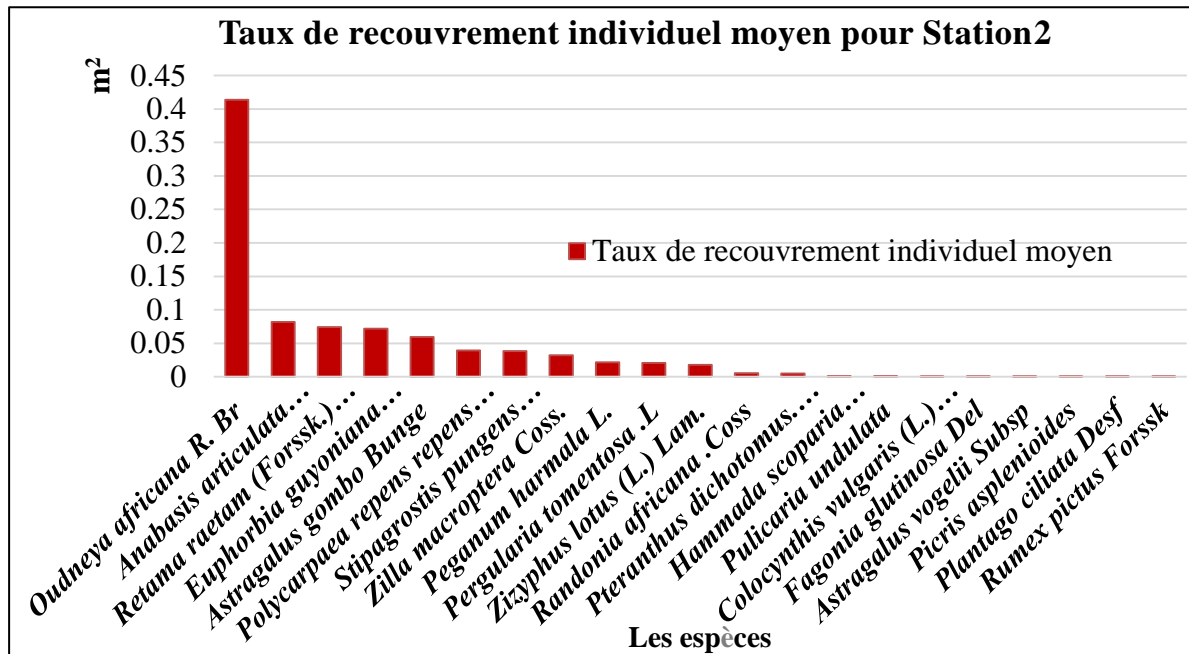


Figure 21 : Recouvrement individuel moyen des espèces inventoriées dans la station 2

Les espèces à recouvrement élevé sont : *Oudneya Africana* 0.42 m<sup>2</sup>, *Anabasis articulata* 0.08 m<sup>2</sup> *Retama retam* et *Euphorbia guyoniana* 0.07 m<sup>2</sup> suivie par *Astragalus gombo* 0.05 m<sup>2</sup>, *Polycarpaea repens repens* , *Stipagrostis pungens*, *Zilla macroptera* avec 0.03 m<sup>2</sup> pour chacune, ensuite *Peganum harmala* , *Pergularia tomentosa*, *Zizyphus lotus* 0.02 m<sup>2</sup>, *Randonia africana* et *Pteranthus dichotomus* 0.005 m<sup>2</sup> .les espèces à très faible recouvrement 0.001 m<sup>2</sup> sont : *Hammada scoparia*, *Pulicaria undulata*, *Colocynthis vulgaris*, *Fagonia glutinosa*, *Astragalus vogelii*, *Picris asplenioides*, *Plantago ciliata* et *Rumex pictus*.

III.2.4.2 Recouvrement spécifique moyen des espèces inventoriées :

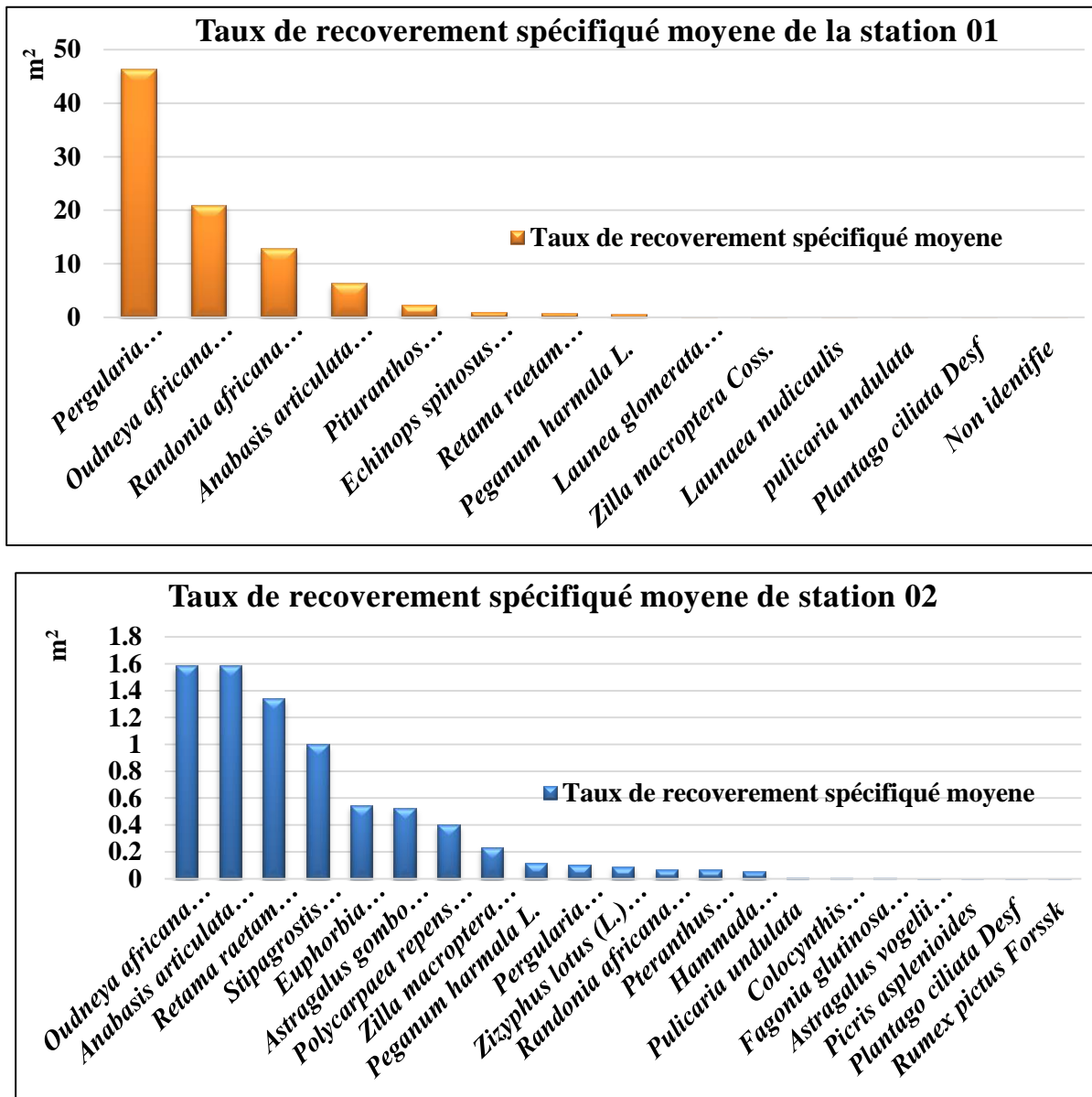


Figure 22 : Recouvrement spécifique moyen des espèces inventoriées dans les deux stations d'études (01 : Metlili et 02 : El Guerrara)

La première station de Metlili contient le taux de recouvrement spécifique moyen le plus élevée 46 m<sup>2</sup> enregistré pour l'espèce *Anabasis articulata*. Tandis que La deuxième station de Guerrara enregistre le taux de recouvrement spécifique moyen le plus faible 1.6 m<sup>2</sup> calculé pour la même espèce. A partir de la figure n° 22 en déduit que le recouvrement spécifique est variable entre les deux stations, Cela peut être dû au nombre de sous stations étudiées puisque



dans la station 01 de Metlili nous avons réalisé notre étude sous seulement deux sous stations tandis qu'à El Guerrara 3 sous stations. Dans chacune nous avons réalisé 3 relevés d'inventaires de 100 m<sup>2</sup>, afin de faciliter le travail sur le terrain et en même temps faire une comparaison correcte entre les résultats des deux stations.

Au niveau des deux stations (Mettili et El Guerrara) nous avons observé une variation des taux de recouvrement stationnel ; ce qui est dû à la densité différente des espèces végétales au niveau de chaque station .Bien que certaines espèces végétales comme *Oudneya Africana* et *Anabasis articulata*, etc., ont enregistré des recouvrements individuels moyen grands (1.4 m<sup>2</sup> et 0.8 m<sup>2</sup>,...etc.) dans les deux stations avec des dimensions moyennes de chaque plante à l'égard de recouvrement spécifique moyen, où la densité de chaque plante était la source de cette différence. C'est-à-dire le nombre moyen d'individus par espèce, varie d'une station à l'autre, certaines espèces sont répandues dans les lits d'oueds parce qu'elles leur fournissent les conditions appropriées de sol, de nutriments et d'humidité ; alors que d'autres espèces préfèrent se propager dans des endroits sablonneux, de ce fait nous enregistrons une grande propagation pour subsister dans ce milieu.

### **III.2.5 Le volume moyen de la végétation :**

Le volume de la végétation est une indice plus importante parce qu'elle nous donne une idée de la production et de la productivité des écosystèmes arides. Dans les cas extrêmes, la tige ou la feuille des plantes succulentes revêt une forme presque sphérique qui, à volume égal, permet de réduire au maximum la surface posée et contribue ainsi à diminuer la transpiration (UNESCO, 1960).

## ❖ Au niveau de la station 01 :

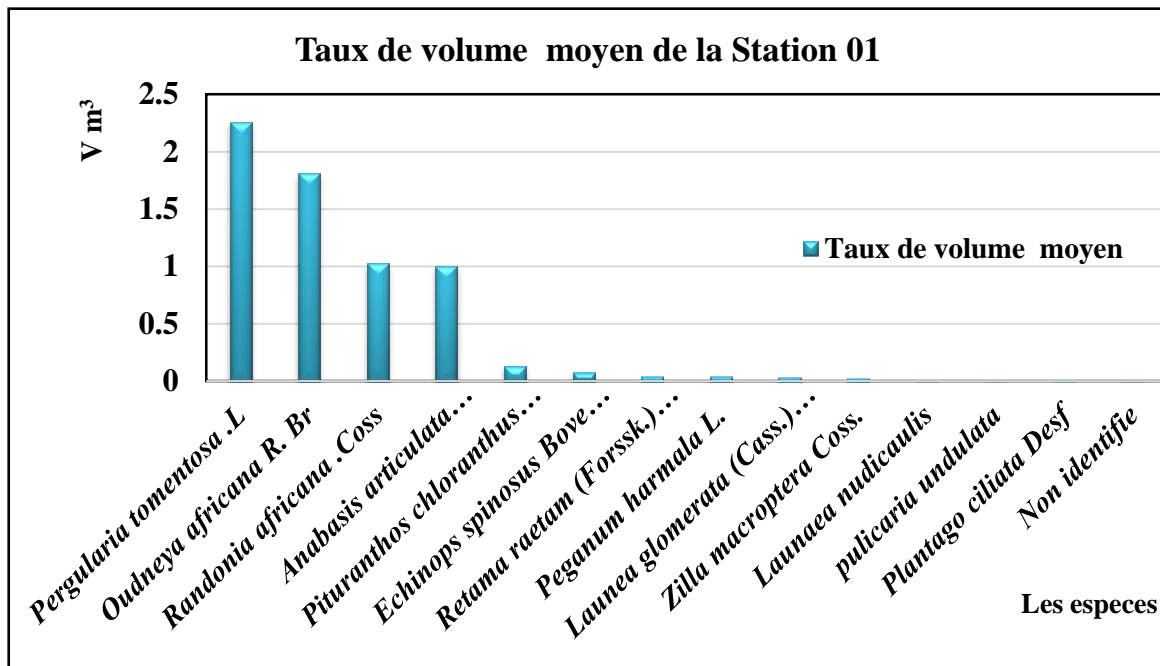


Figure 23 : le volume moyen de la végétation dans la station 01 Metlili

D'après la figure 23, le volume moyen de la végétation dans la station Metlili varie entre  $2.25 \text{ m}^3$  et  $0.0002 \text{ m}^3$ , dont les plus importants on cite par : *Pergularia tomantosa* suivie par *Oudneya Africana*  $1.81 \text{ m}^3$ , *Randonia africana* et *Anabasis articulata* avec  $1.02 \text{ m}^3$ , après *Pituranthos chloranthus*  $0.13 \text{ m}^3$ , *Echinops spinosus*  $0.08 \text{ m}^3$ , et les espèces , *Retama raetam*, *Peganum harmala*, *Launea glomerata*, *Zilla macroptera*, *Launaea nudicaulis*, *pulicaria undulata*, *Plantago ciliata* toute à un taux de volume moins de  $0.04 \text{ m}^3$ .

Les plus faible du volume on a remarqué a l'espèce non identifie avec  $0.0002 \text{ m}^3$ .

❖ Au niveau de la station 02 :

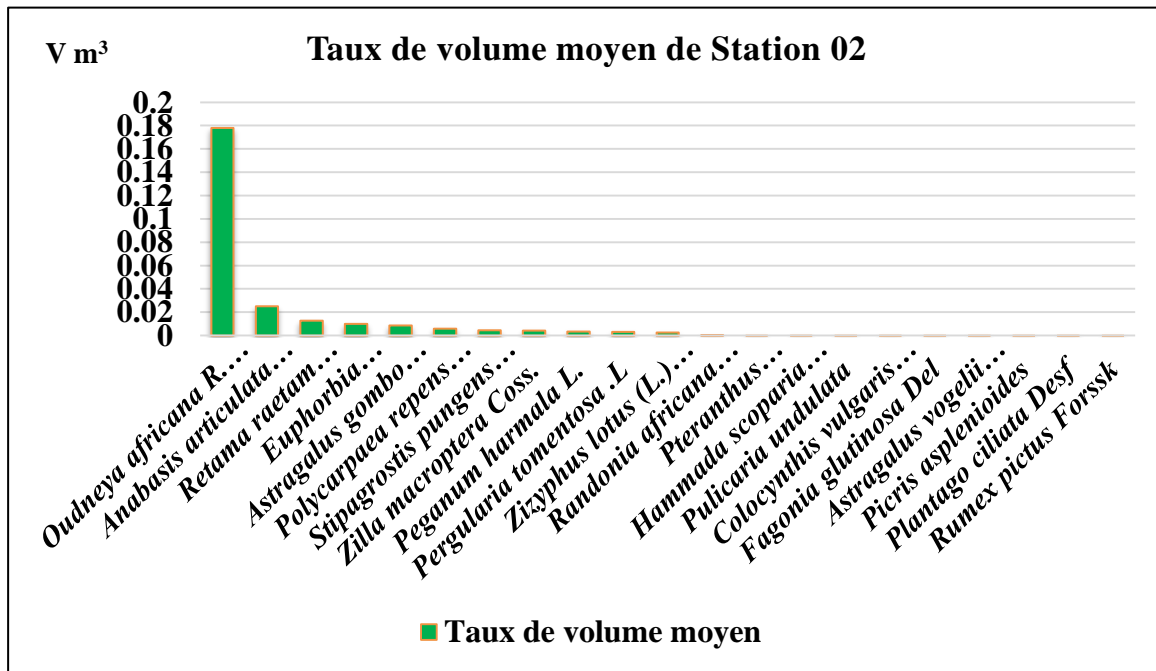


Figure 24 : le volume moyen de la végétation dans la station 02 El Guerrara

Les espèces dont le volume moyen le maximal est observé chez : *Oudneya africana* 0.18 m<sup>3</sup>. En contrepartie, nous enregistrons une différence significative au de volume des autres espèces ; les très faibles valeurs sont enregistrés pour : *Anabasis articulata* 0.03 m<sup>3</sup>, *Retama retam* et *Euphorbia guyoniana* 0.01 m<sup>3</sup>, suivie par *Astragalus gombo* 0.008 m<sup>3</sup>, *Polycarpaea repens repens* 0.006 m<sup>3</sup>, *Stipagrostis pungens*, *Zilla macroptera* et *Peganum harmala* avec 0.004 m<sup>3</sup>, *Pergularia tomentosa*, *Zizyphus lotus* 0.003 m<sup>3</sup>, *Randonia africana*, *Pteranthus dichotomus*. Les restes des espèces *Hammada scoparia*, *Pulicaria undulata*, *Colocynthis vulgaris*, *Fagonia glutinosa*, *Astragalus vogelii*, *Picris asplenioides*, *Plantago ciliata*, *Rumex pictus*. À on un très faible de volume moins de 0.0004 m<sup>3</sup>.

