

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



*Université de Ghardaia*

Faculté des Sciences De La Nature Et De Vie Et Science De La  
Terre

Département de Biologie

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

**MASTER**

**Domaine : Sciences De La Nature Et De La Vie**

**Filière : Ecologie et Environnement**

**Spécialité : Ecologie**

**Par :Deddouche Nour Elhouda & Rahmani Safa**

**Thème**

***Inventaire floristique dans la région  
d'El Goléa (sebkhet el maleh)***

**Soutenu le : 15 /06/2021**

**Devant le jury :**

<b>M Khallafe Khoudir</b>	Maitre-Assistant A Univ.Ghardaia	<b>Président</b>
<b>M<sup>elle</sup> Ouici Houria</b>	Maitre-Assistant A Univ.Ghardaia	<b>Examineur</b>
<b>M<sup>elle</sup> Hammem Salima</b>	Maitre-Assistant A Univ.Ghardaia	<b>Encadreur</b>

**Année universitaire 2020/2021**

## *Remerciements*

Tout d'abord nous tenons à remercier Dieu tout puissant, qui nous a donné la bonne santé, la volonté et la patience puis la force d'accomplir ce Modeste travail.

Ensuite Nous tenons à exprimer nos profondes gratitudees à notre encadreur Madame HEMMAM SALIMA pour l'encadrement de ce sujet, et les orientations pour la réalisation de cette étude son encouragement et ses précieux conseils et son aide durant toute la période du travail.

Notre remercie s'adresse aussi aux membres de jury : Madame OUCI HOURIA professeur au Département des Sciences de la Nature et de la Vie à l'université de Ghardaïa, qui a accepté d'évaluer et examiner ce travail.

Mr KHELLEF KHOUDIR : professeur au département de biologie à l'université de Ghardaïa, qui a accepté d'évaluer et examiner ce travail.

Nous exprimons notre profonde reconnaissance à tous aux qui nous ont aidés de près ou loin.

MERCI A TOUS

m<sup>elles</sup> Deddouche.N ET Rahmani.S

# *Dédicace*

**Je dédie ce modeste travail aux deux personnes que j'aime le  
Plus Dans la vie, ma raison de vivre qui méritent tout le respect  
du**

**Monde qu'ils trouvent ici le témoignage de mon profond amour  
Et mon dévouement infini.**

**Ma mère et mon père (dieu ait son âme).**

**A mon frère Mohamed**

***A mes très chères sœurs Roumissa, Fatima Zohra, Aicha  
selsabil***

***Qui ont su me comprendre et  
M'épauler dans les moments les plus difficiles.***

***A kholati et Zoulati qui je l'aime.***

***A Mon meilleur binôme et mon collègue de carrière universitaire  
Nour el houda.***

***A tous les personnes que j'ai autant aimées.***

***Melle Rahmani Safa*** 

# *Dédicace*

*J'ai le grand plaisir de dédie ce modeste travail à :*  
*Ma mère Saliha qui m'a toujours dis que la science est*  
*une source inépuisable que dieux t'accueil dans son vaste*  
*paradis.*

*Mon très cher père Slimane pour ses encouragements,*  
*son soutien.*

*Mes cheres frères : Aboubaker et Anes.*

*Mes belles sœurs : Soumia, Sadjer, Asma, Maroua.*

*Surtout pour mon amour de vie, mon fiancé : Tayeb.*

*Ma très chère amie : Safa.*

*Melle, Deddouche Nour El Souda.*

## Résumé :

### Inventaire floristique dans la région d'El Goléa (sebkhet el maleh).

Sabkhet El Maleh qui se trouve dans la région d'El Goléa est une zone humide continentale, aride, salée et d'importances internationales.

L'inventaire floristique nous a permis de compter 13 taxons répartis en 10 familles botaniques.

Cette étude a été réalisée en deux stations différentes (L'un bassin supérieur doux et l'autre bassin inférieur salée).

Selon les types biologiques, les espèces inventoriées regroupent 10 plantes vivaces (pérenne) et 02 plantes annuelles (éphémères).

La fréquence est variée entre 31% et 5%, dans les plus importants sont *Tamarix gallica L* et *Phragmites communis* 30,76% suivi par *Limoniastrum guyonianum* 25,64%.

Pour la densité de la flore est différente selon les espèces et entre les espèces et les stations d'étude.

**Mots clés : Sebkhet El Maleh, zone humide, inventaire, flore, densité.**

## ملخص:

### جرد نباتات في منطقة المنيعية (سبخة المالح).

سبخة المالح التي تقع بمنطقة المنيعية من الأراضي القارية والمالحة وذات أهمية دولية. ادى جرد النباتات فيها الى 13 نوع موزعين على 10 عائلات نباتية.

الدراسة تمت على مستوى محطتين مختلفتين (احدهما حوض علوي عذب والاخرى حوض سفلي مالح) حسب التنوع البيولوجي أحصينا 10 أنواع دائمة ونوعين حوليين.

وفيما يخص الانتشار فهو متغير بين 31 % و 5 % والأكثر انتشارا هي نبتة (الطرفة) *Tamarix gallica L* ثم (القصب) *Phragmites communis* 30,76% ثم تليها نبتة الزيتة *Limoniastrum guyonianum* ب. 25,64%.

اما فيما يخص الكثافة فهي متغيرة حسب الانواع وبين نفس الأنواع ومنطقتي الدراسة. الكلمات المفتاحية: سبخة المالح، منطقة رطبة، جرد، التنوع البيولوجي النباتي، الكثافة

## Summary :

### Inventory of the vegetation in the region of Golea (sebkhet el maleh).

Sebkhet El Maleh which finds in the region of Golea is a continental wetland, aride, salty and of international importance.

The inventory of its flora has led to 13 taxa distributed in 10 botanical families.

This study was carried out in two different stations (one upper basin soft and the other lower salted).

According to the biological types, the inventoried species are group 10( long-lasting) perennials and 02 (short-lived) annual plants.

The frequency is varied between 31% et 5%, in most mattering is *Tamarix gallica L* and *Phragmites communis* 30,76% followed by *Limoniastrum guyonianum* 25,64%.

For the density of the flora is different according to the species and between the same species and two station of studies.

**Keywords : Sebkhet El Maleh, wetland, inventory, vegetation, density.**

## Table des matières :

<b>Remreiements</b>	<b>I</b>
<b>Dedicace</b>	<b>II . III</b>
<b>Résumé</b>	<b>IV</b>
<b>Introduction Générale</b>	<b>01</b>
<b>Chapitre I Synthèse bibliographique</b>	
<b>Introduction</b>	<b>04</b>
<b>I. La Biodiversité</b>	<b>04</b>
<b>I.1. Définition de le Biodiversité</b>	<b>04</b>
<b>I.2. Le concept de biodiversité</b>	<b>05</b>
<b>I.3. Niveau de la biodiversité</b>	<b>05</b>
<b>I.3.1. Le niveau génétique</b>	<b>05</b>
<b>I.3.2. Le niveau spécifique</b>	<b>06</b>
<b>I.3.3.Le niveau écosystémique</b>	<b>06</b>
<b>I.4. Mesurer la biodiversité</b>	<b>07</b>
<b>I.5.Valeurs de la biodiversité</b>	<b>07</b>
<b>I.5.1. Valeur intrinsèque</b>	<b>07</b>
<b>I.5.2. Valeur écologique</b>	<b>07</b>
<b>I.6. Répartition géographique de la biodiversité</b>	<b>08</b>
<b>I.6.1 Biodiversité dans le monde</b>	<b>08</b>
<b>I.6.2. Biodiversité dans La Méditerranéenne</b>	<b>08</b>
<b>I.6.3. Biodiversité en Algérie</b>	<b>09</b>
<b>II. Les zones humides</b>	<b>10</b>
<b>II.1.Définition</b>	<b>10</b>
<b>II.2La composition des zones humides</b>	<b>11</b>
<b>II.3.Convention de Ramsar</b>	<b>12</b>
<b>II.4.Caractéristiques écologiques des zones humides</b>	<b>12</b>
<b>II.5. Les fonctions écologiques des zones humides</b>	<b>13</b>
<b>II.5.Les Valeurs des zones humides</b>	<b>13</b>
<b>II.5.1. Valeurs culturelles et sociales</b>	<b>13</b>
<b>II.5.2 Valeur économiques</b>	<b>14</b>
<b>II.6. Types des zones humides</b>	<b>14</b>

<b>II.6.1. Zones humides naturelles</b>	<b>14</b>
<b>II.6.2 Zones humides artificielles</b>	<b>14</b>
<b>II.7. Menaces sur les zones humides</b>	<b>15</b>
<b>II.7.1.Changement climatique</b>	<b>16</b>
<b>II.7.2. Mauvaises utilisations des terres et des eaux</b>	<b>16</b>
<b>II.7.3. Pollution</b>	<b>17</b>
<b>II.7.4. Espèces invasives</b>	<b>17</b>
<b>II.8. Situation géographique et répartition</b>	<b>17</b>
<b>II.8.1. La répartition Dans le monde</b>	<b>17</b>
<b>II.8.2. La répartition dans la Méditerranée</b>	<b>19</b>
<b>II.8.3. La répartition dans L'Algérie</b>	<b>20</b>
<b>II.9. La zone humide Sebkhet El-Maleh</b>	<b>23</b>
<b>II.9.1 Critères du Ramsar</b>	<b>23</b>
<b>II.9.2 Justification des critères d'inscription</b>	<b>23</b>
<b>II.9. 3 Types de zones humides</b>	<b>25</b>
<b>Chapitre II Présentation de la Zone d'étude</b>	
<b>1. Description de la région d'étude</b>	<b>27</b>
<b>2. Situation géographique et morphométrie d'El-Goléa</b>	<b>27</b>
<b>2.1. Coordonnées géographiques</b>	<b>27</b>
<b>2.1.1. Limites géographiques</b>	<b>27</b>
<b>3. Les composants abiotiques</b>	<b>29</b>
<b>3.1. Géologie et hydrologie de la région</b>	<b>29</b>
<b>3.1.1. Le cadre Géologique</b>	<b>29</b>
<b>3.2. Hydrogéologie</b>	<b>30</b>
<b>3.2.1. La Qualité de l'eau</b>	<b>31</b>
<b>4. Les données édaphiques</b>	<b>31</b>
<b>4.1. Sol des régions sahariennes</b>	<b>31</b>
<b>4.2. Sol de la région d'El-Goléa</b>	<b>31</b>
<b>4.3. Le type du sol</b>	<b>32</b>
<b>5. Données climatiques de la région d'El-Goléa</b>	<b>32</b>
<b>5.1. Climatologie de la région d'El-Goléa</b>	<b>32</b>
<b>5.2. Principaux facteurs climatologique</b>	<b>32</b>

<b>5.2.1. Température</b>	<b>32</b>
<b>5.2.2. Précipitation</b>	<b>33</b>
<b>5.2.3. Humidité relative de l'air</b>	<b>34</b>
<b>5.2.4. Les vents</b>	<b>35</b>
<b>5.2.5. Ensoleillement et évaporation</b>	<b>36</b>
<b>5.3. Synthèse climatique de la région d'El-Goléa</b>	<b>36</b>
<b>5.3.1. Diagramme ombrothermique de Gaussen</b>	<b>37</b>
<b>5.3.2. Quotient pluviothermique d'Emberger</b>	<b>38</b>
<b>6. Composantes biotiques d'El-Goléa</b>	<b>39</b>
<b>6.1. Données bibliographiques sur la flore de la région d'El-Goléa</b>	<b>39</b>
<b>6.2. Données bibliographiques sur la faune de la région d'El-Goléa</b>	<b>40</b>
<b>7. Relief</b>	<b>40</b>
<b>8. Loisirs et tourisme</b>	<b>40</b>
<b>Chapitre III Materials et Méthodes</b>	
<b>1. L'objectif</b>	<b>42</b>
<b>2. choix des stations</b>	<b>42</b>
<b>3. Description de la station d'étude</b>	<b>42</b>
<b>3.1. Description de lac d'El-Goléa</b>	<b>42</b>
<b>3.2. Géomorphologie du lac d'El Goléa</b>	<b>43</b>
<b>3.2.1. Le bassin supérieur</b>	<b>43</b>
<b>3.2.2. Le bassin inférieur</b>	<b>44</b>
<b>4. Matériels utilisé</b>	<b>45</b>
<b>5. Constitution d'un herbier</b>	<b>45</b>
<b>6. Méthode d'échantillonnage</b>	<b>45</b>
<b>7. Etude floristique</b>	<b>45</b>
<b>7.1. Composition floristique</b>	<b>45</b>
<b>7.2. Indices écologiques</b>	<b>45</b>
<b>7.2.1. Densité</b>	<b>45</b>
<b>7.2.2. Recouvrement</b>	<b>46</b>
<b>7.2.3. La fréquence relative</b>	<b>46</b>
<b>7.2.4. Coefficients d'abondance-dominance de Braun -Blanquet</b>	<b>46</b>
<b>7.3. Indices écologiques de diversité</b>	<b>46</b>

<b>7.3.1. La richesse totale</b>	<b>46</b>
<b>7.3.2. La richesse moyenne</b>	<b>47</b>
<b>7.4. Indice d'occurrence ou Constance</b>	<b>47</b>
<b>7.5. Indice de diversité de Shannon</b>	<b>47</b>
<b>7.6. Indice d'équitabilité de Piélou</b>	<b>47</b>
<b>8. Méthodologie de travail</b>	<b>48</b>
<b>Chapitre IV Résultats et Discussions</b>	
<b>1. Composition floristique</b>	<b>50</b>
<b>1.1 Liste floristique</b>	<b>50</b>
<b>1.2. La presence</b>	<b>52</b>
<b>2- Les indices écologiques</b>	<b>53</b>
<b>2.1. La densité</b>	<b>53</b>
<b>2.3. Le recouvrement</b>	<b>54</b>
<b>2.3.1. Recouvrement individuel moyen des espèces inventoriées</b>	<b>55</b>
<b>2.4. Fréquence relative</b>	<b>56</b>
<b>2.6. Indices de diversité</b>	<b>58</b>
<b>2.6.1. La richesse floristique</b>	<b>58</b>
<b>2.6.2. Indice de diversité de SHANNON-WEAVER et Equitabilité</b>	<b>60</b>
<b>2.6.3. Indice d'occurrence ou Constance</b>	<b>61</b>
<b>3.les types biologique</b>	<b>63</b>
<b>Conclusion</b>	<b>67</b>
<b>Références bibliographiques</b>	<b>71</b>
<b>Annexe 1</b>	<b>79</b>
<b>Annexe 2</b>	<b>85</b>
<b>Glossair</b>	<b>100</b>

## Liste des abréviations

<b>ADN</b>	Acide Désoxyribose Nucléique.
<b>CDB</b>	Convention sur la diversité biologique.
<b>U.I.C.N</b>	Union Internationale pour la Conservation de la Nature.
<b>D.G.F</b>	Direction Générale des Forêts.
<b>D.P.S.B</b>	Direction de la Programmation et Suivi Budgétaire.
<b>S.R.S El-Menia</b>	La Station de Recherche Saharienne El-Menia.
<b>O N M</b>	Office national de météorologie -Station El-Goléa.
<b>C°</b>	Degré celsuce.
<b>Mm</b>	millimètre.
<b>m<sup>2</sup></b>	Mètre carré.
<b>%</b>	Pourcent.
<b>+</b>	Présence.
<b>-</b>	Absence.
<b>R</b>	Relève.
<b>E</b>	Equitabilité.
<b>H'</b>	Indice de diversité de Shannon.
<b>H'max</b>	Diversité maximale.
<b>Hémic</b>	Hémicryptophytes.
<b>Cham</b>	Chaméphytes.
<b>Phané</b>	Phanérophytes.
<b>Théro</b>	Thérophytes.
<b>Géoph</b>	Géophytes.