## III.2.6 La fréquence relative :

❖ Au niveau de la station 01 :

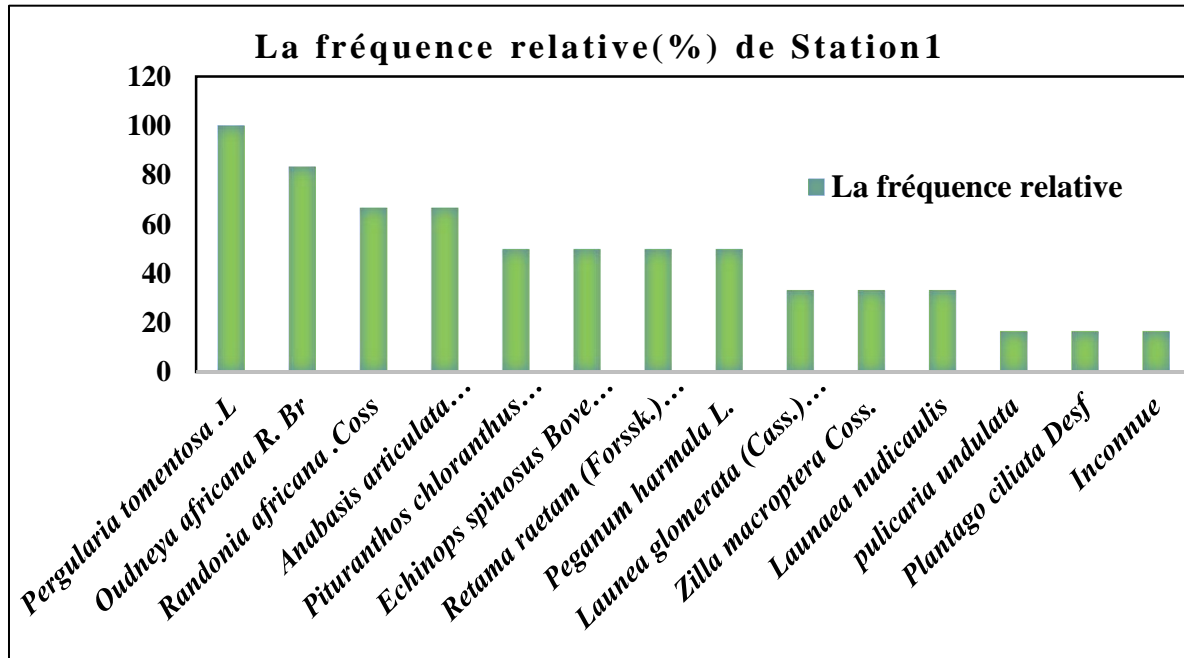


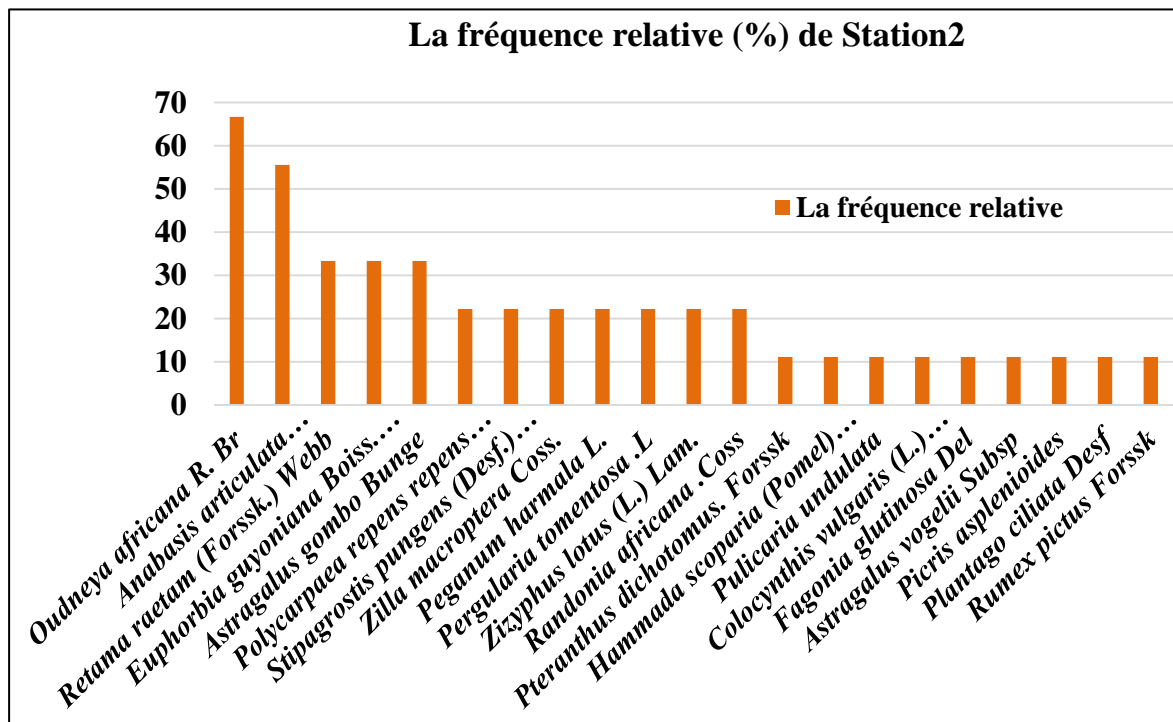
Figure 25 : La fréquence relative des espèces inventoriées dans la station 1

Selon la figure 25, On observe que les espèces de : *Pergularia tomentosa L.*, *Oudneya africana*, *Randonia africana*, *Anabasis articulata* enregistrent 100%, 83.33%, 66.67%, 66.67% de la fréquence respectivement, elles sont les plus fréquentes dans la station d'étude Metlili.

Les espèces moyennement fréquentes sont : *Pituranthos chloranthus*, *Echinops spinosus*, *Retama raetam* et *Peganum harmala* 50%, suivie par *Launea glomerata*, *Zilla macroptera* et *Launaea nudicaulis* avec 33.33%.

Par contre les espèces les espèces moins fréquence sont : *pulicaria undulata*, *Plantago ciliata* et l'espèce non identifiée (16.67%).

## ❖ Au niveau de la station 02 :



**Figure 26 : La fréquence relative des espèces inventoriées dans la station 2**

A partir des résultats de la figure 26, nous constatons que : La fréquence relative des espèces au niveau des stations 02 El Guerrara varie entre 66.67% et 11.11 % .Ainsi, les espèces à haute fréquence sont : *Oudneya Africana* (66.67%), *Anabasis articulata* (55.56%), *Retama retam*, *Euphorbia guyoniana* et *Astragalus gombo* (33.33%).

Les espèces de faible fréquence sont : *Polycarpaea repens repens*, *Stipagrostis pungens*, *Zilla macroptera*, *Peganum harmala*, *Pergularia tomentosa*, *Zizyphus lotus* et *Randonia africana* avec (22.22%) suivie par *Pteranthus dichotomus*, *Hammada scoparia*, *Pulicaria undulata*, *Colocynthis vulgaris*, *Fagonia glutinosa*, *Astragalus vogelii*, *Picris asplenioides*, *Plantago ciliata*, *Rumex pictus* (11.11%).

## III.3. Les types biologiques

Tableau 08 : Types biologiques des espèces inventoriées dans les deux stations d'études.

Espèces	Types biologiques									
	Station 1 : Metlili					Station 2 : El Guerrara				
	Pha	Chamé	Hém	géo	Thé	Pha	Chamé	Hém	géo	Thé
<i>Anabasis articulata</i>		+					+			
<i>Astragalus gombo</i>							+			
<i>Astragalus vogelii</i>										+
<i>Colocynthis vulgaris</i>									+	
<i>Echinops spinosus</i>					+					
<i>Euphorbia guyoniana</i>								+		
<i>Fagonia glutinosa</i>							+			
<i>Hammada scoparia</i>							+			
<i>Launaea nudicaulis</i>					+					
<i>Launaea glomerata</i>					+					
<i>Oudneya africana</i>					+					+
<i>Peganum harmala</i>			+					+		
<i>Pergularia tomentosa</i>		+					+			
<i>Picris asplenioides</i>										+
<i>Pituranthos chloranthus</i>		+								+
<i>Plantago ciliata</i>			+					+		
<i>Polycarpha repens</i>								+		
<i>pulicaria undulata</i>					+					+
<i>Randonia africana</i>					+					+
<i>Retama raetam</i>	+					+				
<i>Rumex pictus</i>										+
<i>Stipagrostis pungens</i>							+			
<i>Zilla macroptera</i>					+					+
<i>Zizyphus lotus</i>						+				
Esp non identifie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Totales	1	3	2	0	7	2	6	4	1	8

**Phané** : Phanérophytes. **Cham** : Chaméphytes. **Hémic** : Hémicryptophytes.

**Géoph** : Géophytes. **Théro** : Thérophytes.

Les types biologiques ou forme de vie des espèces ont été distinguées en fonction de leur réponse aux conditions locale du milieu. Il convient de signaler que certaines espèces peuvent changer de type biologie sous climat aride (AIDOUD, 1984).

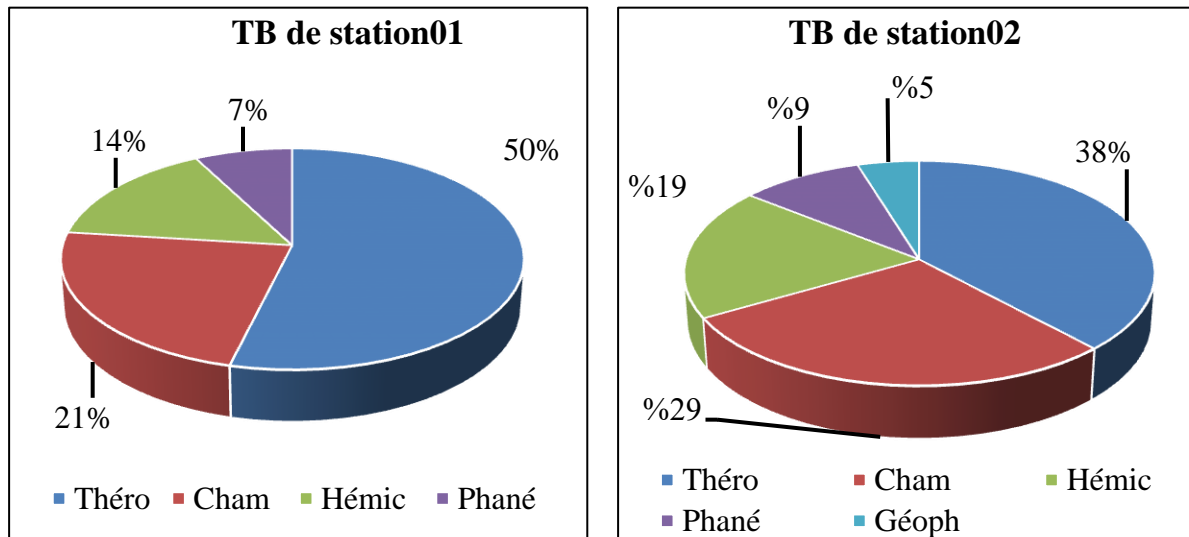


Figure 27 : Le spectre biologique dans les deux stations.

L'analyse de tableau 08 et la Figure 27, montre que :

Dans la station 1 les Thérophytes c'est le plus dominante avec taux de 50%, suivi par Chaméphytes 21%, 14% des Hémicryptophytes, Phanérophyte 7% et l'absence des Géophytes.

Les Thérophytes occupent la première position dans la station 2 avec un taux 38%, arrivent les Chamophytes 29 %, les Hémicryptophytes 19 %, les Phanérophytes 9% et les Géophytes avec 5%. Il faut noter que le phénomène de «Géophytie» décrit comme une stratégie adaptative vis-à-vis des conditions défavorables, de plus les Géophyte par leur biologie sont qualifiés souvent de « déserteurs » (DAGET ,1982).

#### III.4. Comparaison des résultats de notre étude et les études précédentes

Les résultats obtenus pour l'ensemble de la région étaient le recensement de 26 espèces végétales divisées en 15 familles botaniques et une espèce non identifié.

Pour les sous-stations, le nombre et la prévalence des espèces végétales étaient nettement différents :

La distribution floristique d'Oued Metlili a diminué considérablement entre 2006 à 2013 et 2017. Par rapport le nombre d'espèces végétales que nous avons trouvées en 2022. Qui était 14 espèces inventories dont la majorité est vivaces (11 des 14) et les restes sont des éphémères. Mais selon BENSANIA (2006) l'étude floristique d'Oued Metlili a permis de recenser 83 espèces dont la majorité sont des éphémères (58 des 83) et les restes sont vivaces. Alors que ATLA (2013) du point de vue temporel, le nombre d'espèces inventories est de 42, réparties en 24 familles dont la plus représentative est Celle des Asteraceae. Parmi ces espèces, 30 sont vivaces et 12 sont éphémères. Alors que DJILALI et ELBORDJ (2017) ont recensé : 9 espèces dans Oued Metlili, classé en 07 familles : Dans l'Oued Metlili, parmi les 09 espèces inventoriées, on note que la majorité d'espèces sont vivaces 08 espèces (89%), et une seule espèce éphémère (11%). L'espèce la plus dense est : *Pituranthos chloranthus* suivie *Pergularia tomentosa*. Le Taux de recouvrement spécifique moyen des espèces est de 5,16 m<sup>2</sup>.

Dans notre étude de 2022, la distribution floristique d'Oued Edrine montre que le nombre d'espèces inventories est de 10 dont 09 sont espèces vivaces et 01 seule espèce éphémère, avec taux de recouvrement spécifique moyen de 4.79 m<sup>2</sup> et fréquence relative allant de 100-16.67%, l'espèce la plus dominante est *Pergularia tomentosa* .L. L'étude de MEDAKENE et KHENINE, (2019) montre que : La richesse totale d'espèces végétales connaît des fluctuations allant de 26 espèces spontanées échantillonnées dans la station d'Oued Edrine comporte 14 familles. Le recouvrement spécifique moyen des espèces d'Oued Edrine est égal à 23.27 m<sup>2</sup>. La fréquence relative varie entre 4.76 % et 66.66 %.