## Liste des figures

Figure	Titre	Page
<b>1</b>	Localisation des points-chaud (hot spots) régionaux de biodiversité végétale de la région méditerranéenne.	<b>09</b>
<b>2</b>	Composition d'une zone humide	<b>11</b>
<b>3</b>	Fonctions des zones humides, effets et perceptions	<b>13</b>
<b>4</b>	Les principaux types de zones humides rencontrés sur un bassin- versant	<b>15</b>
<b>5</b>	Répartition des zones humides mondiales	<b>19</b>
<b>6</b>	Position géographique d'El-Goléa	<b>28</b>
<b>7</b>	Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la région D'EL Goléa pendant la période de 12 ans	<b>37</b>
<b>8</b>	Climagramme d'Emberger pour la région d'EL Goléa pendant la période de 12 ans	<b>39</b>
<b>9</b>	Position géographique d'El-Goléa	<b>43</b>
<b>10</b>	station 1 (Bassin supérieur)	<b>44</b>
<b>11</b>	station 2 (Bassin inférieur)	<b>44</b>
<b>12</b>	Méthodologie de travail	<b>48</b>
<b>13</b>	Nombre d'espèces par familles de la région d'étude	<b>51</b>
<b>14</b>	la densité d'espèces inventoriées dans la station 01	<b>53</b>
<b>15</b>	la densité d'espèces inventoriées dans la station 02.	<b>54</b>
<b>16</b>	Recouvrement individuel moyen des espèces inventoriées dans la station 1.	<b>55</b>
<b>17</b>	Recouvrement individuel moyen des espèces inventoriées dans la station 2.	<b>55</b>
<b>18</b>	Abondance-dominance moyen des espèces inventoriées dans les deux stations.	<b>58</b>
<b>19</b>	la répartition des espèces Inventoriées en fonction des catégories dans les 2 stations.	<b>60</b>
<b>20</b>	Le spectre biologique dans les deux stations.	<b>64</b>
<b>21</b>	Distribution des différentes espèces par élément biogéographique.	<b>65</b>

## Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
<b>1</b>	Répartition des zones humides mondiales selon la zone climatique	<b>18</b>
<b>2</b>	Liste des 50 zones humides classées RAMSAR en Algérie.	<b>20</b>
<b>3</b>	Températures moyennes mensuelles enregistrées dans la station météorologique.	<b>33</b>
<b>4</b>	Précipitations mensuelles durant l'année 2018 dans la région d'El-Goléa	<b>34</b>
<b>5</b>	représente le taux d'Humidité relative enregistré durant l'année 2018 dans la région d'El-Goléa.	<b>35</b>
<b>6</b>	Vitesse maximale mensuelle du vent exprimé en mètre par seconde dans la station météorologique d'El-Goléa durant l'année 2018.	<b>35</b>
<b>7</b>	Evaporation mensuelles durant l'année 2018 dans la région d'El-Goléa.	<b>36</b>
<b>8</b>	Espèces inventoriées suivant les différentes familles.	<b>50</b>
<b>9</b>	La diversité spécifique de chaque famille des 2 stations de la région d'étude.	<b>52</b>
<b>10</b>	Présence /Absence et fréquence relatives des espèces inventoriées au niveau la zone étudiée.	<b>56</b>
<b>11</b>	Abondance-dominance de la flore spontanée des stations d'étude.	<b>57</b>
<b>12</b>	La richesse spécifique totale des stations d'étude.	<b>59</b>
<b>13</b>	Indice de diversité de Channon-Weaver et Equitabilité.	<b>61</b>
<b>14</b>	Constance des espèces végétales spontanées au niveau des stations d'étude.	<b>62</b>
<b>15</b>	Types biologiques des espèces inventoriées et leur type phytogéographique dans la zone d'étude.	<b>63</b>

## Liste des annexes

<b>Annexe</b>	<b>Titre</b>	<b>pages</b>
<b>I</b>	Donnée bibliographiques sur la flore de la région d'El-Goléa	<b>79</b>
<b>II</b>	Donnée bibliographiques sur la faune de la région d'El-Goléa	<b>85</b>

# ***Introduction Générale***

Le Sahara Septentrional est soumis à l'extrême du climat méditerranéen, où les pluies surviennent toujours en hiver (**CHEHMA *et al.*, 2006**).

Il singularise par des conditions climatiques extrêmes (étage bioclimatique saharien) caractérisées par des températures élevées (**SEDIRA , 2013**).

Malgré ces conditions environnementales très rudes et très contraignantes, il existe des formations géomorphologiques offrant des conditions plus ou moins favorable pour la survie et la prolifération d'une flore spontanée saharienne caractéristique et adaptée au milieu désertique (**CHEHMA *et al.*, 2006**).

Parmi ces formations les zones humides présentées par des chotts et Sebkhass, qui retenues d'eau artificielles ou barrages remaniés ou crée par l'homme (**RAMSAR, 1994**).

L'Algérie dispose d'un ensemble de zones humides répartis non seulement sur les régions côtières, mais également au niveau des hauts plateaux et le Sahara (**SAMRAOUI *et al.*, 2006a, 2006b in HAIACHEM 2010**).

Les zones humides sont toutes zones de transition entre les systèmes terrestres et aquatique où la nappe phréatique est proche de la surface du sol, ou dans laquelle cette surface est recouverte d'eau peu profonde de façon permanente ou temporaire. Ce sont des étendues, de marécage de tourbières, d'eau naturelle ou artificielle, permanent ou temporaires où l'eau est stagnante ou courante , douce ou saumâtre eau salée y compris des étendues d'eau marines dont la profondeur à marée basse n'excède pas 6m (**RAMSAR,1994**).

Les zones humides représentent les meilleurs exemples d'écosystème du point de vue de leurs fonctions biologique : productivité biologique, habitat et richesse écologique pour les espèces animales et végétales, leur fonctions écologique et hydrologique et de leur importance socio-économique (RAMSAR, 1994).

Par leur richesse floristique, faunistique et leur biodiversité, les zones humides jouent un rôle important dans l'épuration des eaux, le développement de la pêche, la production du bois, la prévention des inondations, le captage des sédiments, la recharge des nappes phréatiques, la stabilisation des berges et l'atténuation des forces érosives (**HOLLIS, 1989**).

Alors de nombreuses menaces pèsent sur les zones humides algériennes que l'on continue de détruire à un rythme régulier, privées de leur eau par des pompages excessifs ou par la construction irréfléchie de barrages, elles sont même complètement drainées au profit de l'agriculture (**BOUMEZBEUR, 1996**).

Les zones humides algériennes sont également caractérisées par une végétation diversifiée qui comprend du phytoplancton, des algues, des plantes supérieures (phragmites, arbustes et arbres notamment). Relativement peu connue encore, plusieurs thèmes de recherches lui sont consacrés (notamment : **KADID, 1989 et 1999 ; MIRI, 1996 ; CHEROUANA, 1996 ; MOKRANE, 1999 ; DJAABOUB, 2003 ; BOUZGHINA, 2003**).

Vue le manque énorme signalé dans la compréhension générale qu'a été signalé sur la biodiversité floristique, sa distribution spatiale et temporelle et son interaction avec l'environnement. Ces derniers aspects sont très indispensables pour la valorisation et la préservation des écosystèmes humides des régions arides. Pour cette dernière raison, nous étions motivés pour mener ce travail parce que la flore ce biome mérite d'être mieux étudiée (même à des échelles localisées).

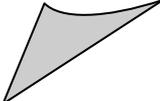
Dans ce contexte, notre étude est basée sur l'inventaire de la flore dans la zone humide De Sebkhet El- Maleh qui trouve dans la région D'El- Goléa et consiste en une analyse quantitative et qualitative de cette flore à travers des paramètres significatifs : composition globale (nombre de taxons), endémisme, rareté, diversité spécifique, types morphologique, types biologiques et répartition biogéographique, afin de souligner l'importance de la richesse floristique de cette zone humide et analyser les principaux facteurs qui influent sur le couvert végétal.

Le présent manuscrit se divise en quatre chapitres :

- Dans le premier chapitre est consacré à des généralités sur la biodiversité et les zones humides.
- Le second chapitre présentera la zone d'étude en insistant sur le climat de la région avec les caractéristiques saisonnières des variations de la pluviométrie et de l'évaporation qui peuvent influencer l'abondance, la diversité et la répartition de la végétation avec une étude géologique, hydrogéologique et un aperçu sur la situation socio – économique de la région.
- Le troisième chapitre sera réservé aux matériel et méthodes d'étude, dans lequel on va présenter les campagnes d'échantillonnage, les techniques analytiques et les outils de traitement des données.
- Le quatrième chapitre renferme les résultats et les discussions obtenus.

Et à la fin une conclusion accompagnée des perspectives termine cette étude.

**Chapitre I :**  
*Synthèse*  
*Bibliographique*



### Introduction :

Les composantes naturelles d'un écosystème sont définies comme étant les éléments physiques, biologiques ou chimiques, tels que le milieu, l'eau, la flore, la faune et les éléments nutritifs ainsi que les interactions qui peuvent exister entre eux (**Davis, 1996**).

La flore d'une zone géographique est la composante biotique la plus importante (**Ozenda, 1982**).

C'est une expression des conditions écologiques qui y règnent. La gestion et la conservation des milieux naturels et plus spécialement les zones humides d'importance internationale sous-entend la connaissance des taxons floristiques et spécialement ceux endémiques ou rares qui traduisent l'importance de la biodiversité locale ou régionale.

La protection des espèces est conçue pour maintenir la biodiversité au cœur des programmes de conservation et en particulier dans les points chauds de la biodiversité (**REID, 1998**) telle que la zone du bassin méditerranéen (**MYERS, 1990 ; MEDAIL ET QUEZEL, 1999 ; MYERS ET AL., 2000 ; MEDAIL ET MYERS, 2004 ; VELA ET BENHOUBOU, 2007 ; UICN, 2008 ; NUMA ET TROYA, 2011 ET MEDAIL ET AL., 2012**).

### I. La Biodiversité :

#### I.1. Définition de le Biodiversité :

Biodiversité ou diversité biologique désigne la variété des espèces vivantes qui peuplent la biosphère.

C'est aussi la richesse totale ou nombre total d'espèces vivantes qui peuplent le type d'habitats de surface donnée .la totalité d'un écosystème, d'une région biogéographique ou encore de la biosphère tout entière (**RAMADE, 2008**)

La diversité biologique désigne aussi la diversité des formes de vie .Elle s'exprime à plusieurs niveaux :

- La diversité génétique.
- La diversité des espèces dans les écosystèmes.
- La diversité des écosystèmes terrestres.

### I.2. Le concept de biodiversité :

Le concept de biodiversité, en tant que problème d'environnement, s'est formalisé au début des années 1980, et s'est concrétisé lors de la Conférence sur le développement durable de Rio de Janeiro en 1992, avec la signature de la Convention sur la diversité biologique (CDB). En cette fin de XXe siècle, les hommes prenaient conscience de leur impact sans précédent sur les milieux naturels et des menaces d'épuisement des ressources biologiques. Le terme « biodiversité », contraction de diversité biologique, a d'ailleurs été introduit au milieu des années 1980 par des naturalistes qui s'inquiétaient de la destruction rapide de milieux naturels, tels que les forêts tropicales. Ils réclamaient alors que la société prenne des mesures pour protéger ce patrimoine. D'où la montée en puissance des questions relatives à la gestion et à la conservation de la biodiversité (**CHRISTIAN & JEAN-CLAUDE, 2008**).

La biodiversité est ainsi devenue le cadre de réflexion et de discussion dans lequel sont revisitées et reformulées l'ensemble des questions posées par les relations que l'homme entretient avec les autres espèces et les milieux naturels (**CHRISTIAN ET JEAN-CLAUDE, 2008**) (**XAVIER LE ROUX ET AL, 2008**).

La « gestion de la biodiversité » a remplacé la « protection de la nature ». Cette multiplicité des motivations et des conceptions (patrimoniale ou fonctionnelle) conduit à de grandes difficultés dans l'élaboration d'un cadre juridique de conservation de la biodiversité (**XAVIER LE ROUX ET AL, 2008**).

La conservation de la diversité biologique pose sur le plan opérationnel des questions d'ordre technique et social (**CHRISTIAN ET JEAN-CLAUDE, 2008**).

### I.3. Niveau de la biodiversité :

#### I.3.1. Le niveau génétique :

Celui-ci se rapporte aux différences entre des individus qui composent une même population, et qui traduit la diversité morphologique et physiologique (phénotype), à laquelle est associée une variabilité génétique (génotype). De cela, chaque individu possède un patrimoine génétique différent à celui d'un autre (**DEFLESSELLES, 2007**).

Il existe trois grandes approches pour quantifier la variabilité génétique :

- L'approche phénotypique

- L'analyse de la variabilité enzymatique
- L'analyse directe de la variabilité génétique (séquençage de l'ADN) (**PARIZEAU, 2001**)

### **I.3.2. Le niveau spécifique :**

Elle correspond à la diversité des espèces proprement dite. On distingue trois notions dans l'idée de la diversité spécifique (**PEET, 1974 ET WASHINGTON, 1984 IN CHEIKH AL BASSATNEH, 2006**) :

- **La richesse spécifique** : c'est le nombre total de taxons.
- L'équitabilité (répartition de l'abondance) : c'est la répartition en proportion de l'abondance totale, de tous les taxons d'un ensemble considéré. Une communauté est dite équi-répartie lorsque tous les taxons qui la composent ont la même abondance.
- La composition : c'est l'identification des taxons qui constituent une communauté. Pour quantifier la biodiversité taxonomique, on distingue trois degrés d'estimation :
- La diversité alpha est la richesse en espèces au sein d'un écosystème local.
- La diversité bêta consiste à comparer la diversité des espèces entre écosystèmes ou le long de gradients environnementaux. Elle reflète la modification de la diversité alpha lorsque l'on passe d'un écosystème à autre dans un site.
- La diversité gamma correspond à la richesse en espèces au niveau régional ou géographique (**CHRISTIAN & JEAN-CLAUDE, 2008**).

### **I.3.3. Le niveau écosystémique :**

Ce niveau correspond à la diversité des écosystèmes ou écosystémique, présentant des particularités qui lui sont propres. Ces particularités ne prennent pas seulement le nombre d'espèces abritées dans cet écosystème, mais essentiellement les propriétés découlant de cet assemblage des espèces, dont ce dernier résulte. Pour mieux étudier la biodiversité, plusieurs mesures ont été élaborées afin de comprendre au mieux cette complexité vivante d'espèces. Les mesures de cette diversité se multiplient et deviennent plus complexes en fonction du niveau d'étude, mais les plus simples mesures sont celles des composantes de la biodiversité qui différencient un écosystème à un autre.

On peut ajouter un autre niveau plus vaste englobant tous les niveaux cités en dessus, celui des biomes, rassemble tous les divers biomes de la biosphère terrestre (diversité biosphérique) (**RAMADE, 2003**).

### **I.4. Mesurer la biodiversité :**

Pour mieux étudier la biodiversité, plusieurs mesures ont été élaborées afin de comprendre au mieux cette complexité vivante d'espèces. Les mesures de cette diversité se multiplient et deviennent plus complexes en fonction du niveau d'étude, mais les plus simples mesures sont celles des composantes et la richesse de la biodiversité. (SOUNA, NAAMI 2019).

#### **Richesse spécifique :**

La richesse est le nombre de catégories ou de classes présentes dans un écosystème donné (le nombre d'espèces) qui peut être déterminée pour l'ensemble des taxons présents dans un milieu, ou pour des sous-ensembles de taxons, est l'unité de mesure la plus courante, à tel point qu'on a parfois tendance à assimiler abusivement biodiversité et richesse en espèces. Certes, plus le nombre d'espèces est élevé, plus on a de chances d'inclure une plus grande diversité génétique, phylogénétique, morphologique, biologique et écologique. Pour certains groupes bien connus sur le plan taxinomique, la liste d'espèces est relativement facile à établir (CHRISTIAN & JEAN-CLAUDE, 2008).