Selon Ben Mazouz et Kheinache, (2021). Les résultats obtenus montrent que le recensement de 31 espèces végétales appartenant à 22 familles botaniques, les mieux représentées sont celles des Asteracées ; les espèces inventoriées regroupent 21 plantes vivaces (pérennes), et 10 plantes annuelles (éphémères). Alors que nous avons trouvé 21 espèces réparties en 14 familles, dont 15 sont vivaces et 06 sont éphémères ; la famille mieux représentée est celle des fabaceae avec un recouvrement spécifique moyen des espèces de la station El Guerrara le plus faible 0.25 m<sup>2</sup> et la fréquence relative varie entre 11.11 % et 66.67 %.

Nous constatons que la diversité floristique est diminuée à la cour de temps de 2006 à 2022, dans toutes les stations et sous station d'étude. Où la majorité des espèces qui ne sont pas inventoriées sont des plantes éphémères.



Cette disparition est liée généralement à des conditions climatiques naturels ; (manque des précipitations), et édaphiques (type de sol) sont les principaux facteurs écologiques de la variation de la diversité floristiques. 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 facteurs anthropiques, comme les pâturages et l'usage incontrôlé des pâturages, les pratiques irrationnelles peuvent mener à la surexploitation des terres, qui est la principale cause de la dégradation des terres sèches. Le surpâturage prive le sol de toute végétation et le laisse exposé à l'érosion des vents et des pluies (JOACHIM ,2004).

Ces raisons peuvent être l'un des facteurs qui ne contribuent pas à stabiliser les espèces avec des conditions non favorables pour développement ces plantes.

### **III.5. Quelques méthodes d'adaptations des chez les plantes inventoriées**

#### **III.5.1. Adaptation de la plante à l'environnement aride**

La plante sauvage soumise aux variations de son milieu. Montre que, dans la même espèce, une certaine variabilité d'aspect tel que, la taille , forme et la couleur de la fleur, peuvent être modifiés par la nature du sol, l'exposition et d'humidité. Les plantes spontanées utilisent divers mécanismes d'adaptation pour la stabilisation de leur mode de vie dans la région aride (BENKHETOU, 2010 ; HOUARI *et al.*, 2012).

Le problème de l'adaptation au climat désertique est donc au premier chef celui de la subsistance pendant ces longues périodes sèches. Cette fin unique est obtenue par des moyens extrêmement variés. Une partie des plantes raccourcissent leur cycle de développement de manière à supprimer toutes leurs parties aériennes pendant la période de sécheresse, qu'elles traversent alors, soit sous forme de graines, soit sous forme d'organes souterrains tels que bulbes et rhizomes. D'autres au contraire maintiennent leurs parties aériennes mais présentent un ensemble de dispositifs anatomiques qui ont pour effet de leur assurer une meilleure alimentation en eau et de diminuer leurs pertes par évaporation (OZANDA, 1977).

##### **III.5.1.1. Au niveau des feuilles**

Dans les régions sèches, les plantes développent des systèmes pour économiser l'eau au niveau des feuilles (ROGER, 2004). Cette adaptation est apparait dans la diminution de transpiration des organes aériens, réduction des surfaces foliaires, allant jusqu'à l'absence de

feuilles, réduction de la vitesse d'évaporation et constitution des réserves en accumulant l'eau dans les tissus (FRONTIR et PICHOD-VALLE, 1999).

D'après Ozenda, (1983). La réduction de la surface foliaire ajoute une autre forme d'adaptation afin de minimiser l'évaporation de l'eau, en vue de l'économiser par la mise en réserve à l'intérieur des cellules de la plante et maintenir l'équilibre osmotique.

Beaucoup d'espèces sahariennes présentent des feuilles petites d'environ 15mm, elliptique, glabres à rameaux flexueux très épineux (Figure 28). Dans certains cas de petite taille verdâtres (Figure 29), ou sous forme d'aiguilles (Figure 30 et 31). Parfois les feuilles sont transformées en épines (Figure 32).

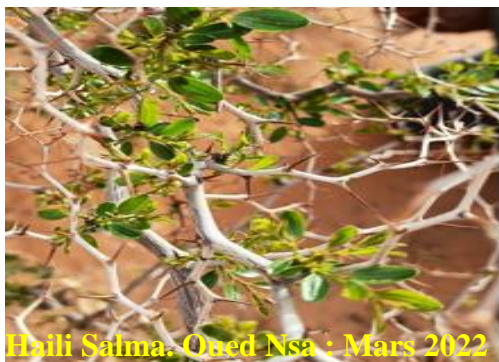


Figure 28 : Espèce *Zizyphus lotus*



Figure 29 : Espèce *Fagonia glutinosa*



Figure 30 : Espèce *Stipagrostis pungens*



Figure 31 : E. *Pituranthos chloranthus*

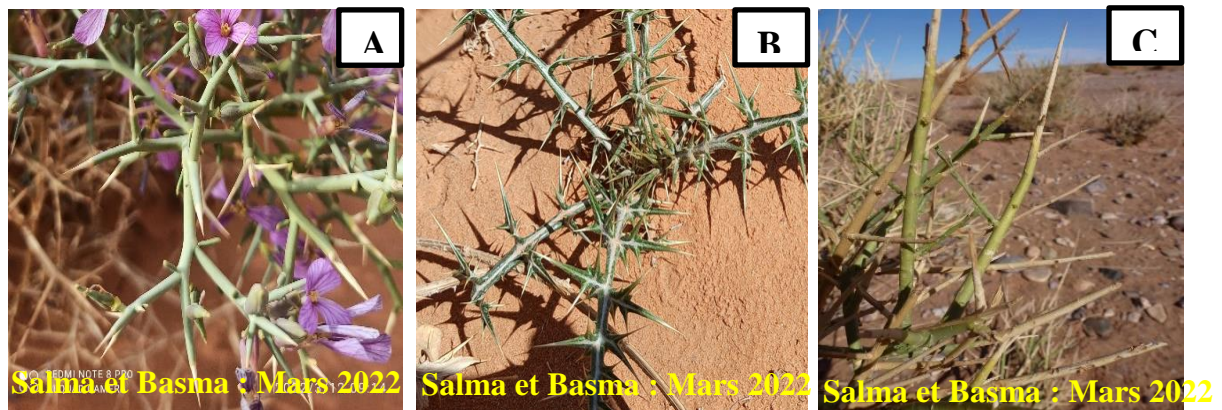


Figure 32 : Représentation de la réduction de la surface foliaire en forme des épines chez les espèces : A/ E. *Zilla macroptera* B/ E. *Echinops spinosus* C/ E. *Randonia qfricana*

Dans certains cas quelques espèces à des petites feuilles soudées par deux en forme d'écailles (Figure 33 et 34).



Figure 33 : Sp. *Anabasis articulata*



Figure 34 : Sp. *Hammada scoparia*

Dans autre cas, les feuilles très longues composées de nombreuses folioles (Figure 35), ou bien des feuilles allongées ; bien découpées en lobes et bordées de petites dents brillantes (Figure 36).



Figure 35 : Sp. *Astragalus gombo*



Figure 36 : Sp. *Launaea nudicaulis*

Selon Ramade (2003), la réduction du feuillage, sa xéromorphie, en certains cas, même en aphyllie ; la chlorophylle se trouve dans l'écorce de ces rameaux eux-mêmes qui sont verts et remplacent les feuilles dans le phénomène d'assimilation. Elles se rencontrent de façon quasi systématique dans les peuplements végétaux désertiques.

La forme en jonc est un mode d'adaptation représenté chez les espèces sahariennes sont constituées par des rameaux presque aphyllés (Figure 37). Selon Ramade (2003), c'est l'un des modes qui a pour but de minimiser les pertes d'eau par évaporation ou transpiration.



Haili Salma. El Drine ; Mars 2022

Figure 37 : Espèce *Retama retam*

D'autre part, à travers cette étude, on a observé une autre forme d'adaptation chez (Figure 38). Appartenant à la famille de Poacées, où les feuilles sont enroulées suivant leurs longueurs, afin toujours de minimiser la surface du contact avec le milieu externe, et par voie de conséquence diminue la perte d'eau. A cet effet, Ozenda (1983) rapporte que chez diverses Poacées les feuilles sont enroulées suivant leur longueur avec une forme cylindrique, tout en disposant leur limbe parallèlement aux rayons solaires et non perpendiculairement.

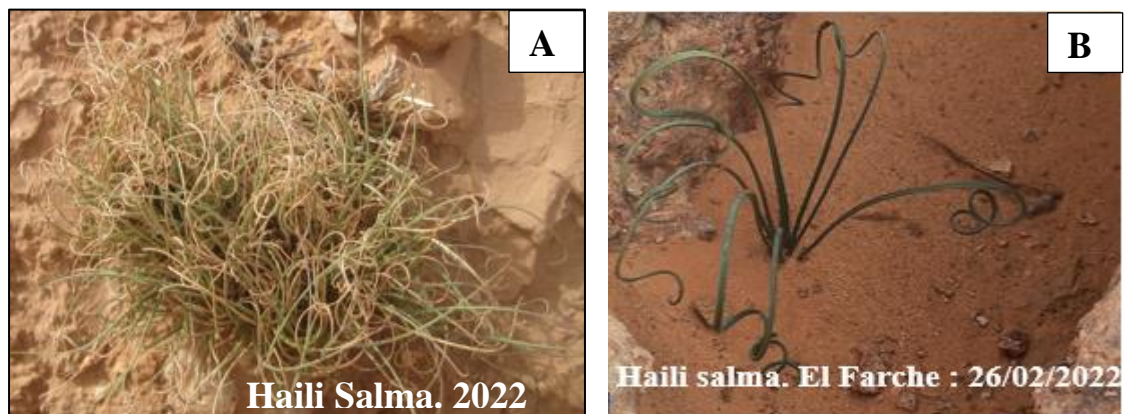


Figure 38: A/ Sp. *Cymbopogon schoenanthus*, B/ Sp. *Asphodelus tenuifolius*

D'autre part, il y a des espèces à des feuilles pliées étroites presque filiformes (Figure 39).



Figure 39 : Espèce *Leopoldia comosa* (L)

### III.5.1.2. Au niveau des Tiges

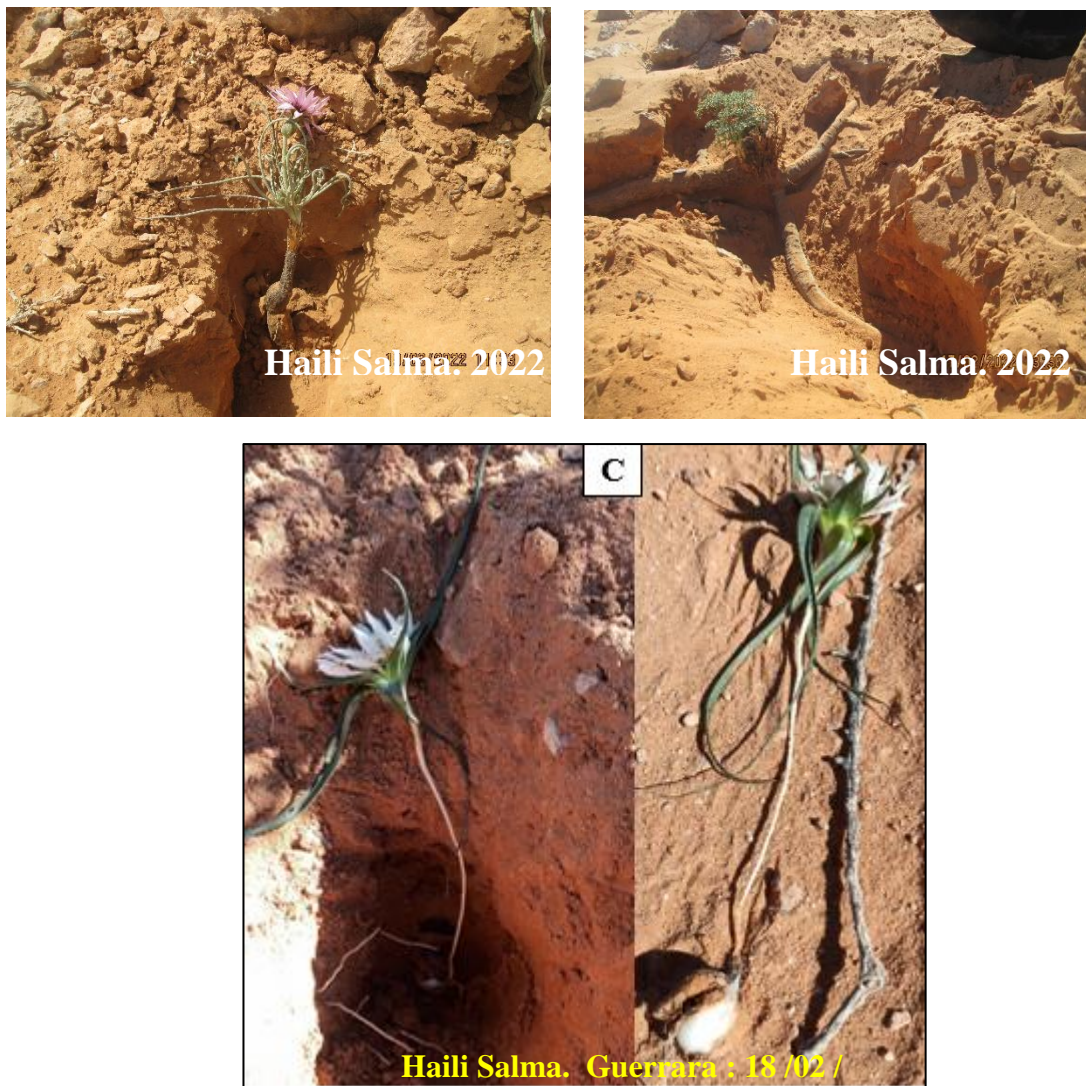
#### Réduction de la longueur de la tige

Dans notre étude, on a bien constaté que l'ensemble des tiges des plantes étudiées, autrement dit la partie aérienne, forme une touffe (Il faut noter que la plupart des plants que nous avons trouvés ne dépassaient pas 1 m à strate III par 92%) comme chez les espèces au (Figure 40) à tiges hautes de 40-80 cm. Elles sont plus ou moins étalées.



Figure 40 : Représentation de la réduction de la longueur de la tige forme d'une touffe : A/ *Thymelaea microphylla* B/ *Peganum harmala* C/ *Randonia qfricana*

Aussi. KARTZ (2000), les considère comme des espèces géophytes (Figure 41). Alors que la réduction de la longueur de la tige fait diminuer le volume de la partie aérienne de la plante et par voie de conséquence, elle est moins exposée aux rayonnements solaires et aux agitations de l'air chaud ou sec, (caractérisant le climat de la région d'étude), afin de diminuer la transpiration (qui augmente par l'agitation de l'air).



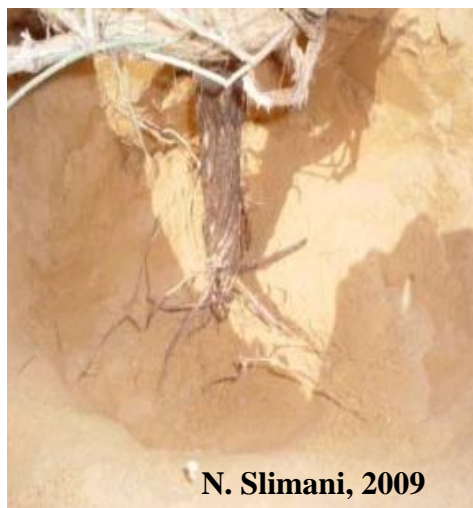
**Figure 41 : Représentation des espèces géophytes ; A/ *Dipcadi serotinum*, B/ *ferula fructicosa*, C/ *Androcymbium punctatum*.**

### III.5.1.3. Au niveau des racines

Durant la période de sécheresses, le maintien de l'approvisionnement en eau d'une plante est en fonction de profondeur et densité racinaire (BOUAZZA, 1995). Les racines qui s'adaptent à la sécheresse sont très développées, profondes et étendues, vont chercher de l'eau très loin

dans la masse rocheuse (VAILLAUD, 2011). Le volume du sol exploité par les racines de la plante peut atteindre plusieurs mètres cubes (OZENDA, 1983).