### **I.5. Valeurs de la biodiversité :**

La biodiversité est le moteur de l'écosystème, il rassemble l'ensemble des espèces présentes dans un lieu donné, l'ensemble des interactions qu'elles entretiennent entre elles et le milieu physique ainsi l'ensemble des flux et d'énergies qui parcourent ces ensembles (RAMADE, 2008).

De cela, les principaux intérêts de la biodiversité se résument dans la conservation, la continuité de la chaîne trophique dont les interactions intra et interspécifiques sont les principaux constituants, et les cycles biogéochimiques (ABBADIE ET LATELTIN, 2006).

**I.5.1. Valeur intrinsèque :** L'espèce a une valeur intrinsèque, simple raison de son existence, influant ainsi sur le bien de l'être humain et sur l'environnement.

**I.5.2. Valeur écologique :** La biodiversité améliore :

- La stabilité.
- La résilience.
- La productivité.
- La résistance des écosystèmes.

Elle fournit aussi des ressources biologiques utilisées directement par l'être humain, et participe au maintien des processus écologiques vitaux pour l'homme.

La biodiversité assure des fonctions écologiques dont la régulation, la production, l'information et le support d'activité sont les fonctions majeures.

### **I.6. Répartition géographique de la biodiversité :**

#### **I.6.1 Biodiversité dans le monde :**

D'après **RAMADE (2008)**, la biodiversité est fort inégalement distribuée à la surface de la biosphère, tant dans les écosystèmes continentaux qu'océanique. Quand on se déplace à la surface du globe, la biodiversité a tendance à diminuer quand on se dirige de l'équateur vers les pôles avec néanmoins quelques exceptions tant en milieu terrestre que marin. En règle générale, dans les écosystèmes terrestres, la biodiversité est d'autant plus élevée que le climat est plus chaud.

Au niveau continental, ce sont les forêts équatoriales qui présentent les plus riches biomes en espèces ou plus de 70% (180 000 espèces sur les 250 000 espèces de plantes supérieures actuellement répertoriées dans le monde) sont situées dans les zones intertropicales alors que celle-ci ne représente que 40% des terres émergées et de plus 50% habitent exclusivement les forêts denses humides (**PONEY ET LABAT IN GIMERT – CARPENTIER, 1999**).

Quand on s'éloigne de l'équateur, les déserts atteignent leur maximum d'extension dans une zone située à cheval sur les tropiques, et constituent deux bandes de biodiversité relativement faible. En continuant à remonter de latitude, la biodiversité s'accroît et atteint un nouveau maximum dans les biomes de type méditerranéen. Au-delà, la biodiversité diminue inexorablement au fur et à mesure que l'on se dirige vers les hautes latitudes : les toundras qui correspondent aux écosystèmes ultimes situés à la limite des milieux arctiques présentant la plus faible diversité de tous les types de biomes terrestres (**WLLING ET BLOCH, 2006**).

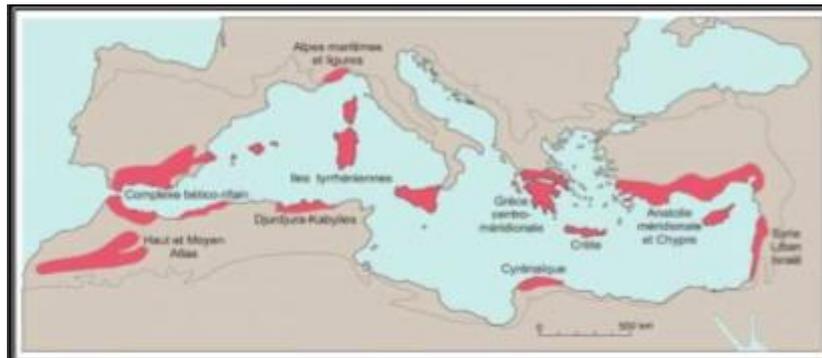
#### **I.6.2. Biodiversité dans La Méditerranéenne :**

Le bassin méditerranéen est le deuxième plus grand *hot spot* dans le monde et la plus grande des cinq régions de climat méditerranéen de la planète. C'est aussi le troisième *hot spot* le plus riche du monde en diversités végétales (**MEDAIL ET MYERS, 2004**).

**MYERS(1990) ET MEDAIL ET QUEZEL(1999)** montrent que la région méditerranéenne est l'un des grands centres mondiaux de la biodiversité végétale, ou 10% des plantes supérieures peuvent être trouvées dans seulement 1.6% de la surface de la terre. De même, **MYERS ET AL.,(2000)** considèrent que les pays méditerranéens détiennent près de 4.5% de la flore endémique de la planète. Dans ce contexte même **MEDAIL ET QUEZEL**

(1997) estime que l'ensemble de bassin méditerranéen renferme près de a 50% d'endémisme spécifique de la totalité de sa flore.

Deux principaux facteurs déterminent cette richesse en biodiversité du bassin méditerranéen .Sa localisation au carrefour de deux masses continental : L'Eurasie et L'Afrique et la grande diversité topographique de ses milieux .Ceci dit plus de la présence d'un climat varie et unique (DERNEGI, 2010).



**Figure N° 01 :** Localisation des points-chaud (hot spots) régionaux de biodiversité végétale de La région méditerranéenne. (QUEZEL ET MEDAIL, 1997).

### I.6.3. Biodiversité en Algérie :

La situation géographique chevauchante de L'Algérie sur deux floraux : **L HOLARCTIS ET LE PALEOTROPIS** lui confère une flore très diversifiée par des espèces appartenant à différent élément biogéographiques .Selon **YAHY ET BENHOUHOU (2011)**, la flore algérienne comprend environ 4000 taxons (exactement 3994taxons) répartis sur 131 familles botaniques et 917 genres ou 464 taxons sone les endémiques nationales (387 espèces, sous-espèces 53 et 24 variétés)

### Les espaces actuellement occupés par les aires protégées en Algérie

- L'Algérie se situe parmi les pays méditerranéens qui présentent une diversité écologique, sans égal sur les plans bioclimatique, morphologique, floristique, et faunistique.
- Une telle diversité se traduit par une richesse de paysages et de milieux naturels de grande qualité, qui lui confère une valeur patrimoniale exceptionnelle dans le domaine de l'environnement naturel.
- La biodiversité algérienne est considérée parmi les plus élevées du bassin

Méditerranéen, en effet, l'existence des espèces très rares sont signalées dans notre pays comme la Sittelle de Kabylie.

- Afin de protéger ce patrimoine national, notre pays par le biais du ministère de l'Agriculture et du Développement Rural et plus récemment par ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement a identifié un réseau d'aires protégées, qui englobent des écosystèmes uniques et représentatifs de la diversité biologique du pays, conformément à la loi n°03-10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable. (LAILA. KADIK ACHOUBI 04-08 .SEPT. 2007 MALAGA).

## **II. Les Zones humides :**

### **II.1.Définition :**

On constat plusieurs définition sur les zones humides :

#### **La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 définit les zones humides comme :**

« Les zones humides sont des terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire. La végétation, quand elle existe, est dominée par des plantes hygrophile pendant au moins une partie de l'année » (DIC ENVIRENEMENT, 2013).

#### **Groupe d'experts français du Ministère de l'Environnement 1990 définit les zones humides comme suit :**

« Les zones humides se caractérisent par la présence, permanente ou temporaire, en surface ou à faible profondeur dans le sol, d'eau disponible douce, saumâtre ou salée. Souvent en position d'interface, de transition, entre milieux terrestres et milieux aquatique proprement dits, elles se distinguent par une faible profondeur d'eau, des sols hydromorphes ou non évolués, et /ou une végétation dominante composée de plantes hygrophiles au moins une partie de l'année. Enfin elles nourrissent et / ou abritent de façon continue ou momentanée des espèces animales inféodées à ces espaces » (EAU ET RIVIERE DE BRETAGNE, 2012).

#### **Au sens de Convention RAMSAR :**

Les articles 1.1 et 1.2 donnent une définition large. Les zones humides sont selon la convention « des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre

ou salée, y compris des étendues d'eaux marines dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres » (ALLOUT, 2013).

L'article 2.1 rajoute que les zones humides pourront inclure des zones de rives ou de côtes adjacentes à la zone humide et des îles ou des étendues d'eau marine d'une profondeur supérieure à six mètres à marée basse, entourées par la zone (ALLOUT, 2013)

### II.2.La composition des zones humides :

Selon SIDI OUIS & HOCEINI, (2007), les milieux humides se composent de trois parties (figure 1), la première comprend des terres hautes, soit des zones sèches qui abritent des arbres, des plantes herbacées et de nombreux autres types de végétation. La deuxième partie est constituée d'une bande riveraine, il s'agit d'une lisière de terre et de végétation entre les terres hautes et les zones d'eau de faible profondeur. La troisième partie d'un milieu humide est la zone aquatique, celle-ci peut être profonde et comporter une grande superficie d'eau libre, ou peu profonde, sans aucune étendue d'eau libre, on y trouve des joncs, des carex et une grande variété de plantes aquatique.

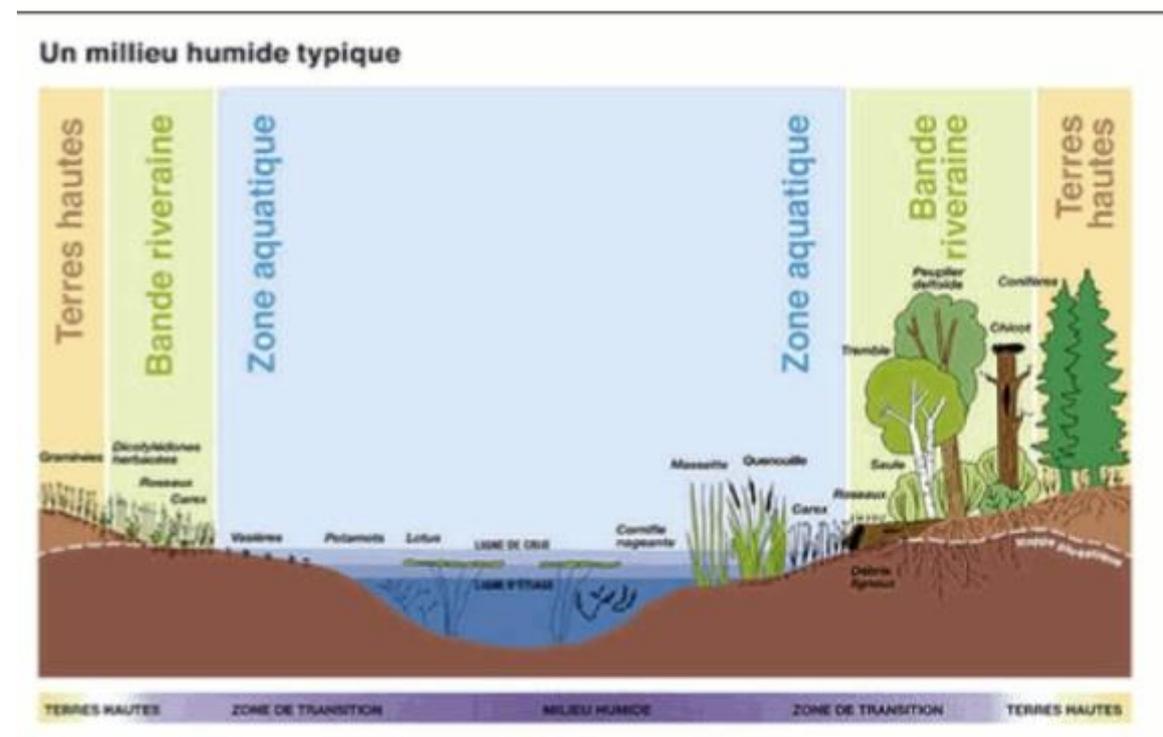


Figure N° 02 : Composition d'une zone humide (SIDI OUIS ET HOCEINI).

### II.3. Convention de Ramsar

La convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau, adoptée le 2 février 1971 à Ramsar (Iran), est entrée en vigueur le 21 décembre 1975 (UICN, 2009).

La convention de Ramsar sur les zones humides a été conçue comme un moyen d'attirer l'attention internationale sur le rythme et la gravité de la disparition des habitats des zones humides, disparition due, en partie, à la méconnaissance de leurs importantes fonctions et valeurs, et des biens et services précieux qu'elles fournissent. Les gouvernements qui adhèrent à la Convention expriment ainsi leur volonté de contribuer activement à inverser la tendance historique à la perte et à la dégradation des zones humides.

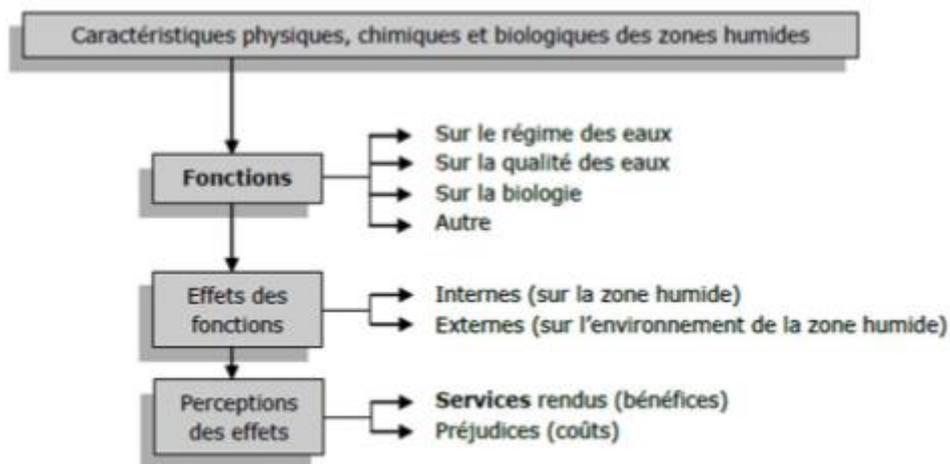
La Convention sur les zones humides sert de cadre à l'action nationale et à la coopération internationale pour la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources à l'échelle régionale, voire mondiale (MÉDÉ, 2012).

En janvier 2013, 163 pays étaient Parties contractantes à la Convention et plus de 2060 zones humides, couvrant plus de 197 millions d'hectares figuraient sur le liste de Ramsar des zones humides d'importance international (RAMSAR, 2013).

### II.4. Caractéristiques écologiques des zones humides :

Si les zones humides sont entourées par la forêt, le désert, la toundra, ou par des superficies agricoles, des zones urbaines, ou par l'océan, elles remplissent souvent les mêmes rôles, ou fonctions, dans le paysage le plus large (WALBRIDGE, 1993).

Toutes les fonctions des zones humides sont liées à la présence, la quantité, la qualité, et au mouvement de l'eau dans ces zones (CARTER ET AL.1979).



**Figure N°03 : Fonctions des zones humides, effets et perceptions (BARNAUD ET FUSTEC 2007 IN MARTIN ,2007)**

### II.5. Les fonctions écologiques des zones humides :

Les différentes fonctions ont souvent été regroupées en plusieurs catégories (ZAAFOUR 2012).

- Fonctions hydrologiques/vis-à-vis du régime des eaux : contrôle des crues, recharge/décharge des nappes, dissipation des forces érosives.
- Fonctions biogéochimique/d'épuration / vis-à-vis de la qualité des eaux : rétention des sédiments, rétention et élimination des nutriments et des contaminants.
- Fonctions d'habitat/régulation des chaînes trophiques/ressources : productivité primaire, poissons, faune sauvage, ressources agricoles.
- Fonctions de récréation, d'éducation, culturelles. (ZEDAM 2015).

### II.5. Les Valeurs des zones humides :

#### II.5.1. Valeurs culturelles et sociales :

Ces écosystèmes participent à l'image de marque des régions où se trouve la zone humide, leurs paysages de qualité et leurs richesses font d'elles un pôle d'attraction où se développent diverses activités récréatives et pédagogiques susceptibles de favoriser le développement local. Elles représentent un fantastique atout touristique (DJENNATI ET DRISSI, 2015).

### II.5.2 Valeur économiques :

Outre leur aspect patrimonial et écologique, les zones humides sont également des zones très productives ayant permis le développement de nombreuses activités professionnelles : Saliculture, la pêche, la conchyliculture, ... et une importante production agricole : herbage, pâturage, élevage, rizières (DJENNATI ET DRISSI, 2015).

### II.6. Types des zones humides :

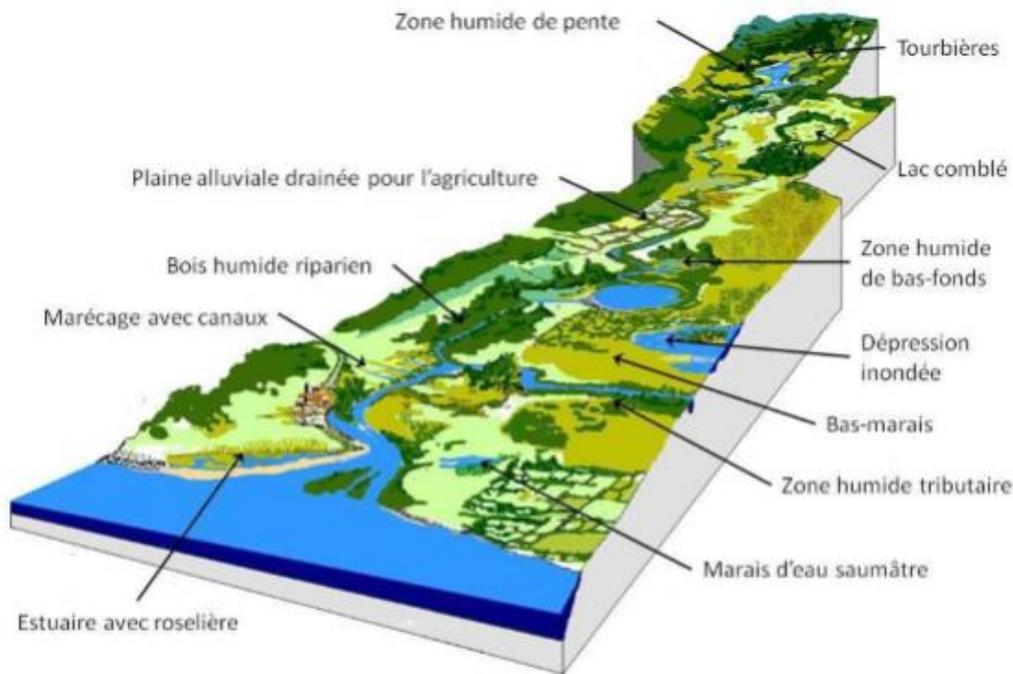
Selon BENKADDOUR (2010), on distingue deux grands types des zones humides soit naturelles ou artificielles.

**II.6.1. Zones humides naturelles** : On reconnaît, en général, cinq types principaux :

- Marines : zones humides côtières comprenant des lagunes côtières, des berges rocheuses et des récifs coralliens.
- Estuariennes : y compris des deltas, des marais cotidaux et des marécages à mangroves).
- Lacustres : zones humides associées à des lacs.
- Riveraines : zones humides bordant des rivières et des cours d'eau.
- Palustres : marécageuses -marais, marécages et tourbières.

**II.6.2. Zones humides artificielles** : Les zones humides artificielles telles que des étangs d'aquaculture, des étangs agricoles, des terres agricoles irriguées, des sites d'exploitation du sel, des zones de stockage de l'eau, des gravières, des sites de traitement des eaux usées et des canaux.

La Convention de Ramsar a adopté une classification des types de zones humides qui comprend 42 types regroupés en trois catégories : zones humides marines et côtières, zones humides continentales et zones humides artificielles (RAMSAR, 2013).



**Figure N°04 :** Les principaux types de zones humides rencontrés sur un bassin-versant  
(MALTBY, 2009)

### II.7. Menaces sur les zones humides :

Bien que la perception des zones humides par nos sociétés se soit nettement améliorée au cours des dernières décennies et malgré la reconnaissance des fonctions et services rendus, la dégradation et la disparition des zones humides se poursuivent. Actuellement, les causes les plus préoccupantes semblent être liées à la fois à l'urbanisation et au développement des infrastructures qui au-delà de la destruction directe des milieux naturels, provoquent une fragmentation des habitats, un mitage de l'espace, une rupture des continuités écologiques incompatibles avec le maintien de la faune, de la flore et de la fonctionnalité des zones humides. De plus, ces aménagements ou les perturbations qu'ils engendrent sont souvent des facteurs favorables pour l'installation et la dissémination d'espèces exotiques envahissantes. Ce dernier phénomène, favorisé par le développement des échanges à l'échelle planétaire, est extrêmement

Préoccupant et certains experts estiment qu'il constitue la seconde cause de régression de la biodiversité dans le monde après la destruction directe des habitats.

Les zones humides ne doivent pas être considérées comme des systèmes isolés. Leur fonctionnement, lié à la présence d'eau, implique des connexions complexes avec les milieux

adjacents qui participent souvent à leur alimentation en eau. De ce fait, elles peuvent être affectées par travaux, aménagements ou activités réalisés en dehors de leur strict périmètre. La prise en compte du fonctionnement hydrologique d'une zone humide est donc un paramètre fondamental qui devrait être étudié avant toute intervention. Les principales menaces qui pèsent sur la gestion durable des zones humides sont de quatre ordres : le changement climatique, les mauvaises utilisations de terres, les pollutions et l'impact des plantes aquatiques envahissantes. (ALLOUT 2013).

### **II.7.1.Changement climatique :**

La grande sécheresse caractérisée par la faiblesse et la mauvaise répartition de la pluviométrie a eu un impact négatif très accentué sur l'écologie des zones humides en modifiant profondément le régime des grands cours- d'eau. Comme conséquence de cette situation, on enregistre le plus souvent un taux de remplissage faible et le mauvais fonctionnement de ces zones.

### **II.7.2. Mauvaises utilisations des terres et des eaux :**

Les zones humides en tant qu'écotopes multi - fonctionnels assurent aux communautés qui les exploitent beaucoup de ressources. Cependant, au niveau des zones humides tant naturelles qu'artificielles, les nombreuses activités humaines sont susceptibles d'avoir des incidences négatives sur les terres, les eaux et les communautés locales. La croissance démographique, allant de pair avec une distribution inéquitable des ressources et des droits d'accès aux ressources, a accéléré la course à la terre qui, à son tour, exerce de fortes pressions sur les zones humides. Ainsi, la capacité de charge humaine du Sahel est déjà égale ou inférieure à la densité de population. Les activités liées à l'intensification de l'agriculture dans les périmètres irrigués, l'exploitation forestière, la lutte contre les vecteurs de maladies et l'utilisation des pesticides et herbicides causent des dégâts souvent graves aux zones humides. A côté des impacts positifs des aménagements qui contribuent à la diminution de la pression sur les ressources naturelles, les programmes d'irrigation ont de nombreux impacts négatifs. Les pratiques agricoles intensives transforment les bourgoutières et les pâturages en terres cultivables, ce qui augmente la charge du bétail sur les aires périphériques. Le déboisement et le labour profond modifient la structure du sol et provoquent l'érosion avec dépôt de sédiments. La qualité des eaux se détériore entraînant des dégâts sur la faune et la flore,

l'apparition des maladies hydriques et une prolifération des ennemis des cultures notamment les oiseaux granivores. (ALLOUT 2013).

### II.7.3. Pollution :

La pollution chimique notamment par l'utilisation d'engrais et de pesticides empoisonnent ou étouffent la flore et la faune par eutrophisation et constitue un facteur essentiel de dégradation de la qualité des eaux (déchets industriels et artisanaux... etc.).

### II.7.4. Espèces invasives :

On considère comme invasives les plantes exotiques introduites qui, par leur prolifération, produisent des changements significatifs au niveau des écosystèmes. L'introduction des espèces exotiques est un phénomène qui existe depuis de nombreux siècles. Toutefois, le rythme actuel et l'intensité de leur propagation sont tellement importants, qu'on observe aujourd'hui une modification complète de certains écosystèmes avec un remplacement des espèces indigènes par des espèces exotiques envahissantes. Les plantes invasives induisent de nombreuses nuisances. Leurs proliférations, lorsque les peuplements sont importants, modifient le fonctionnement, la composition ou la structure des milieux aquatiques et des zones humides. Elles concurrencent ainsi les espèces indigènes jusqu'à entraîner parfois leur disparition. Elles représentent également une gêne pour les usages, c'est-à-dire pour les activités de loisirs, l'agriculture, la navigation, la pêche... On considère aujourd'hui qu'elles représentent l'une des causes majeures d'appauvrissement de la biodiversité dans le monde après la destruction et la dégradation des écosystèmes. Il s'agit de : - Plantes flottantes de surface comme : *Pistia stratiotes* (salade d'eau), *Eichhornia crassipes* (jacinthe d'eau). - Plantes aquatiques submergées : *Mimosa pigra* (ALLOUT 2013).

### II.8. Situation géographique et répartition :

#### II.8.1. La répartition Dans le monde :

Les premières estimations réalisées indiquent que les zones humides recouvriraient 6% de la surface continentale soit 8,6 millions de Km<sup>2</sup> (CHEKCHAKI, 2012). Une première évaluation de l'étendue des zones humides dans le monde a été réalisée en fonction des types de climat (tableau N°1).

D'après le tableau 1, nous remarquons que les zones humides tropicales et subtropicales représentent plus de la moitié du total (56 %), soit environ 4,8 millions de km<sup>2</sup>. Une des

grandes originalités de la répartition des zones humides à la surface du globe est d'intéresser l'ensemble des zones bioclimatiques (figure N°05), puisque, littorales ou continentales, elles se développent dès que le bilan hydrique est, momentanément au moins, excédentaire (LOINTIER, 1996).

**Tableau N°01 : Répartition des zones humides mondiales selon la zone climatique**  
( MALTBY ET AL ., 1983)

Zone	Climat	Surface (km <sup>2</sup> ×10 <sup>3</sup> )	% de la surface continentale
<b>Polaire</b>	Humide, Semi-humide	<b>200</b>	<b>2.5</b>
<b>Boréale</b>	Humide, Semi-humide	<b>2558</b>	<b>11</b>
<b>Sub-boréale</b>	Humide	<b>539</b>	<b>7.3</b>
	Semi	<b>342</b>	<b>4.2</b>
	aride	<b>136</b>	<b>1.9</b>
<b>Sub-tropicale</b>	Humide, Semi-aride	<b>1077</b>	<b>17.2</b>
		<b>629</b>	<b>7.6</b>
		<b>439</b>	<b>4.5</b>
<b>Tropical</b>	Humide Semi-aride	<b>2317</b>	<b>8.7</b>
		<b>221</b>	<b>1.4</b>
		<b>100</b>	<b>0.8</b>
Total (arrondi)		<b>8560</b>	<b>6.4</b>

En outre, la répartition des zones humides à l'échelle mondiale est représentée dans la figureci-dessous (figure N°05)



**Figure N°05 : Répartition des zones humides mondiales (CHEKCHAKI, 2012).**

### **II.8.2. La répartition dans la Méditerranée :**

Les zones humides du bassin Méditerranéen partagent des caractéristiques similaires, du fait de leur climat, de leur topographie et de leur géologie, ainsi que des particularités liées à la Mer Méditerranée (BRITTON ET AL, 1993). Cela explique que, dans ces pays, les zones humides doivent faire face à des problèmes semblables. Les zones humides méditerranéennes sont d'une nature très dynamique. Elles peuvent être inondées, soit par intermittence, soit durant une partie de l'année seulement (CAESSTEKER, 2007). Les paysages typiques des zones humides de cette région comportent des deltas, des lagunes côtières et des marais salés, des lacs et des salines, etc. (PEARCE ET AL. 1994). Les zones humides influencées par la marée se limitent aux côtes atlantiques du Portugal, de l'Espagne et du Maroc, ainsi qu'à quelques endroits particuliers, sur la côte méditerranéenne.

### **II.8.3. La répartition dans L'Algérie :**

L'Algérie est riche en zones humides, ces milieux qui font partie des ressources les plus précieuses sur le plan de la diversité biologique et de la productivité naturelle. L'ensemble de zones humides classées couvre une superficie de 2,99 millions d'hectares. En outre, 10 autres sites sont en cours de classement, ce qui permettra d'atteindre une superficie de 3,5 millions d'hectares d'espaces classés. L'Algérie dispose au total de 1451 zones humides dont 762 naturelles et 689 artificielles (DGF, 2004).

### Les zones humides d'importance internationale en Algérie :

Selon ZEDAM (2015), l'Algérie compte aujourd'hui plus de 1.500 zones humides où sur un laps de temps d'une trentaine d'années, cinquante (50) sites sont déjà classés dans la liste des zones humides d'importance internationale de RAMSAR et englobant une superficie totale de près de trois (03) millions d'hectares (2.991.013,00 ha). Il est à noter que dix (10) sites prioritaires sont retenus par le Ministère de l'Aménagement du territoire, de l'environnement et de la ville, pour être dotés d'un plan de gestion assurant leur gestion rationnelle et durable. Il s'agit des sites suivants : Lac Tonga, Oasis de Tamantit et Sid Ahmed Timmi, Chott el Hodna, chott Timerganine, la dayet morsli, le barrage bougara, le chott zaherz chergui, les Gultates afillal, l'Oued mazafrane et le lac de el- menia

**Tableau N° 02 : Liste des 50 zones humides classées RAMSAR en**

Algérie (DGF, 2001,2002 et 2004) : Liste arrêtée au 02/02/2015 : Journée Mondiale des Zones Humides.

Liste	Année d inscription	Wilaya	Superficie (ha)
La réserve intégrale du lac Tonga	1982	ElTarf	2.700
La réserve intégrale du lac Ou beira	1982	ElTarf	2.200
La réserve naturelle du lac des Oiseaux	1999	ElTarf	170
Le chott Ech-Chergui	2001	Saïda,Nâama , El Bayadh	855.500
Le complexe de zone humide de Guebes-Sanhaja	2001	Skikda	42.100
Le chott El Hodna	2001	M'Sila et Batna	362.000
La vallée d'Iherir	2001	Illizi	6.500
Les Gueltats Dissakarassene	2001	Tamanrasset	35.100
Le chott Merouene et Oued Khrouf	2001	El Oued et Biskra	37.700
Les marais de la Macta	2001	Mascara,Oran, Mostaganem	44.500
Les Oasis de Ouled Said	2001	Adrar	25.400
La sebkha d'Oran	2001	Oran	56.870

## Chapitre I- Synthèse bibliographique

Les oasis de Tamentit et Sid Ahmed Timmi	2001	Adrar	95.700
Les oasis de Maghara et Tiout	2002	Nâama	195.500
Le chott de ZahrezChergui	2002	Djelfa	50.985
Le chott deZahrezGharbi	2002	Djelfa	52.500
Les Gueltats d'Afilal	2002	Tamanrasset	20.900
La grotte kartistique de Ghar Boumâza	2002	Tlemcen	20.200
Les maris de la Mekhada	2002	EITarf	8.900
Le chott Melghir	2002	ElOued et Biskra	551.500
La réserve naturelle du lac de Reghaia	2002	Alger	842
La réserve intégrale de la tour bière de lac Noir	2002	EITarf	05
Les aulnaies Ain Khier	2002	EITarf	170
La réserve naturelle du lac de Beni Belaid	2002	Jijel	600
La crique d'Ain Ouarka	2002	Nâama	2.350
Le lac de Fetzara	2002	Annaba	20.680
Sebkhet EL Hamiet	2004	Sétif	2.509

## Chapitre I- Synthèse bibliographique

**Tableau N° 02 (suite) :** Liste des 50 zones humides classées RAMSAR en Algérie.

Liste	Année d'inscription	Wilaya	Superficie (ha)
Sebkhet Bazer	2004	Sétif	4.379
Chott El Beïdha-Hammam Essoukhna	2004	Sétif	12.223
Gara et AnnkDjemel-El Merhssel	2004	OumEl Bouaghi	18.140
Gara et Guellif	2004	OumEl Bouaghi	24.000
Chott Tinsilt	2004	OumEl Bouaghi	2.154
Garaet ElTaref	2004	OumEl Bouaghi	33.460
Dayet El Ferd	2004	Tlemcen	3.323
OglatEdaïra(AïnBenKhelil)	2004	Nâama	23.430
Les Salines d'Arzew	2004	Oran	5.778
Le lac de Tellamine	2004	Oran	2.399
Le Lac Mellah	2004	ElTarf	2.257
Sebkhet EL Meleh (Lacd'ElGoléa)	2004	Ghardaïa	18.947
Chott Oum Raneb	2004	Ouargla	7.155
Chott Sidi Slimane	2004	Ouargla	616
Chott Aïn El Beïda	2004	Ouargla	6.853
Garaet Timerganine	2009	OumEl Bouaghi	1.460
Marais de Bourdim	2009	ElTarf	11
Sebkhet Ezzmoul	2009	OumEl Bouaghi	6.765
Lac Boulhilet	2009	OumEl Bouaghi	856
Vallée d'Oued Soummam	2009	Béjaïa	12.453
Oum Lâagareb	2011	Annaba	729
Lac du barrage de Boughezoul	2011	Médéa	09
Ile de Rachgoun	2011	AïnTémouchent	66
<b>Total</b>			<b>991.013,00</b>

### II.9. La zone humide Sebkhet El-Maleh :

Le lac d'El-Goléa ou Sebkhet El-Maleh est une dépression endoréique constituée de sols salés qui se compose de 2 plans d'eau, le premier situé au Nord (bassin supérieur), à salinité modérée, très riche du point de vue diversité biologique et s'assimilant à un étang; le second est la Sebkha, ou lac salé, dénudé dont les berges sont couvertes par le sel (D.G.F,2004).