Dans toutes les plantes étudiées on a pu observer que le système racinaire est plus important que la partie aérienne. En effet, on a enregistré que les plantes présentent une hypertrophie considérable du système souterrain, une racine principale pivotante pour chercher l'eau à des nappes profondes et un autre réseau horizontal, qui est destiné à récupérer l'eau de pluie. OZENDA (1983), FAURIE, FERRA, MEDOR et DEVAUX (1980) et LACOSTE, SALANON (2001), ajoutent que les plantes sableuses forment un réseau à peu distance de la surface du sol et pouvant utiliser à la fois l'eau des pluies et de condensation, lorsqu'il s'en produit, autre fois lorsque la nappe phréatique est à une profondeur accessible, les racines s'enfoncent à plusieurs mètres à la rencontre de l'eau. Ce mode d'adaptation est bien représenté chez (Figure 42,43).



N. Slimani, 2009



Haili Salma. El Drine : 2022

Figure 42 : Sp. *Pergularia tomentosa*      Figure 43 : Sp. *Oudneya africana*

#### III.5.1.4. Au niveau des fleurs

Les fleurs peuvent apparaître à n'importe quel moment de l'année : elles ne sont pas liées aux saisons mais aux précipitations (BENCHELAH *et al.*, 2011).

Nous voyons dans certaines plantes du Sahara que nous avons trouvée être caractérisées par de petites et nombreuses fleurs (figure 44). Dans certaines autres espèces il n'y a qu'une seule fleur et elle est plutôt grande (figure 45).

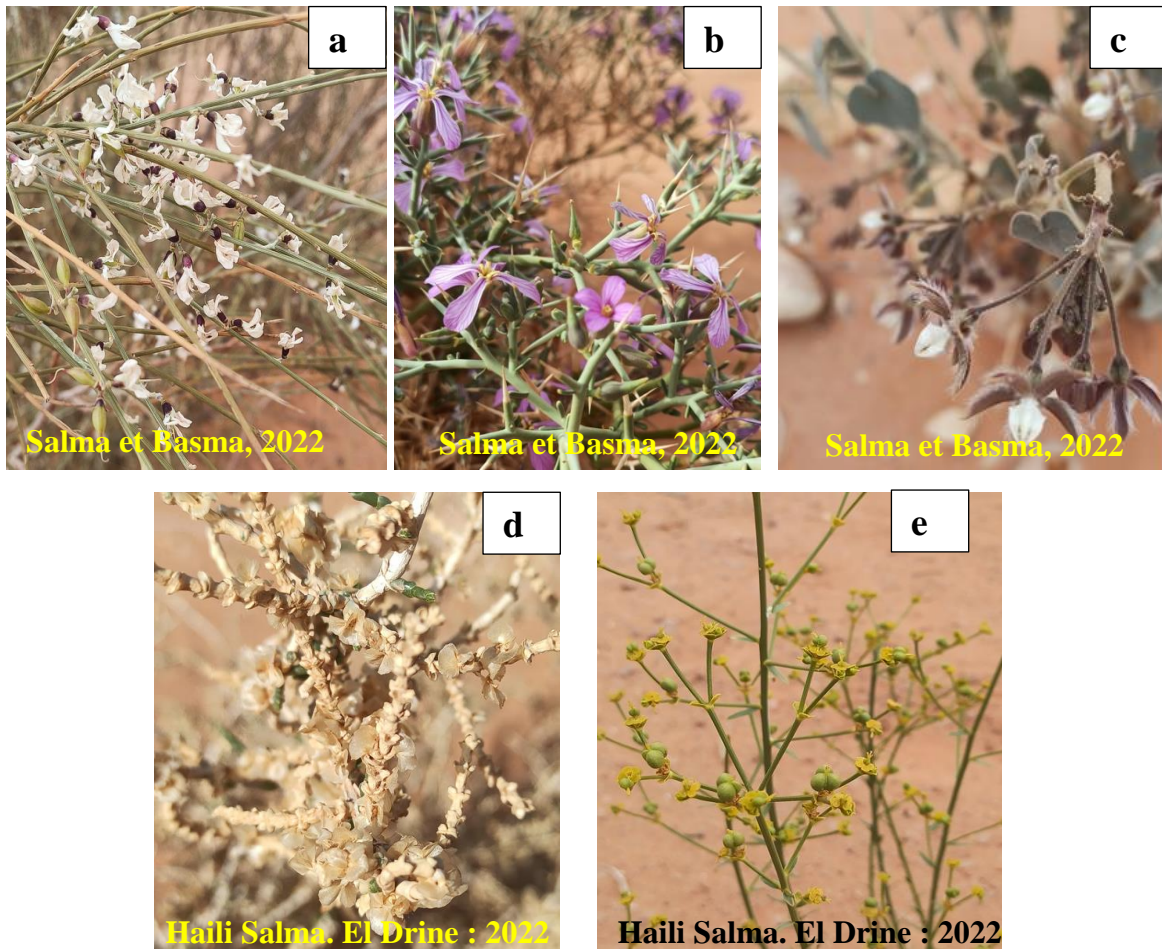


Figure 44 : a/ *Retama retam*, b/ *Zilla macroptera*, c/ *Pergularia tomentosa*,  
d/ *Anabasis articulata*, e/ *Euphorbia guyoniana*.

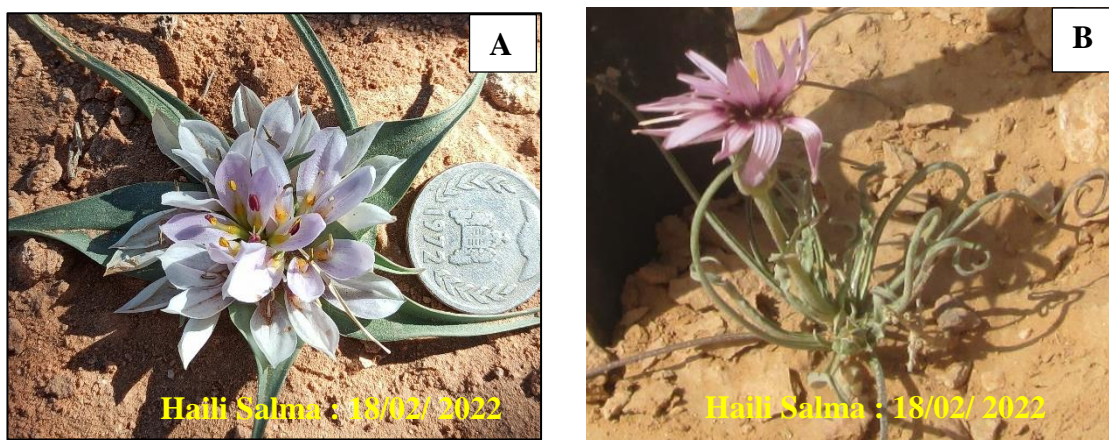
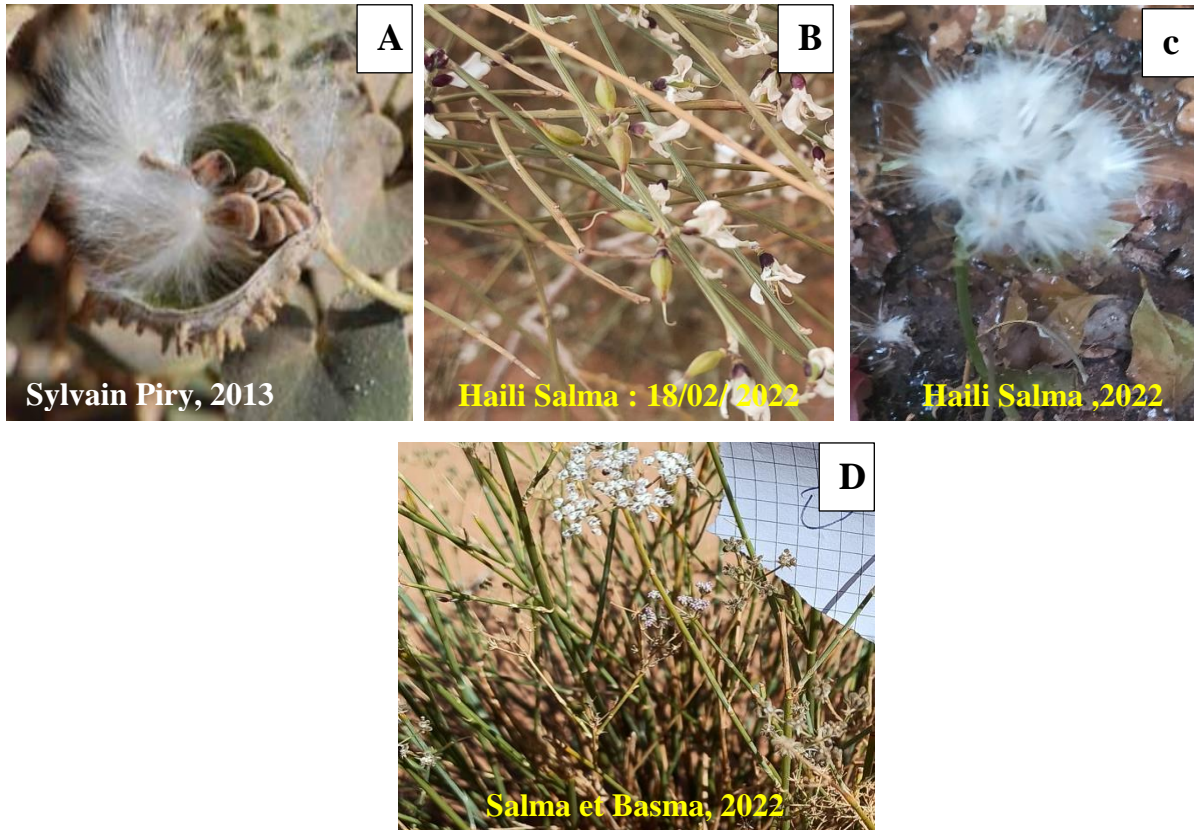


Figure 45 : A/ *Androcymbium punctatum*, B/ *Dipcadi serotinum*



### III.5.1.5. Au niveau des graines

La plante passe la saison sèche à l'état de bulbe ou de rhizome (Hémicryptophytes) ou de graines (Thérophytes) (figure 46) (UNESCO, 1960 ; OZENDA, 1958 ; FRONTIR et PICHOD-VALLE, 1999 et BENKHETOU, 2010).



**Figure 46 : semences des plantes sahariennes :A/ *Pergularia tomentosa*,  
B/ *Retama retam*, C/ *Dipcadi serotinum* ,D/ *Pituranthos chloranthus***

### III.5.1.6. Adaptation de la plante entière (nanisme) :

Les plantes peuvent être « nanifiées » par des manipulations génétiques ou par la sélection variétale, mais elles peuvent également subir des changements morphologiques naturels et se transformer en plantes naines en réponse à des stress environnementaux tels que la qualité du sol, l'éclairement (HUTCHINGS, 1994), la sécheresse (LEBM, 2009) etc. Le plus souvent le nanisme chez les plantes ne résulte pas directement des dommages que le stress environnemental leur inflige, mais plutôt des hormones produites en réponse à ce stress. Les hormones végétales agissent comme un signal adressé aux divers tissus des plantes induisant une ou plusieurs réponses. Ces réponses sont notamment, mais pas seulement, des

divisions cellulaires moins fréquentes (ZHANG *et al.*, 2008) et une réduction de l'élongation cellulaire (Figure 47) (SWARUP *et al.*, 2007).

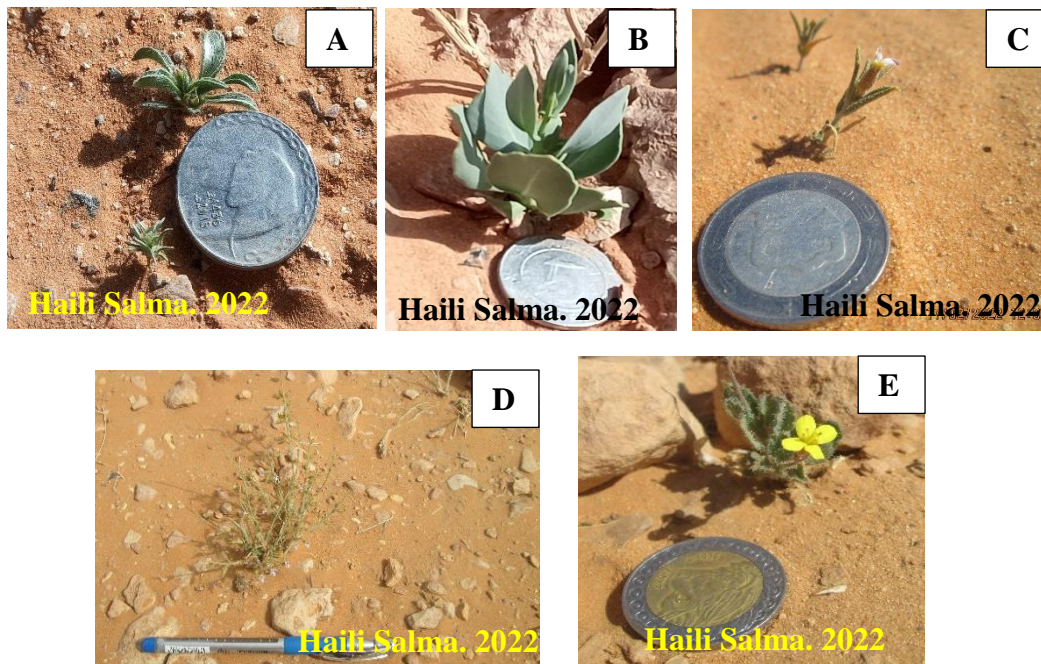


Figure 47 : Représentation les nanismes des espèces ; A/ *Plantago ciliata* B/ *Moricandia suffruticosa*, C/ *Eremobium aegyptiacum* D/*Helianthemum getulum*, E/*diplotaxis harra*

### III.5.1.7. La morphologie du port :

Port bas et compact (Acacia), rétraction des rosettes en boules fermées lors des périodes sèches (Figure 48)

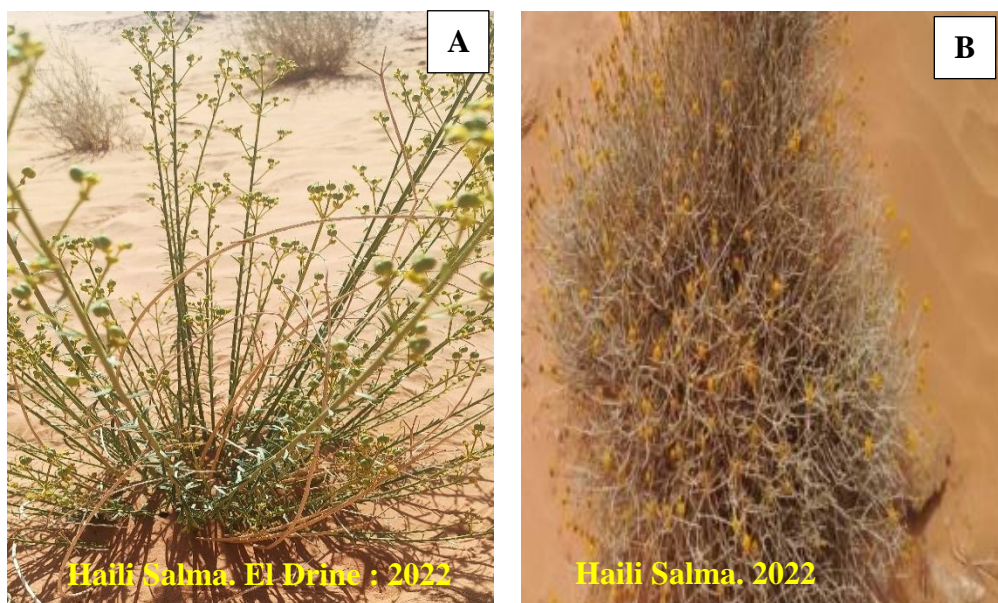


Figure 48 : Sp. A/ *Euphorbia guyoniana*, B/ *Bubonium graveolens*

### III.5.1.8. L'adaptation phénologique

L'adaptation du cycle saisonnier de la plante. C'est à dire la réduction du cycle végétatif avec de longues périodes de dormance estivale ou hivernale (Figure 49) (POUGET, 1980).