Située à 12 km au sud de la Daïra d'El-Menia, dans la commune de Hassi el-Gara et à 280 km de la ville de Ghardaïa, chef lieu de wilaya. (D.G.F. 2005)

Le lac d'El-Goléa se trouve à une altitude moyenne de 330 à 397m avec une longitude de : 02°54 à 02°56 mn Est et une latitude de : 30°25 mn Nord (D.G.F. 2005).

**Date d'inscription :** Sebkhet El-Maleh a été inscrit en 12 décembre 2004 (D.G.F. 2018) comme zone humide répondant au critère de RAMSAR, sous le numéro de référence de site 1429.

#### II.9.1 Critères du Ramsar :

Sebkhet El Melah est un site Ramsar, classé sous les critères 3, 4 et 6 de la convention de Ramsar (D.G.F, 2004).

#### II.9.2 Justification des critères d'inscription :

##### CRITERE 3

Le site joue un rôle important pour le maintien de la diversité biologique méditerranéenne et celle du Sahara central en abritant 2 populations avifaunistiques nicheuses, le fuligule nyroca (*Aythya nyroca*) portée sur la liste rouge de l'UICN et le Tadorne casarca (*Tadorna ferruginea*).

Le site composé de 2 plans d'eau libre, le premier à eau douce et le deuxième à eau salée, présente plusieurs habitats qui accueillent des reptiles aquatiques (coluber), des batraciens, des insectes et des poissons autochtones. Cette forêt humide de *Tamarix gallica* est un habitat pour poissons, crustacés, oiseaux, insectes et reptiles. Les monticules et les dunes de l'Erg Occidental sont l'habitat de reptiles, de mammifères (*Gerbillus* sp., *Psammomys* sp. et *Canis* sp.) et d'insectes. La végétation du bassin supérieur est riche en Procaryotes et en Eucaryotes, des algues et des phanérogames. Le bassin inférieur, notamment en amont dans sa partie inférieure, contient une végétation réduite composée de phanérogames, notamment des graminées et des algues halophiles en nombre réduit. Les îlots, les phragmites et les tamaris constituent l'habitat de nidification privilégié de l'avifaune.

La diversité avifaunistique est importante : 110 espèces recensées sur ce site se répartissent en 30 familles à exigences écologique très différentes, Anatidae, Ardeidae, Scolopacidae, Rallidae et Charadriidae sont les plus représentatives (DGF, 2005).

### CRITERE 4

C'est un site d'importance internationale parce qu'il abrite une importante population animale, le Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*) nicheur, avec un effectif supérieur de 5 fois au 1% international de la population méditerranéenne. Cette espèce est classée sur la liste rouge de l'UICN en troisième position des anatidés menacés après l'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) et la sarcelle marbrée (*Marmaronetta angustirostris*). L'avifaune, très diversifiée, est constituée de 110 espèces nicheurs, hivernantes et de passage, 22 des espèces recensées se reproduisent sur le site ou dans ses environs immédiats. 43 y hivernent et 40 utilisent le site comme halte migratoire tant à l'aller qu'au retour. L'originalité de cette avifaune est sans conteste marquée par la nidification et l'hivernage du Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*) avec des effectifs importants, l'espèce à répartition irrégulière.

La présence Du Tadorne casarca (*Tadorna Tadorna*) est aussi importants pour l'espèce paraît sédentaire sur le site où elle se reproduit avec succès (1 nichée de 11 poussins observée en avril 2004). La configuration du plan d'eau en plusieurs bassins avec de petites remises entourées de scirpaies, de jonchaies, de typais et de roselières reste une garantie de quiétude pour ces oiseaux et d'autres comme la Foulque macroule (*Fulica atra*) et la Gallinule-poule-d'eau (*Gallinula chloropus*) qui nichent sur le site (nichées observées en avril 2004) sont présentes avec des effectifs importants. Cette végétation permet également d'accueillir 2 oiseaux palustres, la Rousserolle effarvate (*Accrocephalus scirpaceus*) et l'Hypolaïs pâle (*Hippolais pallida*) en nidification. La présence de petits monticules sablonneux émergeant à l'intérieur de l'eau sert à la nidification de plusieurs couples d'Echasse blanche (*Himantopus himantopus*) alors que les rivages caillouteux du bassin inférieur sont occupés par le Gravelot à collier interrompu (*Charadrius alexandrius*). Parmi les hérons, le Blongios nain (*Ixobrychus minutus*) trouve ici des conditions idéales pour l'hivernage, le passage en migration et la reproduction. Toutes ces espèces trouvent sur le site la nourriture nécessaire et suffisante pour élever leurs poussins, les eaux douces riches permettant le développement de Potamos (*Potamogeton* sp.) et de nombreux invertébrés et vertébrés aquatique.

En effet les petites mares regorgent de larves d'insectes et de têtards de grenouilles et de crapauds. La décomposition de la végétation aquatique est accélérée sous les températures chaudes alimentant ainsi la dynamique de fonctionnement de l'écosystème. C'est la grande productivité écologique de cet écosystème qui explique le stationnement et la nidification avec succès de ces nombreuses espèces (D.G.F, 2005) .

En effet les petites mares regorgent de larves d'insectes et de têtards de grenouilles et de crapauds. La décomposition de la végétation aquatique est accélérée sous les températures chaudes alimentant ainsi la dynamique de fonctionnement de l'écosystème. C'est la grande productivité écologique de cet écosystème qui explique le stationnement et la nidification avec succès de ces nombreuses espèces (D.G.F, 2005).

### CRITERE 6

Sur la base des calculs des recensements hivernaux moyens des 5 derniers dénombrements les plus récents (1998, 1999, 2002, 2003 et 2004), Le site a accueilli des effectifs supérieurs à 1% de la population régional du Tadorne casarca (*Tadorna ferruginea*) (moyenne de 43 oiseaux : 1.43% de la population biogéographique), et du Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*) (moyenne de 73 oiseaux : 2.42% de la population biogéographique). Trois nichées de nyroca et 1 nichée de Casarca ont été observées en mars 2004 (DGF, 2005).

### **II.9. 3.Types de zones humides :**

Les codes correspondants aux types de zones humides selon

Ramsar :Marine/ côtière : A ● B ● C ● D ● E ● F ● G ● H ● I ● J ● K

● Zk(a)

Continentele : L ● M ● N ● O ● P ● Q ● R ● Sp ● Ss ● Tp ● Ts ● U ● Va ● Vt ● W ● Xf ● Xp

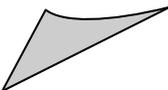
● Y Zg ● Zk(b)

Artificielle : 1 ● 2 ● 3 ● 4 ● 5 ● 6 ● 7 ● 8 ● 9 ● Zk(c)

Les types Q de zones humides identifiés ci-dessus sont énumérés par ordre de dominance (par superficie) dans le site Ramsar, en commençant par le type de zone humide qui a la plus grande superficie. Bassin supérieur, lac d'eau douce à saumâtre permanent entouré de végétation.

- Bassin R1 inférieur, lac d'eau salée permanent dénué de végétation (DGF, 2005).

**Chapitre II :**  
*Présentation De*  
*La Zone D'étude*



La région d'El-Goléa regroupe oasis et un grand lac. Le lac d'El-Goléa est le lit d'une ancienne mer datant du secondaire Cenamonien (plusieurs siècles) (DGF, 2004) et qui se récupère sous l'action de l'homme entre 1891-1898, à nouveau inondé par l'eau les oasis quant à elles ont favorisé l'installation de plusieurs population, qui se succédèrent au fil du temps : Yéménites Chaamba, berbères et enfin les colons qui la nommèrent El-Goléa. (GUERBATIA ET AMROUM ET MAHOUBLR, 2010).

### 2. Situation géographique et morphométrie d'El-Goléa :

El-Goléa dite actuellement El-Menia, s'étend sur une superficie de 49 000Km<sup>2</sup>. C'est une oasis rattachée à la wilaya de Ghardaïa, se trouvant à mi - chemin sur l'axe routier "Alger - Tamanrasset". Elle est composée de deux communes El-Menia et Hassi Gara. Elle occupe un couloir entre la falaise (Battent) et les dunes de l'erg occidental, couloir qui correspondrait au prolongement de l'oued - Seggeur provenant de l'Atlas saharien (KHADRAOUI, 2010).

L'oasis est établie sur une mince couche alluviale repassant sur les terrains du crétacé inférieur et dispose des ressources hydriques relativement importantes (BELERAGUEB, 1996).

#### 2.1. Coordonnées géographiques :

El-Goléa est située à 270 km au Sud-ouest de la ville de Ghardaïa, chef-lieu de wilaya (D.G.F, 2005). Se situe au centre du Sahara algérien (30°15'N, 2°53'E) à, 950 Km au sud d'Alger dont les coordonnées sont : Altitudes : 360m et Longitude de 02°52\* Est, Latitude : 30°35 Nord.

##### 2.1.1. Limites géographiques :

Sa position par rapport aux communes environnantes s'établit comme suit :

- 480 km au Nord d'In Salah ;
- 410 km au Sud-ouest d'Ouargla ;
- 380 km au Nord-Est de Timimoune ;
- 270 km au Sud-Ouest de Ghardaïa.

Sa superficie moyenne est d'environ 270 km<sup>2</sup> (D.P.S.B. 2012). (Figure 06).

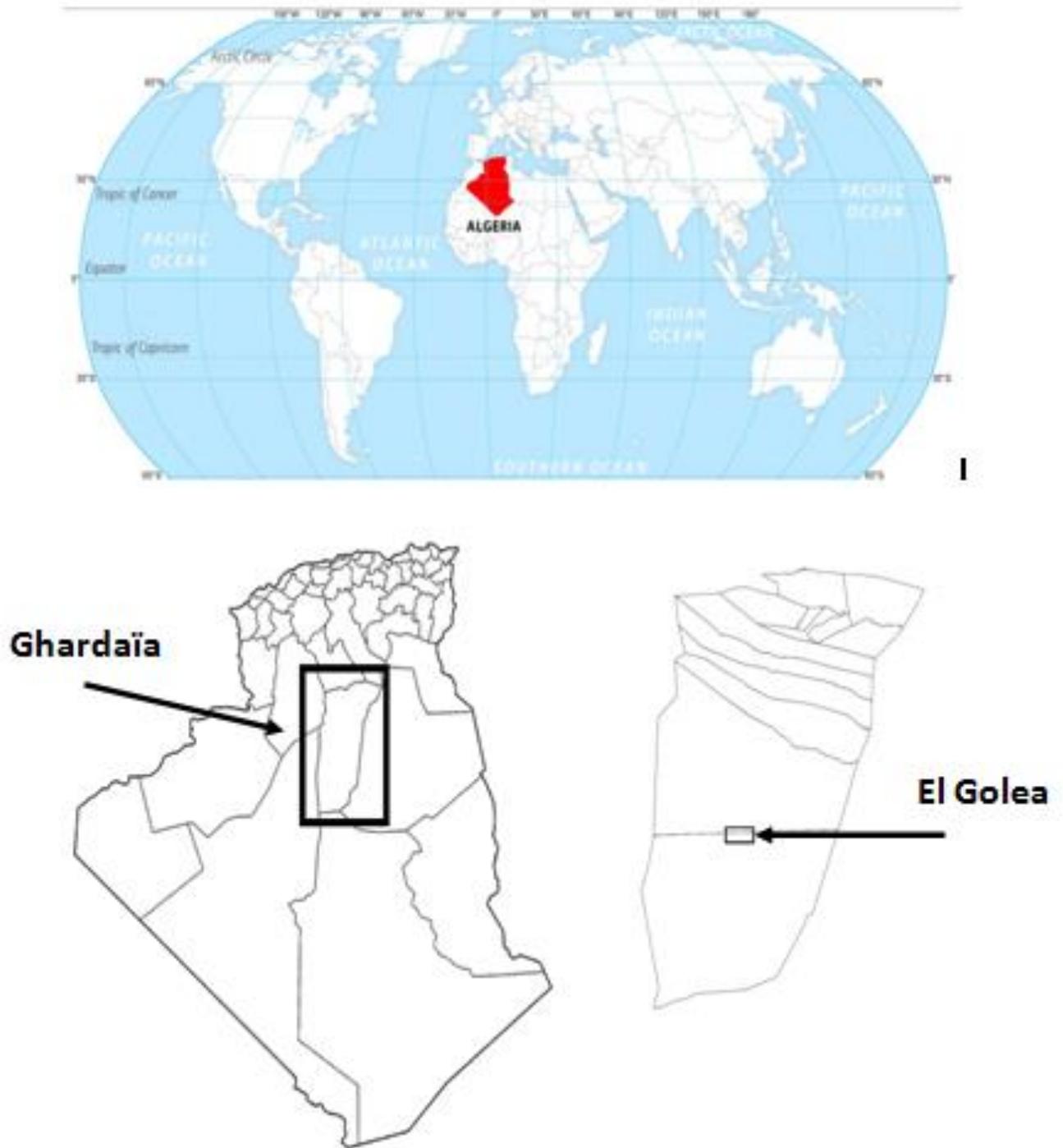


Figure N° 06 : Position géographique d'El-Goléa (GOOGLE-EARTH, 2021, Modifié).

### 3. Les composants abiotiques :

Les données physiques de la région d'El-Goléa se présentent comme suit : la géologie, l'hydrologie, type du sol, ...etc.

#### 3.1. Géologie et hydrologie de la région :

La région d'El-Goléa est caractérisée par les facteurs géologiques et hydrologiques suivants :

- Présence des intercalations calcaires (encroûtement, assises) dans certaines formations géologiques.
- Un mauvais drainage naturel (drainabilité interne des sols).
- Présence d'une nappe phréatique à faible profondeur (moins d'un mètre).
- Malgré leur abondance dans cette oasis et quel que soit son origine, la qualité chimique de l'eau reste une contrainte de restriction pour certain nombre de cultures et ceci du point de vue salinité et alcalinité (**GOUSKOV, IN BOUKHALIFA ET DOUAR, 2001**).