Figure 49 : Sp. *Pteranthus dichotomus*

# *Conclusion*

---

### Conclusion

Notre travail se repose sur l'étude de quelques méthodes d'adaptation des plantes sahariennes dans la région de Ghardaia cas de Metlili et El Guerrara ; les résultats obtenus montrent que la distribution de 26 espèces végétales recensées à travers les deux stations d'études. Ces plantes appartiennent à 15 familles, Sur ce nombre 09 familles ne sont représentées que par une seule espèce. Les familles botaniques les mieux représentées sont celles des Asteraceae (5 espèces), la répartition de la végétation reste hétérogène d'une station à un autre et aussi à la même station.

On notant que la richesse spécifique de la première station Metlili sont 14 espèces regroupent on 11 espèces vivaces 02 (pérennes) et une seul espèce non identifiée, et pour la deuxième station El Guerrara 2 parmi les 21 espèces inventoriées, 16 espèces vivaces, et 5 espèces éphémères.

La densité est variable entre les espèces et les stations, les espèces les plus dense dans la station 01 sont : *Pergularia tomentosa* suivie par *Oudnya africana* et dans la station 02 sont : *Oudnya africana* et après *Anabasis articulata*.

Le recouvrement individuel moyen des espèces est différent entre les stations, dans la station 1 est estimé de 0.43 m<sup>2</sup> et dans la station 2 est 0.042 m<sup>2</sup>.

Pour la fréquence relative, L'espèces de *Pergularia tomentosa* est la plus fréquent dans la 1ère station avec 100%, tandis que dans la 2eme station on a remarqué *Oudneya Africana* est l'espèce à haute fréquence (66.67%),

La diversité floristique est diminuée à la cour de temps dans les deux stations entre 2006-2022 à cause des facteurs naturels (précipitation) et les facteurs anthropiques.

Aussi, les espèces végétales inventoriée au niveau de la région de Ghardaia, sont témoins de l'existence de plusieurs mécanismes et différentes stratégies d'adaptation aux conditions édapho-climatiques et environnementales extrêmes ; Ces adaptations passent par :

- ✓ Un raccourcissement du cycle végétatif.
- ✓ Une réduction des parties aériennes ; voire leur transformation en graines ou en bulbes

ou en rhizomes charnus ; c'est le cas des plantes annuelles (Acheb) et les géophytes.

- ✓ L'accroissement du système absorbant ou rhizosphère.
- ✓ La réduction de la surface foliaire ou bien transforme en épines ou en écailles..etc.
- ✓ Les feuilles présentent un aspect enroulé suivant leur longueur.

Malgré l'importance générale de la végétation saharienne mais, peu de travaux sont réalisés qui traitent les méthodes d'adaptations des plantes sahariennes ; les quelles sont méconnus.

Nous espérons, à travers cette étude enrichir la bibliothèque par des études pratiques en ce qui concerne les méthodes d'adaptation des xérophytes d'une manière générale, en perspective ouvrir la voie à de nouvelles recherches, en particulier de se concentrer sur ceux qui sont à découvrir au niveau des parties de la plantes (feuilles, racines, tige) ; et ceux qui sont au niveau cellulaire et histologique par des coupes histologiques, et ma mise en évidence parfaite des adaptations histologiques, anatomiques et physiologiques des plantes des régions sahariennes d'Algérie.

En outre, nous espérons que cette étude des formes d'adaptation des plantes spontanées vivaces nous offrons plusieurs bénéfiques dans les programmes d'aménagement des parcours sahariens et l'environnement environnant lui-même où on peut utiliser :

- ☒ L'adaptation racinaire dans la fixation des dunes.
- ☒ La contribution à la biodiversité aquifère ", et de renforcer le stock d'eau en fournissant des racines végétales avec des couloirs d'eau de pluie et de les stocker sous forme d'eau souterraine, Travailler à augmenter la fertilité du sol.
- ☒ Ces plantes du désert peuvent également être cultivées et ne nécessitent pas beaucoup d'efforts dans d'autres domaines pour protéger certains produits agricoles et la protection des sols.

# *Références bibliographiques*

---

**Références Bibliographies**

- 1) **AIDOUD-LOUNIS F. (1984)**. Contribution à la connaissance des groupements à sparte (*Lygeumspartum* L.) des Hauts Plateaux Sud-Oranais; étude phyto-écologique et syntaxonomique. Thèse 3ème Cycle, Univ. Sci. Technol., H. Boumediene, Alger, 253 P. +Annex.
- 2) **ATLA K. (2013)**. Études sur les indices phytoécologiques d'évolution de la végétation d'oued Metlili .Mémoire Mastr. bio.Université Ghardaïa, 75 p.
- 3) **ATLAS. (2009)**. Annuaire statistique de la wilaya de Ghardaïa. D.P.A.T. 2009, 22p.
- 4) **AZRI .N, & CHERROUN.M. (2018-2019)**. Contribution à l'étude de la biodiversité des plantes spontanées dans la région de Biskra, El Ghrous, Bir Naâme, Sidi Khaled, Mémoire Master. Université de Biskra, 2018 – 2019, p63.
- 5) **B.N.E.D.R. (2000)**. Etude de périmètre de mise en valeur agricole (Drine II 60 ha) dans la commune de Guerrara. Programme de mise en valeur des terres par le biais de la concession. Rapport définitif DG/515. Alger, 49p.
- 6) **BAIT A., CHETTOUH C., GUESMIA S. (1977)**. Possibilités de développement de la palmeraie de Guerrara. Tom.I Memoire Ing., I.T.A., Mostaganem, 82 p.
- 7) **BEN MAZOUZ Amina et KHEINACHE Selma. (2021)**. Inventaire et analyse des plantes médicinales dans la région de Ghardaïa (El Guerrara). Mémoire Master. bio.Université Ghardaïa, 31p.
- 8) **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 Abdallah).Thésemag .UnivOuargla, 111p.
- 9) **BENCHELAH A. C., BOUZIANE H., MAKHA M., OUAHES C. (2011)**. Fleurs du Sahara. Voyage ethnobotanique avec les touaregs du Tassili. Ed. Ibis Press. Paris. 255p.
- 10) **BENCHELAH AC et al. (2000)**. Fleurs du Sahara, 251p.
- 11) **BENKHETOU A. (2010)**. Méthodes d'étude des peuplements végétaux. Supports du cours. 3émeannée. Ecologie végétale, 40p.
- 12) **BENSANIA. (2006)**. Caractérisation des plantes spontanées au niveau d'oued Metlili. Mémoire ingénieur écologie végétale. Université d'Ourgla. 85p.
- 13) **BENSEMAOUNE Y. (2008)**. 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- Mém. de Magister en agronomie Saharienne. U.K.M. –Ouargla, 96p.
- 14) **BERKAL I. (2006)**. Contribution à la connaissance des sols du Sahara d' Algérie. Mémoire de Magister en sciences agronomiques, option pédosphère, (I.N.A EL HARRACH – ALGER, 11p.
- 15) **BOUALLALA M et CHEHMA A. (2015)**. Equations d'estimation de la phytomasse aeriennne des plantes spontanées perennes broutées par le dromadaire au Sahara Nord-Occidental Algérien, Université Kasdi Merbah Ouargla. Laboratoire des Bio-ressources Sahariennes : Préservation et Valorisation, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Algérie. B.P.511 Route de Ghardaïa. 30 000 Ouargla (Algérie). Vol 5 N° 1 Juin 2015, 1p.
- 16) **BOUAZZA M. (1995)**. Etude phytoécologique des steppes à *Stipa tinacissima* L. et à *Lygeum spartum* L. au Sud de Sebdou. Oranie. Algere. Thèse de Doctorat .Es. sci. Telemcen. 275p.



- 17) **BOURENANE Assia et FEGUIRI Mabrouka. (2020).** Contribution à l'étude de la répartition spatiale de la végétation spontanée dans la région d'El-Oued cas de S'Till, Mémoire de Master, Université Echahid Hamma Lakhdar -El OUED, 1,16pp.
- 18) **BOUZENOUNE A. (1984).** Etude phytoécologique et phytosociologique des groupements végétaux du Sud Oranais. Thèse 3è cycle, Univ. Sci. Technol. Houari Boumediene, Alger, 10p.
- 19) **BRAUN-BLANQUET J. (1928).** Pf Lanz en soziologie. Springer Berlin
- 20) **C.D.A.R.S. (1999).** Etude du réseau d'irrigation du périmètre Daya Benfelah (commune de Guerrara, Wilaya de Ghardaïa). C.D.A.R.S Ouargla. 34 p.
- 21) **CHEHMA A. (2005).** Etude floristique et nutritive des parcours camelins du Sahara septentrional algérien. Cas de la région d'Ouargla et Ghardaïa, Thèse de Doctorat de l'Université Badji Mokhtar, Annaba, 178 p.
- 22) **CHEHMA A. (2005/2006).** Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. Laboratoire de protections des écosystèmes en zones arides et semi arides, Université de Ouargla, 143-146 pp. (en cours d'édition).
- 23) **D.P.A.T. (2009).** Annuaire statistique de la Wilaya de Ghardaïa .Volume 01,84 p
- 24) **DAGET P. (1982).** Le concept de mesure et son application en écologie générale. Vie et Milieu, 32, 281-282pp.
- 25) **DANIEL Matthew. (1999).** Tela Botanica, Institut de Botanique de Université de Montpellier 2,1b rue de Verdun, Montpellier, France.
- 26) **DAOUDI Noura. (2022).** Spécialisé dans l'écologie. Étudiant à 2me master, faculté de biologie. Université de Ghardaia, avec l'aide de l'Arc Gis.
- 27) **DJILALI Amal et ELBORDJ Hadjer. (2017).** Etude phytoécologique de la distribution spatiale de la végétation des parcours sahariens cas de la willaya de Ghardaïa. Mémoire Mastr. Bio, eco.Université Ghardaïa, 52p.
- 28) **DJILI B. (2004).** Etude des sols alluviaux en zones arides: cas de la Daya d'El-Amied (région de Guerrara), essai morphologique et analytique. Mémoire Mag. Agro. Université de Ouargla, 5, 8, 11, 15 pp.
- 29) **DJOUANE et BENMIR D. (2000).** Étude physico-chimique de l'eau de bassin versant de Metlili. The.Ing Univ Ouargla, 43 p.
- 30) **EMBERGER L. (1966).** Reflexions sur le spectre biologique de Raunkiaer Mém. Soc. Bot. Fr, 56-85 PP.
- 31) **FAURIE et al (1980) :** Ecologie approche scientifique et pratique ,3ème édition ISBN France ,339p.
- 32) **FAYE. (1997).** *Guide de l'élevage du dromadaire*, Editions SANOFI, Santé Nutrition Animale, 126 p.
- 33) **FELLOUS A. (1990).** Contribution à l'étude de l'avifaune du parc nationale de Thniet El Had (W.Tissmsilt). Thé. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro., El Harrach, 80p.
- 34) **FLORET C. et PONTANIER R. (1973).** Etude de trois formations végétales naturelles du sud Tunisien. Production, bilan hydrique des sols (premiers résultats saison 1971 -1972). Doc. Inst.Nat. Rech. Agron. Tunisie, projet parcours sud. 55p.
- 35) **FRANÇOIS. (2008).** Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité. Dunod, Paris, 1152 p.
- 36) **FRONTIR S et PICHOD-VALLE D. (1999).** Ecosystèmes, structure, fonctionnement, évolution. 2ème édition. Ed. Dunod. Paris, 114-138pp.
- 37) **GAUTHIER-PILTERS H.. (1969).** *Observations sur l'écologie du dromadaire en moyenne Mauritanie*, Extrait du bulletin de l'I.F.A.N. série A, n°4, 23p.

- 38) GODRON M., POISSONET J., DAGET Ph., LONG G., SAUVAGE C., EMBERGER L., LE FLOCH et WACQANT J. P. (1968). Code pour le relevé méthodique de la végétation et du milieu. CNRS, Paris, 292 p.
- 39) GOUNNI et HADDANE. (2015). Contribution à l'étude de la diversité floristique des zones humides de la région d'El Oued Righ Mémoire de master. UKM. Ouargla, 23p
- 40) GOUNOT M. (1969). Méthodes d'étude quantitative de la végétation- Ed. Masson. Paris. 314 P.
- 41) HADJ KOUIDER Fatima Zohra. (2016). Mémoire Master, Etude phyto-écologique de la distribution spatiale de la végétation des parcours du Sahara Septentrional Algérien - cas de la commune de Metlili, Université de Ghardaïa Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre Département de Biologie, 01p.
- 42) HOUARI E., CHEHMA A., ZERRIA A. (2012). Etude de quelques paramètres d'adaptation anatomique des principales plantes vivaces spontanées dans la région d'Ouargla. Algérie. Ed. Sècheresse, 8, 23, 284 pp.
- 43) HOUICHTI. R. (2009). Caractérisation d'un agrosystème saharien dans une perspective de développement durable: Cas de l'Oasis de SEBSEB (Wilaya de GHARDAIA). Mémoire magister d'Agronomie Saharienne, Option Gestion des agrosystèmes Sahariens. Unvi.Ouargla. Département de Science agronomique. 87 p.
- 44) HUTCHINGS M. J. (1994) (en), de Kroon, H., « *Foraging in Plants: The Role of Morphological Plasticity in Resource Acquisition* », *Adv. Ecol. Res.*, vol. 25, 159–238 p.
- 45) JOACHIM. (2004). Planification et gestion de l'environnement UICN – Union mondiale pour la nature, 122p.
- 46) KHERRAZE Mohamed elhafed *et al.* (2010). Atlas Floristique De La Vallée De L'oued Righ Par Écosystème. Touggourt, 18-127 pp.
- 47) LACOSTE et SALANON RF. (2001). Eléments de biogéographie et d'écologie 2ème édition NATHAN université, 318 pages.
- 48) LE HOUEROU H.N. (1990). Définition et limites bioclimatiques du sahara, sècheresse, 1(4), 246-259 pp.
- 49) LEBM. (2009) (en) « *Drought resistance explained* » ], sur *Science X Network*.
- 50) MATEUSZ Mucha. (2011). Omni Calculator, Cracovie, Pologne, 31-128p.
- 51) MEDAKENE Oum Salama et KHENINE Halima. (2019). Etude phytoécologique de la végétation des oueds à fond ensablé cas de la wilaya de Ghardaïa (Oued Sebseb, Oued Etouiel, Oued Edrin). Mémoire Mastr. Bio, eco.Université Ghardaïa, 42-43pp.
- 52) MEDIOUN K. (1997). Organisation et potentialité de la diversité biologique algérienne MIN. ENVI. Tome 2, projet ALGER / 97/ G31/FEM / PNUD.158p.
- 53) NID. (2009). Caractérisation floristique de quelque biotopes dans la région de souf.
- 54) OZENDA .P. (1983). Flore du Sahara. 2èmeEdition. Ed. C.N.R.S. Paris. 600 -622 pp.
- 55) OZENDA .P. (1991). Flore de Sahara, (3 édition mise à jour et augmentée) Paris, Editions du CNRS, 662 pages. + Cartes.
- 56) OZENDA P. (1958). Flore du Sahara Septentrional et Central. Ed. CNRS, Paris, 486p.
- 57) OZENDA, (1977). Flore du Sahara. Ed. CNRS, Paris, 600 p.
- 58) PEYER DE FABREGUES B. (1989). le dromadaire dans son milieu naturel. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*. 42 (1). 127-132 pp.
- 59) POUGET M. (1980). Les relations sol-végétations dans les steppes sud-algéroises. *Trav. et Doc.O.R.S.T.O.M.*, no 116, 555 pages.
- 60) RAMADE F. (1984). Eléments d'écologie- Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw Hill, Paris, 397 p.

- 61) **RAMADE F. (2003)**. Eléments d'écologie Ecologie fondamentale ème édition. Ed. Dunod. Paris. 690p.
- 62) **ROGER P. (2004)**. Adaptations des plantes aux climats secs. Futura-Sciences.15 p.
- 63) **S.O.N.A.T.R.A.C.H. (1992)**. Aperçu hydrogéologique. Région de Guerrara. Wilaya de Ghardaïa. Serv. Hydrogéologie. Ouargla, 6 p.
- 64) **SCHIFFERS H. (1971)**. Die Sahara und ihre randgebiete, Ed Weltforum Verlac Munchen, 674 p.
- 65) **SLIMANI Nouredine, CHEHMA Abdelmadjid. (2009)**. *Essai de caracterisation de quelques parametres d'adaptation au milieu hyper-aride saharien des principales plantes spontanees vivaces de la region de Ouargla (Algerie)*, Laboratoire de Bioressources sahariennes : Préservation et valorisation, Université Kasdi Merbah B.P. 511 Ouargla, 21p.
- 66) **SODA. (2022)**. Assimilation Simple Des Données Océaniques, années d'enregistrement 1869/12 à 2010/12. u. maryland (département des sciences atmosphériques et océaniques), texas a&m university (département d'océanographie).
- 67) **SWARUP, R.; PERRY, P.; HAGENBEEK, D.; VANDER Straeten, D.; BEEMSTER, G.T.S. et al., (2007) (en)** « *Ethylene Upregulates Auxin Biosynthesis in Arabidopsis Seedlings to Enhance Inhibition of Root Cell Elongation* », *Plant Cell*, vol. 19, 2007, p. 2186–2196
- 68) **SYLVAIN Piry. (2013)**. Photographier de plantes, Niger Niamey, image 14 de 31.
- 69) **TOUTAIN G. (1979)**. Elément d'agronomie Saharienne de la recherche au développement Ed. I.N.R.A. Paris, 296p.
- 70) **TURNER NC. (1986)**. Adaptation to water deficit: a changing perspective. Aust J Plant Physiol; 13: 175-90pp.
- 71) **UICN. (2004)**: Industries extractives dans les zones arides et semi-arides. Ed:Joachim Gratzfeld ,112p .
- 72) **UNESCO. (1960)**: les plantes médicinales des régions arides. Paris-7e Imprimeries Oberthur, Rennes NS.59/III.17.
- 73) **VAILLAUD M. (2011)**. Adaptations à la sécheresse des végétaux des garrigues méditerranéennes.13p.
- 74) **ZHANG, Y.; TURNER, J.G. (2008) (en)**, « *Wound-Induced Endogenous Jasmonates Stunt Plant Growth by Inhibiting Mitosis* », *PLoS ONE*, vol. 3, e3699.

- 75) **حليس يوسف. (2007)**. الموسوعة النباتية لمنطقة السوف، نباتات صحراوية مشتركة في منطقة العرق الشرقية الكبرى، المراجعة والتقديم: الدكتور سانوسي محمد مراد، مطبعة الوليد، ولاية الواد، ص 44-252.
- 76) **حميد بن مبارك الدوسري. (2017)**. النباتات البري في المنطقة الشرقية، المملكة العربية السعودية، معجم نباتي مصور القسم الثاني G-Z، الطبعة الثالثة. ص282-284.

# *Annexes*



Matériels utilisés



**Photo 01 : Un décamètre ruban**



**Photo 02 : des piquets**



**Photo 03 : des cordes**



**Photo 04 : Un bloc-notes**



**Photo 05 : Étiquette de note**



**Photo 06 : des papiers A4 et un Créon**



**Photo 07 : Un appareil photographique**



**Photo 08 : GPS**



**Photo 09 : Une règle**



**Photo 10 : Une pelle**



**Les sous station des études**

A/ Au niveau de Metlili :

1\* Oued Metlili :



2\* Oued Edrine :



A/ Au niveau d'El Guerrara :

1\* Oued E'Nsa :



2\* El Farche:



2\* El Drine :

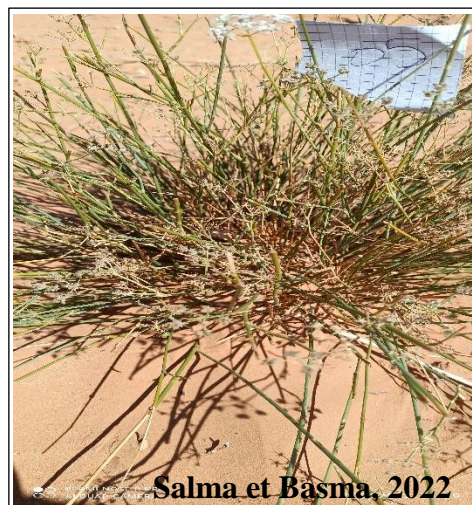




## Fiches descriptives

*Pituranthos chloranthus* Guezah

<b>règne</b>	Plantae
<b>Sous-règne</b>	Phanérogames
<b>division</b>	Magnoliopsida
<b>Classe</b>	Eudicotylédonnee
<b>Sous-Classe</b>	Melophyta choripetalae
<b>Order</b>	Araliales
<b>Famille</b>	Apiécées
<b>Espèce</b>	<i>Pituranthos chloranthus</i>



**Description :** Plante vivace, à tige vert jaunâtre, en forme de joncs, ramifiées dès la base, de 0.5 à 1 mètre de haut.

**Feuilles :** Petites (réduites à des écailles) rapidement caduques.

**Inflorescence :** en ombelles disposées aux sommets des tiges.

**Fleurs :** vertes, à pétales larges portant des poils sur leur nervure dorsale.

**Fruit :** Akènes ovoïdes, de 1 à 2 mm de diamètre, poilues.

**Habitat :** Hamadas et lits d'oueds et dépressions à fond rocheux.

**Répartition :** Assez répandue dans tout le Sahara. Elles se présentent en très grandes colonies.

**Période de végétation :** Floraison en avril - mai.

**Utilisation :** Plante aromatique.

**Pharmacopée :** Les fleurs et les feuilles, utilisées en infusion ou en décoction pour soigner les indigestions les maux d'estomac ainsi que les maux du bas ventre, en cataplasme sur la tête dans le soin des céphalées.

**Intérêt pastoral :** La plante est broutée en petite quantités par les dromadaires.

**Bibliographie :** Ozenda. (1991), p.356, 358; Quezel-Santa. (1963), p. 666 ; Chevalier. (1932), p.791 ; Le Floc'h. (1983), p. 177, 178.

*Pergularia tomentosa* Kalga

<i>règne</i>	<i>Plantae</i>
<i>Sous-règne</i>	<i>Tracheophyta</i>
<i>Classe</i>	<i>Magnoliopsida</i>
<i>Famille</i>	<i>Apocynaceae</i>
<i>Sous famille</i>	<i>Asclepiadoideae</i>
<i>Genre</i>	<i>Pergulaire</i>
<i>Espèce</i>	<i>Pergularia tomentosa</i>



**Description :** Arbrisseau vivace pouvant dépasser les 1 m de hauteur. Les jeunes rameaux volubiles s'enroulent fréquemment autour des plus anciens lui donnant un aspect touffu. La tige est couverte de courts poils verdâtres.

**Feuilles :** opposées, vert amande, ovales ou arrondies, en cœur à la base.

**Inflorescence :** en grappes abondantes au bout de longs pédoncules.

**Fruits :** Composés de deux follicules, portent de petites pointes.

**Habitat :** Lits d'oueds et dépressions à fond rocheux.

**Répartition :** Assez commun dans tout le Sahara.

**Période de végétation :** Floraison en avril.

**Utilisation :** Elle est utilisée pour le tannage (plante entière écrasée et étalée sur la peau) :

**Pharmacopée :** Elle est utilisée de la même façon pour les piqûres de scorpion, les angines et les dermatoses. En application, le lait contenu dans la plante fait ressortir les épines de la peau.

**Intérêt pastoral :** A cause de ses sécrétions laiteuses à caractère corrosif, elle est très faiblement broutée par les dromadaires.

**Bibliographie :** Ozenda. (1991), p. 370, 373 ; Quezel-Santa. (1963), p.748 ; Le Floc'h. (1983), p.196.

*Euphorbia guyoniana*

## Lebina

<b>règne</b>	Plantae
<b>Sous-règne</b>	Tracheophyta
<b>division</b>	Magnoliopsida
<b>Classe</b>	Equisetopsida
<b>Order</b>	Malpighiales
<b>Famille</b>	Euphorbiaceae
<b>Genre</b>	Euphorbia
<b>Espèce</b>	<i>Euphorbia guyoniana</i>



Salma et Basma, 2022

**Milieu naturel :** Elle est très fréquente sur les endroits ensablés.

**Description :** C'est une plante vivace héli cryptophyte de 1 m de hauteur très verte.

**Ses tiges :** sont dressées, non charnues et très ramifiées, partant de la base. contiennent du latex. **Ses feuilles :** sont étroites, très peu nombreuses, surtout sur les rameaux fleuris, linéaires et alternes se dessèchent rapidement (souvent absentes sur les rameaux fleuris). Au dessèchement de toute la partie aérienne, la reprise de la croissance se fait durant la saison suivante à partir des bourgeons enterrés dans ou au niveau du sol.

**Les graines :** sans caroncule, noirâtres et munies de côtes longitudinales grises, glandes de la cyathe arrondies, sans pointe. La floraison s'échelonne sur les saisons d'hiver et du printemps.

**Les fleurs :** ont des pétales réduits de couleurs jaune vif.

**Le fruit :** est une capsule de 4 à 5 mm qui contient des graines ailées.

**Utilisation :** Cette plante est toxique comme beaucoup d'Euphorbes qui souvent, renferment un latex blanc toxique. Or les nomades l'utilisent pour soulager les morsures de serpent.

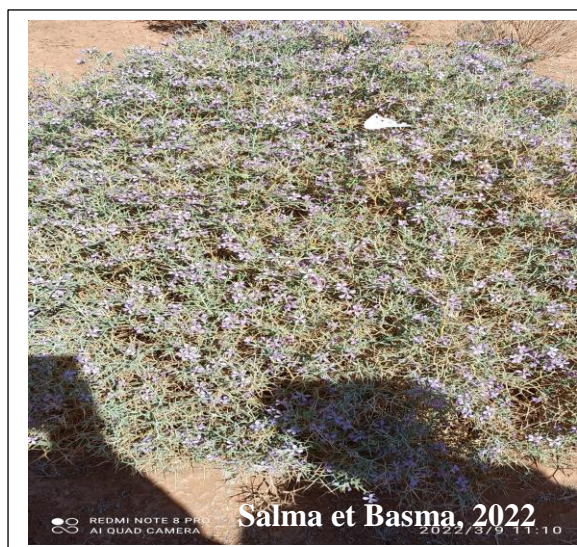
**Pharmacopée :** Elle est utilisée contre les morsures de serpent.

**Intérêt pastoral :** Comme la précédente, elle est toxique et à éviter pour les animaux.

**Bibliographie :** Kherraze Mohamed elhafed *et al.* (2010), p.18, 19 ; Ozenda. (1991), p. 333, 334 ; Quezel-Santa. (1963), p. 600.

*Zilla macroptera* Chebrok

<b>règne</b>	Plantae
<b>Sous-règne</b>	trachiobionta
<b>division</b>	magnoliophyta
<b>Classe</b>	magnoliopsida
<b>Sous-classe</b>	Dilleniidae
<b>Order</b>	capparales
<b>Famille</b>	brassicaceae
<b>Genre</b>	zilla
<b>Espèce</b>	<i>Zilla macroptera</i>



**Description :** Plante vivace, épineuse, très rameuse, poussant en grandes touffes pouvant atteindre plus d'un mètre.

**Feuilles :** larges, un peu charnues, vertes, disposées sur les jeunes rameaux bien souples. La plante devient rapidement ligneuse et perd toutes ses feuilles, elle peut résister à une sécheresse sévère et repousse ensuite.

**Fleurs :** rose mauve, pouvant se trouver en très grand nombre.

**Habitat :** Le "chebrok" se rencontre, en grandes touffes sur les terrains sablograveleux des lits d'oueds et des dépressions.

**Répartition :** Endémique du Sahara nord occidental (algéro-maroc). Se rencontre au Sahara septentrional.

**Période de végétation :** Floraison en janvier- février.

**Utilisation :** Ses poils sont à éviter, car ils sont très irritants :

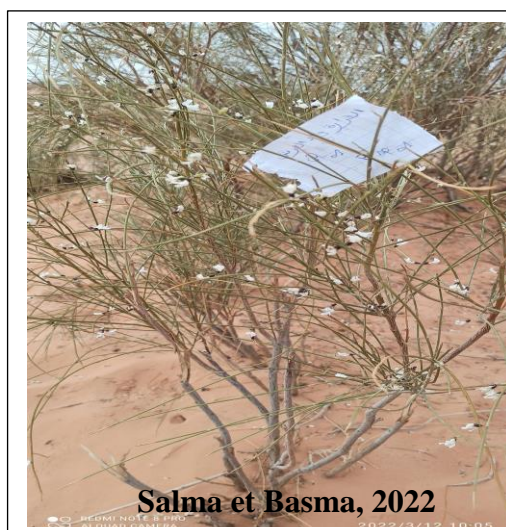
**Alimentation :** Dans le temps, elle était réduite en poudre et ajoutée au tabac.

**Intérêt pastoral :** Elle est broutée par les dromadaires, verte ou sèche, et ses fruits sont très appréciés.

**Bibliographie :** Ozenda. (1991), p. 66, 271 ; Quezel-Santa. (1962), p 407, 408.

*Retama raetam***Rtem**

<b>règne</b>	<b>Plantae</b>
<b>Sous-règne</b>	<b>Tracheophyta</b>
<b>division</b>	<b>Magnoliopsida</b>
<b>Classe</b>	<b>Fabidées</b>
<b>Order</b>	<b>Fabales</b>
<b>Famille</b>	<b>Fabaceae</b>
<b>Genre</b>	<b>Retama</b>
<b>Espèce</b>	<i>Retama raetam</i>



Salma et Basma, 2022

**Description :** Arbrisseau à longs rameaux pouvant dépasser les trois mètres de haut, soyeux, à fond jaunâtre. Rameaux fortement sillonnés en long.

**Feuilles :** inférieures trifoliolées, les autres simples, toutes très caduques.

**Fleurs :** blanches en petites grappes latérales le long des rameaux. Gousses ovoïdes aiguës, terminées en bec.

**Habitat :** En pieds isolés ou colonisant de très grandes surfaces dans les dépressions, les lits d'oued et les zones sableuses.