##### 3.1.1. Le cadre Géologique :

La géologie de la région d'El-Goléa a été reconstituée par (**GOUSKOV** cite par : **BOUKHALIFA ET DOUAR (2001)**) à partir des sondages de reconnaissances, les sondages artésiens de l'oasis ont mis en évidence de bas en haut les séries suivantes :

##### a. Albien :

C'est un ensemble de sable, degrés et d'argile rouge de plusieurs mètres d'épaisseurs. Cette formation présente une très grande importance puisque c'est elle qui renferme la nappe aquifère de même nom (**GOUSKOV, CITE PAR BOUKHALIFA ET DOUAR, 2001**).

##### b. Draconien :

C'est une argilo sableuse de 50m d'épaisseurs, qui ressemble beaucoup à L'Albien, mais qui diffère de celui-ci par sa grande teneur en argile (**GOUSKOV CITE PAR BOUKHALIFA ET DOLAR, 2001**).

##### c. Cénomaniens :

C'est un ensemble de 150 à 170m d'épaisseurs formé de marne et de calcaire c'est lui qui domine à l'est d'El-Goléa (**GOUSKOV, CITE PAR BOUKHALIFA ET DOUAR, 2001**).

### **d. Turonien :**

Se présente sous forme d'une épaisse couche calcaire, c'est à que nous devons la formation en partie des sommets du M'Zab et du plateau de Tademaït. Parfois les bancs calcaires renferment de petites nappes aquifères (**GOUSKOV, CITE PAR BOUKHALIFA ET DOUAR ,2001**).

### **e. Sénonien :**

C'est une alternance de marne, de calcaire et de gypse.

### **f. Quaternaire :**

Il est représenté soit par les dunes de l'erg, soit par les alluvions d'oued, le quaternaire renferme à El-Goléa une nappe phréatique importante (**BAHMANI. 1987**).

D'après **M'BAIOSSOUM (1993)**, la topographie de l'oasis montre que jadis l'oued Seggueur coulait à l'Ouest de la ligne Ouest. Nord-Ouest, Est Sud Est, passant par Bel- Bachir au nord, et la colline de Hassi El Gara au sud.

## **3.2. Hydrogéologie :**

Selon **DELAPAREN (1984)**, El-Goléa est un cas exceptionnel car aucune palmeraie n'a pu s'établir d'une façon durable au pied de la falaise du Tademaït, L'oasis d'El-Goléa doit son eau à la présence de deux nappes.

Les caractéristiques du climat montrent que les précipitations sont très faibles pour provoquer l'écoulement ; l'oasis doit son eau des nappes souterraines à travers des puits et des forages (**BELERAGUEB, 1996**).

### **a. Nappe phréatique :**

Cette nappe est superficielle, toute proche de la surface, elle se trouve dans les formation du quaternaire, selon (**GOUSKOV, CITE PAR SETHIAL, 1984**) elle bénéficie des eaux collectées par l'Oued Seggueur, qui prend sa source de l'Atlas et se perd ensuite dans les dunes de l'erg occidental, son lit réapparaît au nord d'El-Goléa à la limite de l'erg et du massif calcaire du M'Zab.

La nappe est à 1.40 m, elle montre Au nord de l'oasis au quartier de Bel-Bachir progressivement vers le sud à des profondeurs inférieures à 1m, 0,70 m dans le quartier de Hassi El Gara, (METERFI1984).

Selon BAHMANI (1987) la nappe est à 1,40 m de l'oasis, elle monte progressivement vers le sud à des profondeurs inférieures à 1 m.

### **b. Le continental intercalaire ou Nappe albienne :**

Cette nappe est profonde, contenue dans le continental intercalaire, son eau est fossile, emmagasinée à la cour des périodes pluvieuses du quaternaire. Elle se trouve à une profondeur d'environ 200m. La qualité de son eau est très bonne et le sens de son écoulement est généralement nord-sud (METERFI, 1984).

### **3.2.1. La Qualité de l'eau :**

Le bassin supérieur d'eau douce à une teneur en Na Cl variant entre 3,3g/l, une profondeur maximale de 2 m et un pH de 7,0. Le bassin inférieur à une eau salée avec un pH de 6,09. (BAHMANI, 1987).

### **4. Les données édaphiques :**

#### **4.1. Sol des régions sahariennes :**

Les sols peuvent être classés grossièrement en trois groupes :

Les sols désertiques (regs) : sols sablonneux et graveleux.

Les sols limono-argileux : terrasses des vallées,...

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

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

#### **4.2. Sol de la région d'El-Goléa :**

Selon BELERAGUEB (1996) ; En dehors de la palmeraie, sur les plateaux, l'érosion éolienne a décapé les éléments fins, ne laissant en surface que les éléments grossiers (reg). Au niveau de la plaine alluviale (palmeraie), les apports sont assez homogènes et caractérisés par

une granulométrie assez grossière : sable fins, sable fins légèrement limoneux. En profondeur la variabilité est plus grande, on observe des niveaux granito-caillouteux et des niveaux argileux. La pédogenèse est dominée par l'action de la nappe phréatique et les sels qu'elle contient cette action se traduit par : des phénomènes d'hydromorphie et des phénomènes d'halomorphe (BELRAGUEB, 1996).

### 4.3. Le type du sol :

Les sols sont calcaires, marneux pour le bassin supérieur et marneux hyalin et Sablonneux pour le bassin inférieur (D.G.F, 2005).

## 5. Données climatiques de la région d'El-Goléa :

### 5.1. Climatologie de la région d'El-Goléa :

Le Sahara est le plus grand des déserts mais également le plus extrême, il est caractérisé par une faiblesse des précipitations, une irrégularité des chutes de pluie, et des amplitudes thermiques prononcées entre le jour et la nuit et entre les mois. L'humidité relative de l'air est très basse, très inférieure à 10% en milieu découvert, la sécheresse du climat se traduit par une rareté extrême de la végétation. (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1994).

La répartition de la flore et de la faune est influencée par les facteurs climatiques sans exclusive, souvent l'action de certains facteurs est prépondérante, il alors déterminant et définissent le milieu (OZENDA, 1991)

La région saharienne se caractérise par un climat de type aride avec de fortes amplitudes entre le jour et la nuit et entre l'été et l'hiver. L'oasis d'El-Goléa est définie comme zone désertique où l'évaporation potentielle excède toujours la précipitation ; elle est caractérisée par son "hiver" rigoureux et froid et son "été" sec et chaud (BELERAGUEB, 1996 in MIHOUB, 2009).

### 5.2. Principaux facteurs climatologique :

Nous avons choisi de traiter les paramètres suivants : (Température, précipitation, vent, humidité, ensoleillement et évaporation).

#### 5.2.1. Température :

Selon FAURIE et al (1978) la température dépend de la nébulosité, de la latitude, de l'exposition, de la présence d'une grande masse d'eau, des courants marins, du sol et des formations végétales. Elle agit sur la vie des êtres vivants. Chaque espèce ne peut vivre que dans un certain intervalle de température (DREUX, 1980).

## Chapitre II- Présentation de la zone d'étude

La température est de tous les facteurs climatiques le plus important, c'est Celui dont il faut examiner en tout premier lieu l'action écologique sur les êtres vivants. La Température va être naturellement un facteur écologique capital agissant sur la répartition Géographique des espèces (**DREUX, 1974**).

En météorologie la température c'est la valeur qui exprime la chaleur ou le froid de l'atmosphère ou de l'air ambiant (d'un lieu donné), mesurée de la façon objective par un thermomètre et traduire en degrés (**ENCARTA ,2006**).

Elle est caractérisée par son "hiver" rigoureux et froid ( $0.2^{\circ}\text{C}$ ), et son "été" sec et chaud ( $43,4^{\circ}\text{C}$ ) traduit la dureté du climat de cette région. (**BELERAGUEB, 1996**).

Les températures mensuelles enregistrées en 2018 à la station météorologique El-Goléa sont notée dans le tableau 3.

**Tableau N°03 : Températures moyennes mensuelles enregistrées dans la station météorologique D'El-Goléa en 2018 (ONM ,2018)**

paramètre	Mois											
	Jan	Févr	Mar	avr	mai	Jui	juil	aou	sept	oct	Nov	déc
T( $^{\circ}\text{C}$ )	11.2	11.9	18.1	22.3	26.1	30.7	37.0	32.5	30.6	22.1	15.7	11.4
TM( $^{\circ}\text{C}$ )	19.2	18.8	25.9	29.4	34.3	39.8	46.0	40.1	37.1	29.3	23.4	19.3
Tm( $^{\circ}\text{C}$ )	3.1	5.0	10.2	15.1	18.0	21.5	28.0	24.9	24.1	14.9	8.0	3.5

**T** : Température ( $^{\circ}\text{C}$ )

Les températures enregistrées pour la région d'El-Goléa caractérisent le climat saharien. La température moyenne maximale du mois le plus chaud est notée pour le mois de juillet avec  $46.0^{\circ}\text{C}$ . Par contre la température moyenne minimale du mois le plus froid revient au mois de janvier avec  $3,1^{\circ}\text{C}$ . (Tab.3).

### 5.2.2. Précipitation :

Pour la plus grande partie du monde, les précipitations représentent la source principale pour la production agricole (**GUYOT, 1999**). Elles sont caractérisées par trois principaux

paramètres: leur volume, leur intensité et leur fréquence qui varient selon les lieux. Les jours, Les mois et aussi les années (GUYOT, 1999). in BENAMMAR, 2009). RAMADE (1984), souligne que la pluviométrie est un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes. Également, MUTIN (1977) note que la pluviométrie à une influence importante sur la flore et sur la biologie des espèces animales. Ainsi elle agit sur la vitesse du développement des animaux, sur leur longévité et sur leur fécondité (DAJOZ, 1971).

Les quantités pluviométriques enregistrées durant l'année 2018 au niveau de la région D'El-Goléa sont placées dans le (Tab.4).

**Tableau N°04 : Précipitations mensuelles durant l'année 2018 dans la région d'El-Goléa (ONM ,2018)**

Mois	Jan	Févr	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
P (mm)	7	16	0	1	3	0	0	0	8	1	5	0

**P** : Précipitations mensuelles en (mm)

D'après le tableau 4, on remarque que Les précipitations sont très faibles et irrégulières. A El-Menia Comme dans la majeure partie des régions arides, elles varient entre 0,4 mm et 147,5 mm avec une moyenne annuelle de 41,5 mm; notamment le mois de juin et juillet et août avec une absence totale de pluies (Tab. 4). Elles sont maximales durant le mois de février avec 16,0 mm (Tab. 4).

### 5.2.3. Humidité relative de l'air :

L'humidité peut influencer fortement sur les fonctions vitales des espèces (DREUX, 1980). L'humidité relative agit sur la densité des populations en provoquant une diminution de nombre d'individus. Certaines espèces sont très sensibles aux variations d'humidité relative, celle-ci joue un rôle dans le rythme de reproduction de diverses espèces (DAJOZ ,1983).l'humidité relative agit sur la densité des populations en provoquant une diminution du nombre d'individus lorsque les conditions hygrométriques sont défavorables.

## Chapitre II- Présentation de la zone d'étude

**Tableau N°05** : représente le taux d'Humidité relative enregistré durant l'année 2018 dans la région d'El-Goléa (ONM ,2018)

Mois	Jan	févr	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
H (%)	52.9	58.3	35.8	33	31.7	27.5	17.1	29.5	32.4	42.7	52.9	57.9

H% : Humidité relative.

### 5.2.4. Les vents :

Le vent est un phénomène continu au désert où il joue un rôle considérable en provoquant une érosion intense grâce aux particules sableuses qu'il transporte (OZENDA ,1983). Le vent dans certains biotopes exerce une grande influence sur les êtres vivants (FAURIE *et al.* 1980). D'après DREUX (1980), le vent est un facteur secondaire, il à une action indirecte, en activant l'évaporation, il augmente la sécheresse.

Les vents sont produits par les différences de pression atmosphérique engendrée principalement par les différences de température (ENCARTA, 2006). Les vents à El-Goléa, se manifestent tout particulièrement dans le déplacement des sables, surtout entre novembre et avril (DUBIEF, 2001).

Toutes les valeurs des vitesses moyennes mensuelles du vent pendant L'année 2018, dans la région d'El-Goléa sont mentionnées dans le tableau 5.

**Tableau N° 06** : Vitesse maximale mensuelle du vent exprimé en mètre par seconde dans la station météorologique d'El-Goléa durant l'année 2018 (ONM ,2018).

Mois	Jan	Févr	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
V (m/s)	31	34	42	38	29	23	23	2	24	26	20	29

V : Vent.

Les vents de la région d'étude atteignent une vitesse maximale au mois de mars de 42 m/s, et une vitesse minimale en Août avec une valeur de 2 m/s (Tab. 6).

### 5.2.5. Ensoleillement et évaporation :

#### 1- Ensoleillement :

L'insolation dépend essentiellement de la durée astronomique du jour et de la nébulosité, à un degré moindre des poussières en suspension dans l'atmosphère (brune sèche) qui peut parfois occulter le soleil (DUBIEF, 1999).

#### 2- Evaporation :

L'évapotranspiration est en fonction d'autres éléments climatiques (T, insolation, vitesse du vent) et compte tenu de la pluviométrie et l'humidité de l'air très basse. L'évapotranspiration ne peut être que forte. Elle est de l'ordre 198 mm/an (BELERAGUEB, 1996).

**Tableau N°07 :** Evaporation mensuelles durant l'année 2018 dans la région d'El-Goléa (ONM ,2018)

Mois	Jan	févr	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
E (mm)	136	114	205	314	245	376	443	338	353	216	141	98

E : Evaporation.

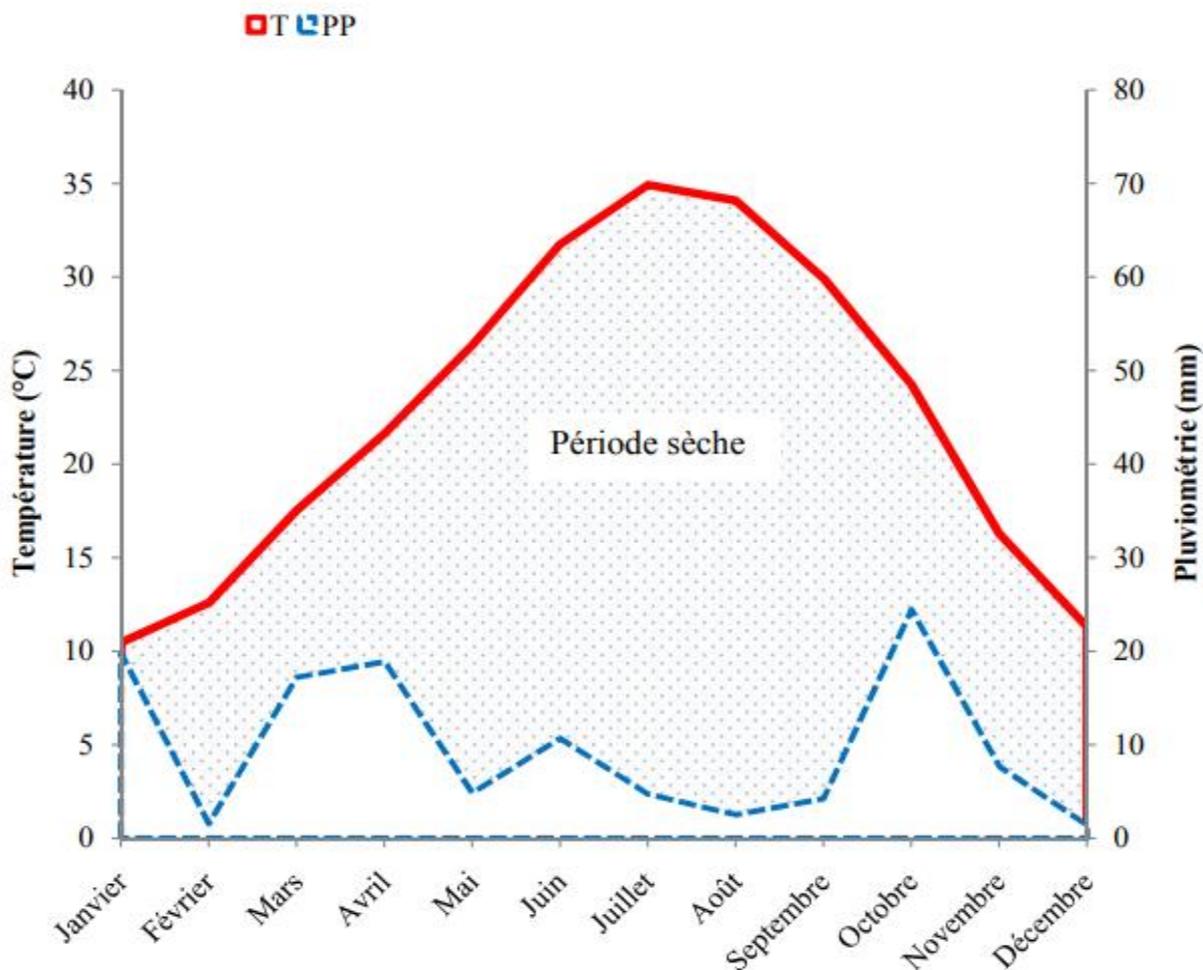
### 5.3. Synthèse climatique de la région d'El-Goléa :

Pour déterminer les caractéristiques climatiques de la région d'El Goléa Nous allons basés sur les principaux paramètres qui sont la température et les précipitations. En les représentants à travers un diagramme ombrothermique de Gaussen afin de définir la période sèche de la région d'étude et un climagramme d'Emberger pour situer El-Goléa par rapport aux étages bioclimatiques.