**Répartition :** Commun dans tout le Sahara septentrional.

**Période de végétation :** Floraison en janvier- février.

**Utilisation :**

**Pharmacopée :** Sa partie aérienne est utilisée, en infusion, en poudre ou en compresse, pour le traitement des rhumatismes, les blessures et les piqûres de scorpion. Elle est utilisée contre les morsures de serpent.

**Intérêt pastoral :** Elle est peu broutée par les dromadaires.

**Bibliographie :** Ozenda. (1991), p. 288, 289 ; Quezel-Santa. (1962), p.475 ; Le Floc'h. (1983), p.117-119.

*Echinops spinosus* Fougaa el djemel

<b>Règne</b>	Plantae
<b>Division</b>	Magnoliophyta
<b>Classe</b>	Magnoliopsida
<b>Ordre</b>	Asterales
<b>Famille</b>	Asteraceae
<b>Genre</b>	Echinops
<b>Espèce</b>	<i>Echinops spinosissimus</i>



**Description :** Plante vivace d'assez grande taille (80 cm à 1 m). **Grandes feuilles** rigides très épineuses

**Fleurs :** en panicule sphériques, le plus souvent solitaires, globuleux et assez gros (4 à 5 cm de diamètre), à fleurs blanchâtres ou bleu-gris

**Répartition :** Depuis la Sicile et la Tunisie jusqu'en Iran.

**Les critères morphologiques :**

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

**Utilisation :**

1. Inhibiteur du cholinestérase.
2. Diurétique.
3. Tonique et vasoconstricteur veineux.
4. Peptide hypotenseur et vasoconstricteur périphérique.
5. L'échinopsine est stimulante du système nerveux.
6. Contracturant de l'utérus, abortif.

**Bibliographie :** Ozenda. (1991), p. 446 ; Quezel-Santa. (1963), p. 995 ; Lebrun. (1998), p. 192 ; Le Floc'h. (1983), p. 260.

*Pulicaria undulata* AL Ajroud / Shihia

<b>Règne</b>	Plantae
<b>Classe</b>	Equisetopsida
<b>Sous-classe</b>	Magnoliidae
<b>Super-ordre</b>	Asteranae
<b>Ordre</b>	Asterales
<b>Famille</b>	Asteraceae
<b>Genre</b>	<i>Pulicaria</i>
<b>Espèce</b>	<i>Pulicaria undulata</i>



**Description :** buisson moyen, dense, hémisphérique à son plein développement. Tiges rameuses érigées blanchâtres.

**Feuilles** étroites mais plissées, ondulées, donnant un aspect crispé.

**Fleurs** jaune d'or, réunies en petits capitules globuleux, couronne de fleurs courtement ligulées en périphérie du capitule.

**Biogéographie :** espèce saharo-sindienne.

**Type biomorphologique de Raunkier :** chamaephyte pouvant se comporter en thérophyte en réponse à des conditions écométéorologiques adverses.

**Port :** plante érigée se transformant en buisson et pouvant subsister plusieurs années.

**Préférences édaphiques :** plante des sols plus ou moins lourds.

**Préférences hydriques :** espèce tropo-xérophile.

**Tolérance aux sels :** non.

**Biotopes :** espèce des épandages rapidement exondés sur sols profonds, se développant après les crues

**Bibliographiques :** Ozenda. (1991), p. 430 ; Quezel-Santa. (1962), p 947 ; Barry & Celles Nègre. (), p 88.

*Oudneya africana* Henat l'ibel

<b>Embranchement</b>	Spermaphyte
<b>Classe</b>	Dicotylédone
<b>Ordre</b>	Pariétale
<b>Famille</b>	Brassicaceae
<b>Sous famille</b>	Brassicoideae.
<b>Tribu</b>	Brassicaceae
<b>Genre</b>	Oudneya
<b>Espèce</b>	<i>Oudneya africana</i>
<b>Synonyme</b>	<i>Henophyton desertica</i>



**Description :** Plante vivace en buisson rameux, pouvant atteindre 1 mètre de haut. **Feuilles** entières en spatule, un peu charnues. **Fleurs** à quatre pétales de couleur mauve ou violette. Fruit cylindrique étroit. Plante pérenne, ligneuse, en période chaude, qui régènera dès que les conditions seraient favorables

**Habitat :** Rencontrée dans les zones sableuses, plusieurs pieds, à côté des herbes du genre Aristida.

**Répartition :** Sahara septentrional.

**Période de végétation :** Floraison en mars-avril.

**Utilisation :**

**Pharmacopée :** Elle est utilisée, en poudre ou en compresse, pour les traitements des lésions cutanées.

**Intérêt pastoral :** Elle est très appréciée par les dromadaires (d'où son nom arabe).

**Bibliographie :** Ozenda. (1991), p. 259 ; Quezel-Santa. (1962), p 396 ; Le Floc'h. (1983), p. 105, 106 ; A, SMADI, etude de l'extrait chloroformique d'*Oudneya africana*, p37.



*Anabasis articulata* Baguel

<b>Règne</b>	Plantae
<b>Sous-règne</b>	Tracheobionta
<b>Division</b>	Magnoliophyta
<b>Classe</b>	Magnoliopsida
<b>Sous-classe</b>	Caryophyllidae
<b>Ordre</b>	Caryophyllales
<b>Famille</b>	Amaranthaceae
<b>Genre</b>	Anabasis
<b>Espèce</b>	<i>Anabasis articulata</i>

**Description :**

Arbuste buissonnant vivace pouvant dépasser deux mètres de recouvrement de couleur vert bleuté très clair. Rameaux articulés presque aphyllés. **Fleurs** rosées. **Fruits** entourés d'ails étalés de même couleur. Pendant les périodes sèches les rameaux sont caduques et tombent au pied de la plante. (CHEHMA, 2006).

**Habitat :** Terrains ensablés des regs et des lits d'oueds, où il peut coloniser de très grandes surfaces.

**Répartition :** Commun dans tout le Sahara.

**Utilisation :** Les tiges étaient écrasées et utilisées comme savon.

Pharmacopée : On en faisait des emplâtres pour soigner la gale des dromadaires

**Intérêt pastoral :** C'est une plante très appréciée par les dromadaires. (CHEHMA, 2006)

**Bibliographie :** AZRI .N, & CHERROUN.M. (2018 – 2019), p59.

*Hammada scoparia*

## Remth

<b>Règne</b>	Plantae
<b>Sous-règne</b>	Tracheobionta
<b>Division</b>	Magnoliophyta
<b>Classe</b>	Magnoliopsida
<b>Sous-classe</b>	Caryophyllidae
<b>Ordre</b>	Caryophyllales
<b>Famille</b>	Amaranthaceae
<b>Genre</b>	Hammada
<b>Espèce</b>	<i>Hammada scoparia</i>



**Descriptions :** botanique C'est un buisson ligneux de 50cm de hauteur à rameaux succulents, articulés et non feuillés. La floraison est en automne, les fleurs sont réunies en glomérules jaunâtres. Sont plante spontanées vivaces, il est ensemble de ramification des buissons ligneux qui une longueur atteint jusqu'à 50 cm avec une couleur verts .Les floraisons se faite printemps. Les fleurs sont réunies en glomérules à couleur jaune, les plantes donne à la fin des fruits rouge ou rose à graine qui s'ouvre en décembre (OZENDA, 1991 et CHAHMA, 2006).

**Habitat :** Plante rencontrée en grandes colonies sur les hamadas, sols pierreux et aux pieds des collines.

**Répartition :** Très commun dans tout le Sahara septentrional.

**Utilisation :** elle est réputée pour ses vertus médicinales.

**Pharmacopée :** sont utilisés pour les traitements des indigestions, des piqûres de scorpion et des dermatoses

**Intérêt pastoral :** plante broutée par les herbivores. (CHAHMA, 2006)

**Bibliographie :** AZRI .N, & CHERROUN.M. (2018 – 2019), p58.

*Colocynthis vulgaris* Hadja

<b>Règne</b>	<b>Plantae</b>
<b>Division</b>	<b>Magnoliophyta</b>
<b>Classe</b>	<b>Magnoliopsida</b>
<b>Ordre</b>	<b>Violales</b>
<b>Famille</b>	<b>Cucurbitaceae</b>
<b>Genre</b>	<b>Citrullus</b>
<b>Espèce</b>	<i>Citrullus colocynthis</i>



**Description botanique :** Plante vivace à longues tiges rampantes s'étalant sur le sol pouvant dépasser 1 m de long. Elle est entièrement hérissée de poils raides. Feuilles grandes alternes, découpées, vert vif et portant des vrilles à leur aisselle. Fleurs composées de cinq pétales jaune clair. Fruits sphériques et lisses ressemblant à des petites pastèques, colorées de vert foncé ou de jaune selon la maturité (CHEHMA, 2006).

**Habitat :** Rencontrée sur les terrains sablonneux et sablo- argileux des lits d'oueds et dépressions.

**Répartition :** Très commun dans tout le Sahara.

**Utilisation :** Elle est très réputée pour ces vertus médicinales.

**Pharmacopée :** Elle est utilisée, en infusion, cataplasme, pommade et compresse pour les traitements de piqûres de scorpion, indigestions, dermatoses et infections génitales.

Elle est également utilisée pour soigner les dermatoses des dromadaires.

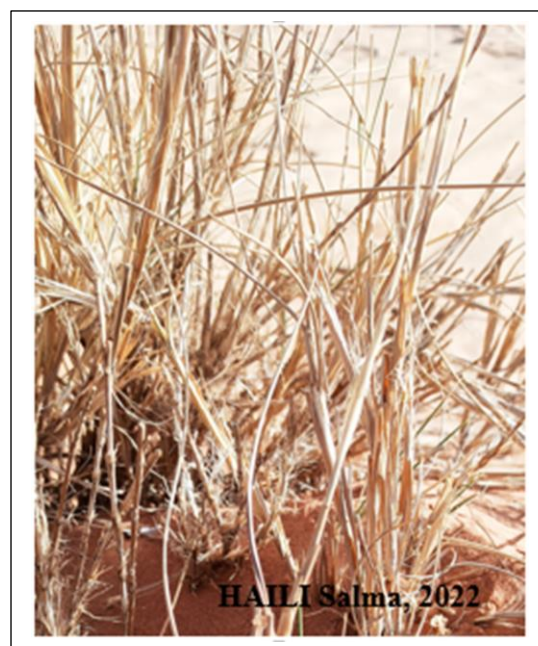
**Intérêt pastoral :** Elle n'est pas broutée par les dromadaires à cause de son goût amer très prononcé (CHEHMA, 2006).

**Bibliographie :** AZRI .N, & CHERROUN.M. (2018 – 2019), p65.

*Stipagrostis pungens*

## Drinn

<b>Règne</b>	Plantae
<b>Sous-règne</b>	Tracheobionta
<b>Division</b>	Magnoliophyta
<b>Classe</b>	Liliopsida
<b>Sous-classe</b>	Commelinidae
<b>Ordre</b>	Cyperales
<b>Famille</b>	Poales
<b>Sous-famille</b>	Aristidoideae
<b>Tribu</b>	Aristideae
<b>Genre</b>	<i>Stipagrostis</i>
<b>Espèce</b>	<i>Stipagrostis pungens</i>



**Description :** Plante vivace très robuste, dépassant 1 mètre de haut.

**Feuilles** très rigides raides, fines et piquantes à l'extrémité, enroulées en long et partant tous d'une souche souterraine. Très important réseau racinaire, pouvant parcourir plusieurs mètres en superficie.

**Inflorescence** composée de petits épis secondaires ou épillets.

**Habitat :** Le "Drinn" est une plante des dunes, mais il est présent partout au Sahara, là, où il y a présence de surfaces ensablées, le plus souvent elle constitue de vastes steppes homogènes.

**Répartition :** Très commun dans tout le Sahara.

**Période de végétation :** Epiaison en avril-mai.

**Utilisation :** Elle sert pour recouvrir les habitations précaires appelées : "Zriba".

**Alimentation :** Les graines sont pillées pour être mélangée avec les dattes.

**Pharmacopée :** Elle est utilisée en tisane pour traiter les constipations et les maux d'estomac.

Intérêt

**Pastoral :** C'est la plante vivace la plus broutée par les dromadaires. D'ailleurs, elle est fauchée et fait l'objet d'un commerce pour alimenter les autres animaux d'élevage en stabulation.

**Bibliographie :** Ozenda. (1991), p. 165, 166, 170, 530 ; Quezel-Santa. (1962), p. 96 ; Lebrun-Stork. (1995), p. 223, 285 ; Poilecot. (1999), p. 147, 154 ; Le Floc'h. (1983), p. 48-49.

*Randonia africana* Tagtag ou Godm

<b>Règne</b>	<b>Plantae</b>
<b>Famille</b>	<b>Resedaceae</b>
<b>Genre</b>	<b>Randonia</b>
<b>Espèce</b>	<i>Randonia africana</i>



**Description :** Arbrisseau très rameux atteignant 1 mètre de haut.

**Tiges :** très intriquées devenant piquantes aux extrémités.

**Feuilles :** petites, étroites, entières et très caduques. Inflorescence en longues grappes de petites fleurs jaunâtres.

**Habitat :** En pieds solitaires ou en colonies, sur les sols gravillonnaires ou rocailloux, des lits d'oueds, regs et dépressions.

**Répartition :** Sahara septentrional.

**Période de végétation :** Floraison en mars-avril.

**Utilisation :**

**Pharmacopée :** Ses feuilles et ses rameaux sont utilisés, en infusion, contre les piqûres de scorpions.

**Intérêt pastoral :** Elle est très appréciée par les dromadaires.

**Bibliographie :** Ozenda. (1991), p. 276, 277, 278 ; Quezel-Santa. (1962), p. 437

*Zizyphus lotus*

Sedra

<b>Règne</b>	<b>Plantae</b>
<b>Ordre</b>	<b>Rosales</b>
<b>Famille</b>	<b>Rhamnaceae</b>
<b>Genre</b>	<b>Zizyphus</b>
<b>Espèce</b>	<i>Zizyphus lotus</i>



**Description :** Arbuste épineux, très ramifié, à grosse souche souterraine, de 2 à 4 mètres de haut.

**Tiges :** à longs rameaux flexueux, en zigzag, d'un blanc grisâtre.

**Feuilles :** simples, ovales, lancéolées, d'un vert clair. Stipules épineuses, inégales, l'une droite et l'autre recourbée vers le bas.

**Fleurs :** petites, vert jaunâtre, en grappe axillaire. Fruit sphérique de la grosseur d'un pois.

**Habitat :** C'est un arbuste des zones rocailleuses. On le rencontre dans les falaises, aux pieds des collines et dans les lits d'oueds à fond rocailleux.

**Répartition :** Commun dans l'Afrique du nord méditerranéenne et au Sahara septentrional.

**Période de végétation :** Floraison en avril-mai.

**Utilisation :** Alimentation : Ses fruits à pulpe sucrée "Nbag" sont très appréciés par la population locale, et font même l'objet d'un commerce local.

**Pharmacopée :** Les feuilles, les fruits et les racines, sont utilisés, en décoction, comme pectorale, sédatif et diurétique. Les feuilles et les fruits réduits en poudre et mélangés avec de l'eau ou du lait tiède sont appliqués comme emplâtre sur les furoncles.

**Intérêt pastoral :** La "Sedra" est broutée par les dromadaires.

**Bibliographie :** Ozenda. (1991), p. 336, 337 ; Quezel-Santa. (1962), p. 439, 440 ; Le Floc'h. (1983), p. 150 - 151.

*Fagonia glutinosa*

Cherrik

<b>Règne</b>	Plantae
<b>Nom scientifique</b>	<i>Fagonia glutinosa</i> Del.
<b>Famille</b>	Zygophyllaceae
<b>Espèce</b>	<i>Fagonia glutinosa</i>

**Milieu naturel :**

Elle pousse un peu partout sur les dunes de la vallée.

**Description :** C'est une plante pérenne, rampante, rameuse.

**Ses tiges :** atteignent 15 cm de long. Les feuilles sont petites, trifoliolées, portant des stipules très courtes et peu visibles.

**Ses feuilles et ses rameaux :** sont velus et glanduleux agglutinant plus ou moins le sable.

**Les fleurs :** petites, de couleur rose violacé, s'ouvrent en étoile et donnent par la suite de capsules.

**Période de végétation :** Floraison en avril-mai.

**Utilisation :**

Cette plante est bien appréciée par les dromadaires, surtout au stade de fructification.

**Bibliographie :** Ozenda. (1991), p. 317 ; Quezel-Santa. (1963), p. 590 ; Le Floc'h. (1983), p.135. Kherraze Mohamed elhafed *et al.* (2010). p20.21.

*Peganum harmala***Harmel**

<b>Règne</b>	<b>Plantae</b>
<b>Sous-règne</b>	<b>Tracheobionta</b>
<b>Division</b>	<b>Magnoliophyta</b>
<b>Classe</b>	<b>Magnoliopsida</b>
<b>Ordre</b>	<b>Sapindales</b>
<b>Famille</b>	<b>Zygophyllacées</b>
<b>Genre</b>	<b>Peganum</b>
<b>Espèce</b>	<i>Peganum harmala</i>



**Description :** Plante herbacée vivace, poussant en grosses touffes buissonnantes de couleur vert sombre pouvant atteindre 50 cm de haut.

**Tiges** très rameuses.

**Feuilles** allongées divisées en multiples lanières très fines.

**Fleurs** grandes, blanches, pourvues de sépales effilés, portées par de longs pédoncules. Fruits en petites capsules sphériques, renfermant des graines noires.

**Habitat :** Plante cosmopolite, habitant les terrains sableux, dans les lits d'oueds et à l'intérieur même des agglomérations.

**Répartition :** Commun dans les hauts plateaux et le Sahara septentrional.

**Période de végétation :** Floraison en mars- avril.

**Utilisation :** Elle est surtout réputée pour ses vertus médicinales.

**Pharmacopée :** En fumigation, elle sert à dissiper les troubles provoqués par le mauvais œil et traite les convulsions des enfants. En décoction et pommade elle est utilisée pour le traitement des fièvres et en frictions pour soigner les rhumatismes.

**Intérêt pastoral :** C'est une plante non broutée par les animaux.

**Bibliographie :** Ozenda. (1991), p. 321, 322 ; Quezel-Santa. (1963), p. 790, 793 ; Le Floc'h. (1983), p. 130 – 134.



*Rumex pictus*

AL Hamsis



**Description :**

**Nom vernaculaire :** Hommad de Terre ou Al Hamsis.

**Nom scientifique :** *Rumex pictus* est une plante herbacée autour d'une plante rampante, semi-rampante, allant de pictus forsk 30-10cm.

**Tiges** hors de la base et feuilles tige et viandée.

**Petites fleurs** accumulées et fruits ailés de couleur florale ou jaunissante. **Al Hamsis** pousse dans les dunes de sable.

**Ses feuilles** ont un goût moins acide que Hommad de Terre connu (montagneux).

La plante aigre des terres est rare et limitée à des zones très limitées en raison du manque de pluie et de pâturage et également déraciné des gens dans le but de manger.

*Picris asplenioides* Hadhwan/AL Marar

<b>Famille</b>	Asteraceae
<b>Sous-famille</b>	Cichorioideae
<b>Genre</b>	Picris
<b>Espèce</b>	<i>Picris asplenioides</i>
<b>Synonyme</b>	<i>Spitzelia coronopifolia</i>



**Description :** plante en rosette devenant rameuse avec l'âge.

**Feuille :** plus ou moins profondément incisées, hérissées de poils blancs et raides.

**Fleurs :** réunies en capitules plans d'environ 2 centimètres de diamètre, isolés sur leur pédoncule.

**Les fleurs :** sont toutes ligulées, de couleur variable (blanc à jaune) sur la face interne et, pour les extérieures, peuvent être colorées en violet sur la face externe. Akènes plumeux de deux types.

**Biogéographie :** espèce afro-saharienne, présente au Sahara septentrional et central.

**Type biomorphologique de Raunkier :** thérophyte.

Port : plante annuelle semi-érigée.

**Préférences édaphiques :** plante des sables limoneux et graveleux.

Préférences hydriques : espèce xérophile.

**Biotopes :** espèce à préférences méditerranéennes des épandages sablonneux et/ou graveleux

**Bibliographiques :** Ozenda. (1991), 454p ; Quézel & Santa. (1963), 1064p ; Barry & Celles. ( 62 Nègre II-350.

*Launaea nudicaulis* rugaim

<b>règne</b>	<b>Plantae</b>
<b>Famille</b>	<b>Asteraceae</b>
<b>Genre</b>	<b>Launaea</b>
<b>Espèce</b>	<i>Launaea nudicaulis</i>



Salma et Basma, 2022

### Milieu naturel :

Cette espèce méditerranéenne commune au Sahara Septentrional est rencontrée couramment dans toutes les palmeraies de la vallée.

### Description :

C'est une plante annuelle, herbacée qui ne dépasse pas 40 cm de hauteur, elle se présente comme une rosette de feuilles allongées, bien découpées en lobes et bordées de petites dents brillantes. Du centre partent des tiges rameaux, couchées ou un peu dressées portant des fleurs jaune vif, presque sessiles, disposées tout le long des rameaux, dotées de longues ligules. Les achaines sont étroits, non ailés et bruns.

### Utilisation :

Constitue un bon pâturage pour les chamelles allaitantes ainsi que pour les chèvres. En outre, les jeunes pousses peuvent être consommées crues ou cuites.

**Bibliographie :** Kherraze Mohamed elhafed *et al.* (2010). 126-127 p.

*Launea glomerata* Harchaïa

<b>règne</b>	<b>Plantae</b>
<b>Famille</b>	<b>Asteraceae</b>
<b>Genre</b>	<b>Launaea</b>
<b>Espèce</b>	<i>Launea glomerata</i>



**Description :** Plante annuelle présentant à la base une rosette de feuilles allongées, bien découpées en lobes. Rameau herbacé disparaissant après la fructification. Fleurs en languette, d'un jaune vif.

**Habitat :** Après les pluies, sur les terrains caillouteux, dans les dépressions et les lits d'oueds.

**Répartition :** Commun dans tout le Sahara septentrional. Période de végétation : Floraison en mars - avril.

**Utilisation :**

Intérêt pastoral : Elle est très appréciée comme pâturage des dromadaires et des chèvres. Elle est surtout broutée par les chamelles allaitantes.

**Bibliographie :** Ozenda. (1991), p.460, 461 ; Quezel-Santa. (1963), p. 1074, 1075.

*Plantago ciliata* Lalma

<b>Règne</b>	<b>Plantae</b>
<b>Famille</b>	<b>Plantaginaceae</b>
<b>Genre</b>	<b>Plantago</b>
<b>Espèce</b>	<i>Plantago ciliata</i>



**Description :** Plante herbacée annuelle, de petite taille, ne dépassant pas 15 cm de haut, de couleur grisâtre.

**Feuilles :** lancéolées allongées, très velues et nombreuses, poussant en rosette à la base de la plante.

**Fleurs** naissant de cette rosette, petite et verdâtre, épis cylindrique très laineux.

**Habitat :** En pieds isolés, après les pluies, sur les sols sableux et gravillonnaires, dans les dépressions et lits d'oueds.

**Répartition :** Commun dans tout le Sahara septentrional et central.

**Période de végétation :** Floraison en mars-avril.

**Utilisation :**

**Alimentation :** Autrefois, les graines étaient utilisées en farine pour faire des galettes et des bouillies.

**Pharmacopée :** Elle est utilisée comme cicatrisante des blessures et pour les traitements des inflammations de la gorge et des ulcères.

**Intérêt pastoral :** Cette plante est très appréciée par les dromadaires et les chèvres.

**Bibliographie :** Ozenda. (1991), p. 408, 409 ; Quezel-Santa. (1963), p. 864, 865 ; Le Floc'h. (1983), p. 234.

*Pteranthus dichotomus* Derset l'aajouza

<b>Famille</b>	Caryophyllaceae
<b>Règne</b>	Plantae
<b>Genre</b>	Pteranthus
<b>Espèce</b>	<i>Pteranthus dichotomus</i>



**Description :** Plante annuelle à tiges couchées de 10 à 30 cm de long, de couleur vert pâle.

**Feuilles :** étroites lancéolées, un peu charnues.

**Fleurs :** blanchâtres.

**Habitat :** Après les pluies, çà et là, en pieds isolés, dans les terrains sableux graveleux des dépressions et des lits d'oueds.

**Répartition :** Çà et là dans tout le Sahara.

**Période de végétation :** Floraison en décembre-janvier.

**Utilisation :**

**Intérêt pastoral :** Plante occasionnellement broutée par les dromadaires.

**Bibliographie :** Ozenda. (1991), p. 210, 211 ; Quezel-Santa. (1962), p 315.

*Polycarpaea repens* Makhur

<b>Classe</b>	Equisetopsida
<b>Sous-classe</b>	Magnoliidae
<b>family</b>	Caryophyllaceae
<b>Espèce</b>	<i>Polycarpaea repens</i>

**Description botanique :**

Vivace ou annuelle (haut : 10-20 cm).

**Feuilles :** lancéolées linéaires (long : 3-10 mm,

**Large :** (1-2 mm), à l'apex mucroné.

**Fleurs :** aux sépales lancéolés (long : 1-2 mm), aux pétales linéaires (long : 1-2 mm), blancs, groupées en cymes terminales.

**Habitat :** Asie subtropicale ; Sables, rocailles

**Bibliographie :** AZRI .N, & CHERROUN.M. (2018- 2019), p63.

*Astragalus gombo* **Faila**

<b>Reine</b>	<b>Plantae</b>
<b>Division</b>	<b>Magnoliophyta</b>
<b>Classe</b>	<b>Magnoliopsida</b>
<b>Sous-classe</b>	<b>Rosidae</b>
<b>Commande</b>	<b>Fabales</b>
<b>Famille</b>	<b>Fabacées</b>
<b>Sous-famille</b>	<b>Faboideae</b>
<b>Tribu</b>	<b>Galégées</b>
<b>Genre</b>	<b>Astragale</b>
<b>Espèce</b>	<i>Astragalus gombo</i>



**Description :** Plante vigoureuse au port dressé de 10 à 50 cm de haut.

**Tiges :** bien développées.

**Feuilles :** de grandes tailles de couleur vert clair, avec de très nombreuses petites folioles. Les pétioles robustes perdant leurs folioles deviennent coriaces et piquant à l'extrémité.

**Fleurs :** jaunes, en grappe axillaires denses. Gousse couverte d'un duvet soyeux. Elle est très résistante à la sécheresse.

**Habitat :** En pieds isolés ou en petites colonies, dans les terrains sablonneux.

**Répartition :** Assez commun dans tout le Sahara.

Période de végétation : Floraison en mars- avril.

**Utilisation :**

**Intérêt pastoral :** C'est un excellent pâturage pour les dromadaires.

**Bibliographie :** Ozenda. (1991), p. 300, 301 ; Quezel-Santa. (1962), p. 549, 551



*Astragalus vogelii*

Al eakifa

<b>Classe</b>	Magnoliopsida
<b>Famille</b>	Fabaceae
<b>Genre</b>	Astragalus
<b>Espèce</b>	<i>Astragalus vogelii</i>



**Description :** Plante herbacée annuelle tentaculaire avec plusieurs à plusieurs tiges prostrées ou ascendantes, droites ou flexibles, de 10 à 40 cm de haut ; très ramifié, vaguement à densément couvert de poils blancs médifixés.

**Espèce non identifiée :**



## المساهمة في دراسة بعض طرق تكيف النباتات الصحراوية (حالة بلدية متليلي والقرارة)

### الملخص

الغرض من هذا العمل هو الحصول على فكرة عن بعض طرق تكيف النباتات الصحراوية العفوية في ولاية غرداية ( في بلدية متليلي والقرارة)، ولتسهيل الدراسات الكمية، تم اختيار في كل محطة، عدة محطات فرعية مختلفة التكوينات الجيومورفولوجية، التي طبقت فيها الجرود النباتية في مساحة 100 متر مربع، حيث تم تحديد ما يلي منها:

- ❖ عدد الأنواع التي تم جردها هو 26، مقسمة إلى 15 عائلة أكثرها تمثيلا هي العائلة النجمية. من بين تلك لأنواع، نجد 18 نبتة معمرة، 7 سريرة الزوال و01 غير معروفة. ووفقاً للنوع البيولوجي Thérophytes، فإن الأنواع هي الأفضل تمثيلاً.
- ❖ وتجدر الإشارة إلى أن النباتات المدروسة تطور آليات مختلفة للتكيف تتلخص فيما يلي: التقزم، تقليل طول السيقان، وتقليل سطح الورقة؛ في شكل قصب، في شكل إبر، ولف الأوراق، وزيادة التأصيل في الاتجاهين الأفقي والرأسي على وجه الخصوص.

الكلمات المفتاحية: متليلي، القرارة، آليات التكيف، النباتات الصحراوية.

## Contribution à l'étude de quelques méthodes d'adaptation des plantes sahariennes (cas de la commune de Metlili et Guerrara)

### Résumé

Le but de ce travail est d'obtenir une idée sur quelques méthodes d'adaptation des plantes spontanées sahariennes dans la région de Ghardaia (cas de la commune de Metlili et El Guerrara), et pour faciliter les études quantitatives, dans chaque station, il faut échantillonner des sous stations des différentes formations géomorphologiques dans lesquelles nous avons appliqué les différents relevés floristiques de 100 m<sup>2</sup>, à partir lesquels ont été déterminés :

- ❖ Le nombre d'espèces inventoriées est de 26, réparties en 15 familles dont la plus représentative est celle des Asteraceae. Parmi ces espèces, 18 sont vivaces, 7 est éphémère et 01 espèce non identifiée. Selon le type biologique les Thérophytes sont les espèces les mieux représentées.
- ❖ Accordé de cette étude nous avons fait ressortir que les plantes étudiées développent différents mécanismes d'adaptation se résumant en : nanisme, la réduction de la longueur des tiges, la réduction de la surface foliaire ; en formes jonc, en forme d'aiguilles, enroulement des feuilles, et l'augmentation de l'enracinement dans les deux directions horizontales et verticales en particulier.

**Mots clés :** Metlili, El Guerrara., mécanismes d'adaptation, plantes sahariennes.

## Contribution to the study of some methods of adaptation of Saharan plants (case of the commune of Mitlili and Guerrara)

### Abstract

The purpose of this work is to get an idea about some methods of adaptation of Saharan spontaneous plants in the region of Ghardaia (case of the commune of Metlili and El Guerrara), and to facilitate quantitative studies, in each station, it is necessary to sample substations of the different geomorphological formations in which we have applied the different floristic surveys of 100 m<sup>2</sup>, from which were determined:

- ❖ The number of species inventoried is 26, divided into 15 families of which the most representative is that of the Asteraceae. Of these, 18 are perennial, seven are ephemeral, and 01 are unidentified. According to biological type, Thérophytes are the species best represented.
- ❖ Agreement of this study we have pointed out that the studied plants develop different mechanisms of adaptation being summed up in: the reduction of the length of the stems, the reduction of the leaf surface; in cane forms, in the form of needles, the winding of the leaves, and increasing rooting in both horizontal and vertical directions in particular.

**Keywords :** Metlili, El Guerrara, adaptation mécanismes, Saharan plants.