### 5.3.1. Diagramme ombrothermique de Gaussen :

D'après (BAGNOULS et GAUSSEN, 1953), un mois est biologiquement sec, lorsque les précipitations mensuelles (P), exprimées en millimètres sont inférieures au double de la température moyenne :  $T = (M+m) / 2$  (°C) avec :

- **M** : Température maximale du mois (°C).
- **m** : température minimale du mois (°C).



**Figure N°07 :** Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la région D'EL Goléa

La construction du diagramme se fait en plaçant sur l'axe des abscisses les mois de l'année, et sur le premier axe des ordonnées les températures et sur le second les précipitations avec un rapport de  $P = 2T$ .

La période sèche correspond à la partie pour laquelle la courbe thermique se tient au-dessus de la courbe pluviométrique.

Le diagramme ombrothermique permet de comparer mois par mois les valeurs de la température et de la pluviosité. Ces dernières sont représentées dans les tableaux 3 et 4..

### 5.3.2. Quotient pluviothermique d'Emberger :

Il permet de distinguer les différentes nuances du climat méditerranéen et caractériser l'étage bioclimatique d'une région donnée. (DAJOZR, 1982 in MEDDOUR, 2013).

Le Climagramme pluviothermique permet de savoir à quel étage bioclimatique appartient la région d'étude et de donner une signification écologique des climats .Il est représenté par :

En abscisse par la moyenne des mois les plus froids.

En ordonnée par le quotient pluviométrique (Q3) d'Emberger.

Nous avons utilisé la formule de STEWART(1969) adoptée pour l'Algérie :

$$Q3=3,43$$

$$Q3=3.43 P/M-m$$

$$Q3=3.43(41.5/46-3.1)$$

$$Q3=3.32$$

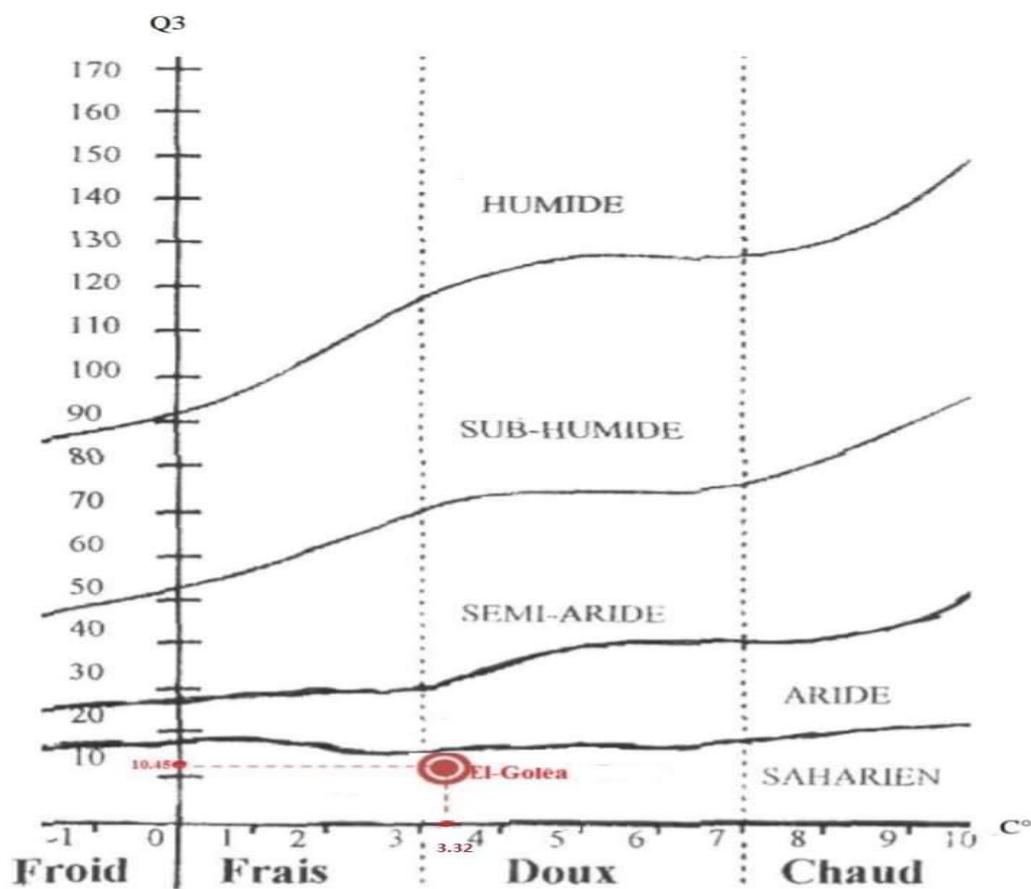
**Q3** : est le quotient pluviothermique d'Emberger ;

**P** : est la somme des précipitations annuelles exprimées en mm ;

**M** : est la moyenne des températures des maxima du mois le plus chaud en (°C) ;

**m** : la moyenne des températures minima du mois le plus froid en (°C).

Le quotient Q3 de la région d'El-Goléa est égal à 3,32, calculé à partir de données climatiques obtenues durant une période s'étalant sur un an de 2018 .En rapportant cette valeur sur le climagramme d'Emberger, il est en découle que la région d'El-Goléa se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hivers doux.



**Figure N°08 :** Climagramme d'Emberger pour la région d'EL Goléa

### 6. Composantes biotiques d'El-Goléa :

Dans cette partie, nous allons citer les différentes études qui ont été faites en premier lieu sur la flore, ensuite sur la faune de la région d'El-Goléa.

#### 6.1. Données bibliographiques sur la flore de la région d'El-Goléa :

Les études de (CHEHMA, 2006) et (BOULGHITI et ZENOU, 2006) montrent une grande diversité des peuplements végétaux formés par des espèces appartenant à différentes familles botaniques, telles que des Amaranthaceae avec *Chenopodium mural*, *Amaranthus hybridus*; Anacardiaceae avec *Pistacia atlantica*; des Poaceae avec *Stipagrostis obtus*, *Polypogon monspeliensis* ; des Brassicaceae avec *Moricandia arvensis*, *Sisymbrium erysimoides* ; des Apiaceae avec *Ammodaucus lencotricus*, *Ferula vesceritensis* ; des Juncaceae ; des labiatae ; des Zygophyllaceae ; des Frankeniaceae ; des Cyperaceae et d'autres familles. La composition floristique spontanée varie en fonction de la saison et de la culture (Annexe I).

### **6.2. Données bibliographiques sur la faune de la région d'El-Goléa :**

D'après (LE BERRE, 1990), (ISENMANN et MOALI, 2000), (BOULGHITI et ZENOU, 2006) et (HAIDA, 2008). La région d'El-Goléa présente une grande richesse faunistique composée de différentes classes, parmi celles-ci on note les Crustacées avec les Daphnéidées, planorbidées, les Gastéropodes avec les Lymnaeidae. La classe des Insectes compte différents ordres comme ceux des Orthoptères, les Acrididés, des Coléoptères, des Hétéroptères, des Homoptères, des Odonates, des Lépidoptères, des Hyménoptères et d'autres. La classe des oiseaux surtout les oiseaux d'eau et la classe des Mammifères sont également présentes (Annexe II).

### **7. Relief :**

L'allure générale des terrains est caractérisée par une faible pente du Nord (amont) vers le Sud (aval) (BELERAGUEB, 1996).

### **8. Loisirs et tourisme :**

Le site accueille 3.000 à 5.000 visiteurs par an composés d'écoliers et du grand public (D.G.F, 2004).

# **Chapitre III :**

## ***Matériels Et Méthodes***

### 1. L'objectif :

Notre travail expérimental s'inspire sur l'instruction d'un inventaire floristique pour la découverte des plantes sahariennes. Cette étude a été validée dans 2 stations différentes dans la commune d'El-Menia (lac supérieur, lac inférieur).

### 2. choix des stations :

El-Goléa dite actuellement El-Menia, s'étend sur une superficie de 49 000 km<sup>2</sup>, c'est une oasis rattachée à la wilaya de Ghardaïa et se trouvant à mi-chemin sur l'axe routier "Alger-Tamanrasset". Elle occupe un couloir entre la falaise et les dunes de l'erg occidental ; couloir qui correspondrait au prolongement de l'Oued – Seggueur provenant de l'Atlas saharien (HAIDA, 2008).

### 3. Description de la station d'étude :

Cette partie traite la localisation géographique et la végétation de Sebket El-Maleh

#### 3.1. Description de lac d'El-Goléa :

Le lac d'El-Goléa ou Sebket El-Maleh est une dépression endoréique constituée de sols salés qui se compose de 2 plans d'eau, le premier situé au Nord (bassin supérieur), à Salinité modérée, très riche du point de vue diversité biologique et s'assimilant à un étang; le Second est la Sebka, ou lac salé, dénudé dont les berges sont couvertes par le sel (D.G.F, 2004).

Située à 12 km au sud de la Daïra d'El-Menia, dans la commune de Hassi el-Gara et à 280 km de la ville de Ghardaïa, chef-lieu de wilaya. (D.G.F. 2005)

Le lac d'El-Goléa se trouve à une altitude moyenne de 330 à 397m avec une longitude de : 02°54 à 02°56 mn Est et une latitude de : 30°25 mn Nord (D.G.F. 2005).



**Figure N°09 : Position géographique d'El-Goléa (Google-Earth, 2021, Modifié).**

**3.2. Géomorphologie du lac d'El Goléa :** Le lac est composé de deux bassins, l'un supérieur et l'autre inférieur et des alentours. A l'Est, une falaise calcaire entoure ces deux bassins sur une distance de 25 km, et les deux bassins communiquent par des chenaux.

**3.2.1. Le bassin supérieur :** C'est un lac d'eau douce permanent, d'une superficie d'environ 400 ha, sa profondeur maximale est de 2 m. Il est très riche en biodiversité, entouré de monticules marneux, surmontés de cailloux calcaires et en partie du côté Est de sables éoliens. Ce bassin est composé de plusieurs unités interconnectées et séparées par une végétation dense (Figure 10).

Des monticules entourent un bassin de 1600 m de largeur et de 2000 m environ pour la longueur. Le côté Ouest du bassin supérieur est entouré de petites dunes de sable sédimentaires (DGF, 2004).

**3.2.2. Le bassin inférieur :** C'est un lac salé, saumâtre, alcalin, permanent, d'une grande superficie de 5000 ha, sa profondeur varie de 30 à 50 cm (DGF, 2004). Il est pauvre en biodiversité, composé de dépôts salins lacustres et bordé à l'Ouest par d'immenses dunes de sable de quatre mètres de hauteur et faisant partie du grand Erg occidental. Ce bassin est très large. Il est limité à l'Est par une falaise de calcaire d'une vingtaine de mètres de hauteur (Figure 11). Le bassin est formé au Sud par une cotyle de dépôts de sable éolien et de sédiments de calcaire et de grès (ANONYME, 2002).



Figure N° 10 : station 1 (Bassin supérieur)

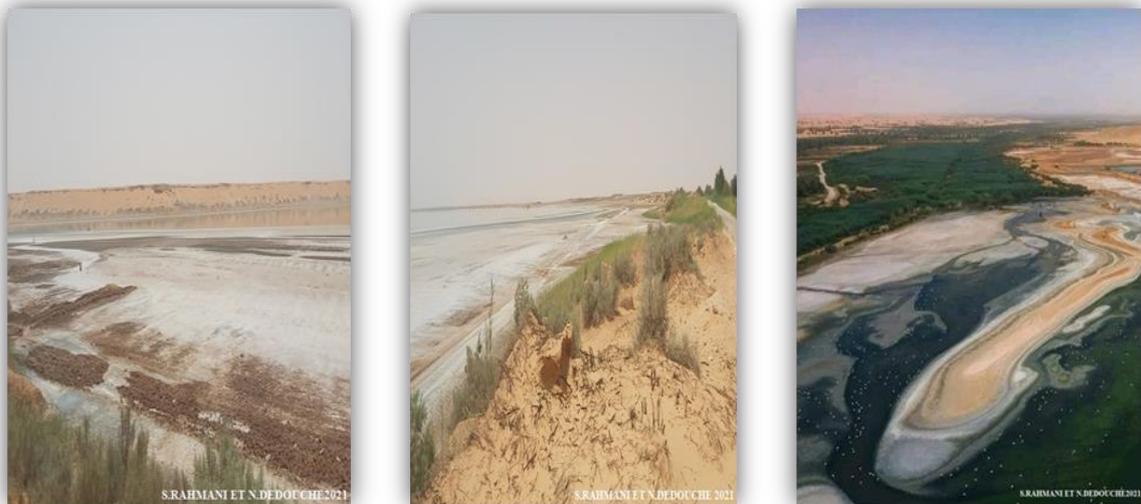


Figure N° 11 : station 2 (Bassin inférieur)

### 4. Matériels utilisé :

Pour tenir cette étude à bon port et pour réaliser nos objectifs, divers matériels ont été utilisés :

- Appareil photos numérique pour la prise des photos
- GPS (Système de Positionnement Géographique)
- Des piquets pour limiter les stations.
- Mètre ruban de 100 m de long était utilisé dans la délimitation de la surface de relevé.
- Un décamètre pour les mesures.
- Ficher des relevés floristiques
- Un ciseau pour prélever des échantillonnages des plantes.

### 5. Constitution d'un herbier :

La constitution d'un herbier est essentielle pour la conservation des spécimens de référence, l'identification des espèces végétales récoltées est réalisé par les guides floristiques : Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales (**QUEZEL ET SANTA, 1962**), La flore du Sahara (**Ozenda, 1983**), Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien (**ABDELMADJID CHEHMA, 2006**) et Atlas de Sahara.

### 6. Méthode d'échantillonnage :

L'échantillonnage constitue la base de toute étude floristique, il désigne l'ensemble des opérations qui ont pour objet de relever dans une population les individus devant constituer l'échantillon (**GOUNOT, 1969**).

Pour faciliter les études quantitatives, dans chaque station il faut échantillonner des sous stations de 100 m<sup>2</sup> dans lesquelles nous avons appliqué les différents relevés floristiques, à partir desquels ont été déterminés (**CHEHMA, 2005**).

### 7. Etude floristique :

#### 7.1. Composition floristique :

Indique une liste des espèces inventoriées dans les 2 Stations.

#### 7.2. Indices écologiques :

##### 7.2.1. Densité :

La densité spécifique est le nombre total d'individus d'une espèce pour unité de surface (**ROSELT et O.S.S, 2004**).

**Ds**=Nombre total des individus de l'espèce (I)/Unité de surface.

### 7.2.2. Recouvrement :

L'aire occupée par les individus d'une espèce. On l'estime à partir de la Projection sur le sol de la couverture foliaire (NIANG-DIOP, 2010).

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).

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

### 7.2.3. La fréquence relative :

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

Elle est calculée (en %) selon la formule :  $F(x) = n / N \times 100$ . (CHEHMA, 2005).

- n : Nombre de relevés de l'espèce x

- N : Nombre total de relevés réalisés.

### 7.2.4. Coefficients d'abondance-dominance de Braun -Blanquet (1951) :

- L'abondance : c'est le nombre total d'individus de chaque espèce dans l'échantillon total.
- La dominance : la dominance d'une espèce est le degré de couverture représente la place occupée par la plante. C'est à dire la valeur approximative de recouvrement de ses parties aériennes.

L'Abondance-Dominance a une échelle présentée par BRAUN BLANQUET en 1934 :

- ❖ 5 : espèces couvrant plus des  $\frac{3}{4}$  de la surface de référence (>75%)
- ❖ 4 : espèces couvrant de  $\frac{3}{4}$  à  $\frac{1}{2}$  de la surface de référence (50-75%)
- ❖ 3 : espèces couvrant de  $\frac{1}{2}$  à  $\frac{1}{4}$  de la surface de référence (50-25%)
- ❖ 2 : espèces abondantes mais couvrant moins de  $\frac{1}{4}$  (25-5%)
- ❖ 1 : individus à recouvrement faible jusqu'à  $\frac{1}{20}$  (50%)
- ❖ + : individus à recouvrement très faible
- ❖ r : Rare

## 7.3. Indices écologiques de diversité :

### 7.3.1. La richesse totale :

Correspond au nombre total d'espèces présentes dans une station donnée. Pour (Ramade 1984), la richesse totale est exprimée par la formule de :

$S = sp_1 + sp_2 + sp_3 + sp_4 \dots + sp_n$ . Dont, S est le nombre total des espèces observées.

$sp_1 + sp_2 + sp_3 + sp_4 \dots + sp_n$ . Dont, sp sont les espèces végétales observées.

### 7.3.2. La richesse moyenne :

Correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans chaque relevé.

### 7.4. Indice d'occurrence ou Constance :

La fréquence d'occurrence (C), appelée aussi fréquence d'apparition ou indice de constance est le pourcentage du rapport du nombre de relevés contenant l'espèce i (pi) au total de relevés réalisés (P) (DAJOZ, 1985). Elle est calculée selon la formule suivante :

$$C\% = (p_i/P) * 100$$

Selon Dajoz (1985), la constance est répartie en plusieurs classes :

- ✓ Espèce omniprésente  $F_o = 100$
- ✓ Espèce constantes  $75 < F_o < 100$
- ✓ Espèce régulières  $50 < F_o < 75$
- ✓ Espèce accessoires  $25 < F_o < 50$
- ✓ Espèce occidentales  $5 < F_o < 25$
- ✓ Espèce rare  $F_o < 5$

### 7.5. Indice de diversité de Shannon :

L'indice de shannon (H') est capable de traduire la diversité des peuplements (BLONDEL, 1979) Cet indice varie en fonction du nombre d'espèces présentes. Il est d'autant plus élevé qu'un grand nombre d'espèces participe dans l'occupation du sol. Il s'exprime en bit par individus avec des valeurs comprise entre 0 et 5 bits, il est calculé par la formule suivante (Frontier, 1983 ; RAMADE, 2003 ; BIONDEL, 1979).

$$H' = - \sum p_i \log_2 p_i$$

**Pi** : le nombre d'individus **ni** de l'espèce **i** par rapport au nombre totale d'individus recensé.

**N** : les valeurs de diversité de Shannon varient entre **0** et **log<sub>2</sub> S** ou **H'max**.

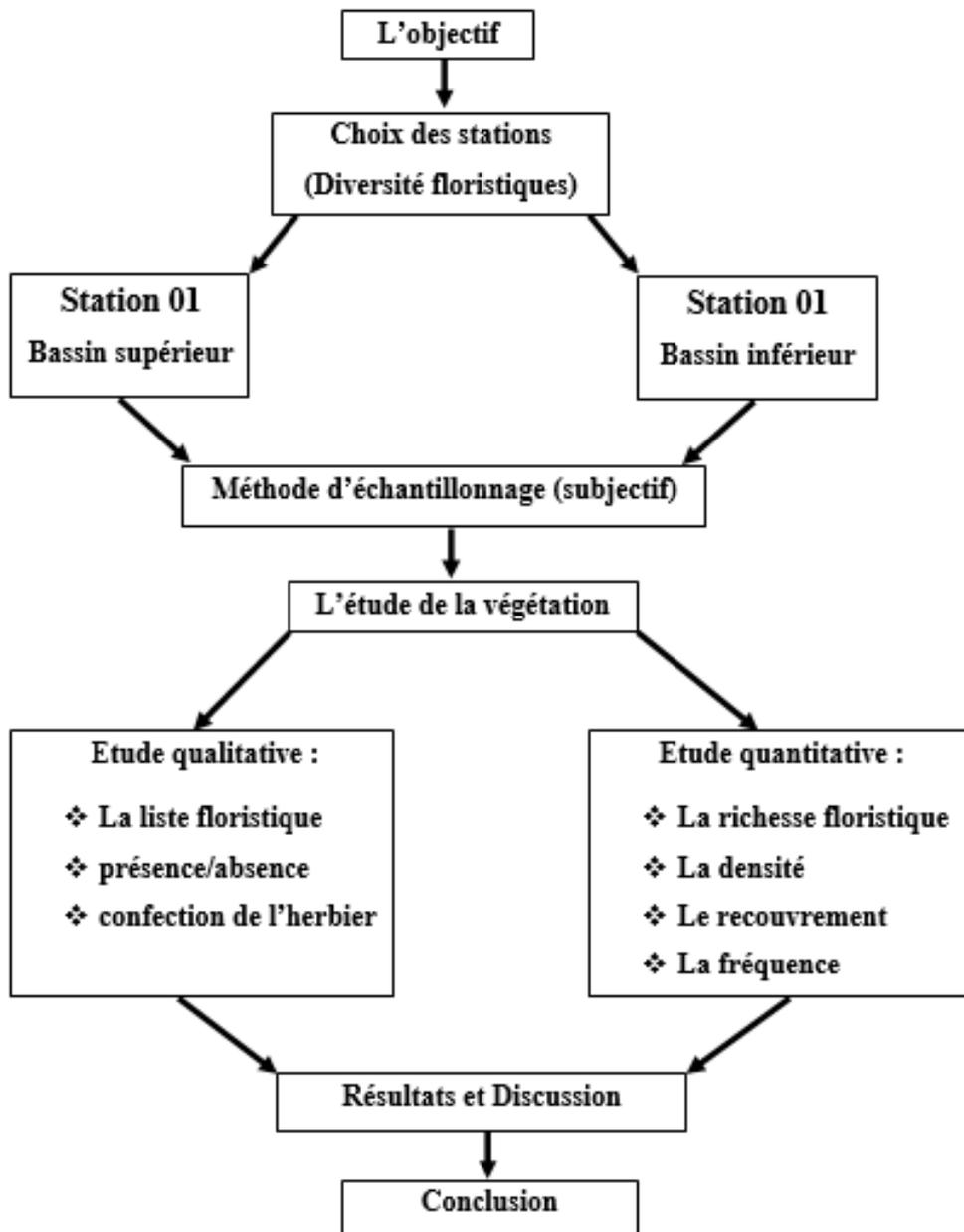
### 7.6. Indice d'équitabilité de Piélou

Selon Ramade (2003), l'indice d'équitabilité (E) correspond au rapport de la diversité calculée (H') à la diversité maximale (H'max), Il exprime la façon dont se répartissent les individus dans un espace donné.  $E = H'/H'max$

Avec **H'** : est l'indice de diversité de Shannon

**H'max** =  $\log_2 S$  (S : la richesse totale).

## 8. Méthodologie de travail



Figures N° 12 : Méthodologie de travail.

# **Chapitre IV :**

## ***Résultats et Discussions***

### 1. Composition floristique

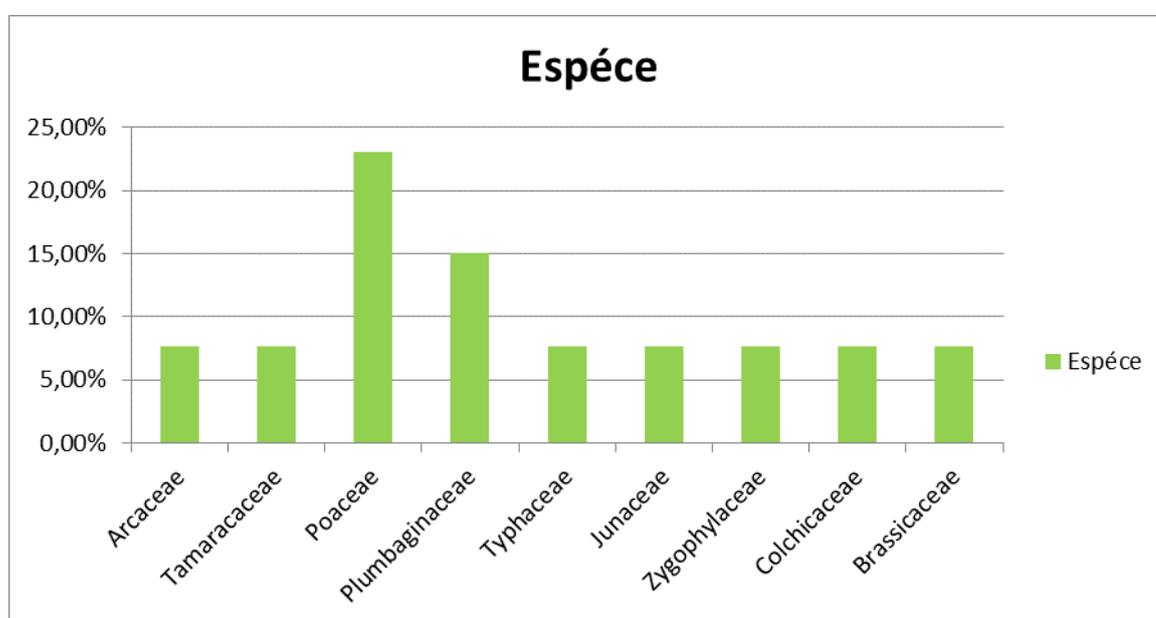
#### 1.1. Liste floristique :

A travers les différents relevés floristiques effectués nous avons recensées 13 espèces végétales spontanées, ces dernières appartiennent à 10 familles botaniques (tableau 8).

**Tableau N° 08 :** Espèces inventoriées suivant les différentes familles.

	<b>Famille botanique</b>	<b>Espèces</b>	<b>Nom vernaculaire</b>	<b>Vivaces</b>	<b>Ephémères</b>
01	<b>Arcaceae</b>	<i>Phoenix dactylifera</i> (cultivars rares)	Nekhla	+	-
02	<b>Tamaracaceae</b>	<i>Tamarix gallica L</i>	Tarfa	+	-
03	<b>Poaceae</b>	<i>Phragmites Communis</i>	Guesab	+	-
		<i>Ampelodesma tenax</i>	/	+	-
		<i>Imperat cylindrica</i>	/	+	-
04	<b>Plombaginaceae</b>	<i>Limoniastrum guyoniaum</i>	Zeita	شجير -	-
		<i>Limonium L</i>	/	+	-
05	<b>Typhaceae</b>	<i>Typha angustifolia</i>	Liraa	+	-
06	<b>Juncaceae</b>	<i>Juncus acutus</i>	Samar	+	-
07	<b>Zygophyllaceae</b>	<i>Zygophyllum album L</i>	Agga	+	-
08		<i>Dikapadi sp</i>			
09	<b>Colchicaceae</b>	<i>Androcymbium sp</i>	/	-	+
10	<b>Brassicaceae</b>	<i>Oudneya africana</i>	Henat l ibel	+	-
		13		10	01

Au vu de tableau 8, il ressort que sur les 13 espèces récoltées sur terrain et qui se répartissent dans 10 familles botanique, il apparaît que 08 familles ne sont représentées que par une seule espèce sont : Arcaceae (*Phoenix dactylifera*), Tamaracaceae (*Tamarix gallica L*), Typhaceae (*Typha angustifolia*), Juncaceae (*Juncus acutus*), Zygophyllaceae (*Zygophyllum album L*), Colchicaceae (*Androcymbium sp*), Brassicaceae (*Oudneya africana*) : soit 80 % de l'effectif total. La famille Plumbaginaceae (*Limoniastrum guyoniaum*, *Limonium L*) représentées par deux espèces végétales soit 10% sont suivies des Poaceae (*Phragmites Communis*, *Ampelodesma tenax*, *Imperat cylindrica*) qui arrivent avec 03 espèces pour soit 10%.



**Figure N° 13 :** Nombre d'espèces par familles de la région d'étude.

D'après **CHEHMA (2005)**, les zones sahariennes sont caractérisées par une pluviométrie spatio-temporellement très faible et irrégulière permet de différencier deux catégories :

- Les espèces éphémères (temporaires) appelées encore "achebs" qui apparaissent après les pluies et se développent avec une rapidité avant que le sol ne soit desséché (**OZENDA, 1958**).
- Les espèces vivaces (permanentes) sont adaptées physiologiquement, morphologiquement et anatomiquement qui consistent surtout en un accroissement du système absorbant et une réduction de la surface évaporant. Ce type de végétation est moins sujet aux variations saisonnières (**GAUTHIER-PILTERS 1969**).

Parmi les 13 espèces recensées, on note que 76,92% des vivaces par 10 plantes et 7,69 % sont éphémères par une plantes. Chez les Colchicaceae se rencontrent une plantes éphémères. (Tableau 8).

### 1.2. La présence :

Pour l'étude de la végétation un échantillonnage raisonné durant la période de février au juin 2021, Des différents inventaires effectués sur terrain à travers la région d'EL Goléa, 13 espèces végétales recensées. Appartiennent à 10 familles botaniques.

**Tableau N°09 :** La diversité spécifique de chaque famille des 2 stations de la région d'étude.

	<b>Famille botanique</b>	<b>Station 01</b>	<b>Station 02</b>	<b>Total</b>
01	<b>Arcaceae</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
02	<b>Tamaracaceae</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
03	<b>Poaceae</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
04	<b>Plumbaginaceae</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
05	<b>Typhaceae</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
06	<b>Junaceae</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
07	<b>Zygophyllaceae</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
09	<b>Colchicaceae</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
10	<b>Brassicaceae</b>		<b>1</b>	<b>1</b>

Le nombre d'espèces recensées au niveau des deux stations :

- **Station 01** : elle est caractérisée par 09 espèces classées en 08 familles parmi lesquelles on trouve Poaceae (*Phragmites Communis*, *Ampelodesma tenax*, *Imperat cylindrica*) sont plus importants. Et les familles faiblement représentées sont : Zygophyllaceae (*Zygophulum album L*), Plumbaginaceae(*Limoniastrum guyoniaum*, *Limonium L*) , Typhaceae (*Typha angustifolia*) , Junaceae (*Juncus acutus*), , Colchicaceae (*Androcymbium sp*),, Arcaceae ( *Phoenix dactylifera*), Tamaracaceae (*Tamarix gallica L*), .

- **Station 02** : représentée par 04 espèces classées en 04 familles sont importants sont : Tamaracaceae, Poaceae, Typhaceae, Brassicaceae.

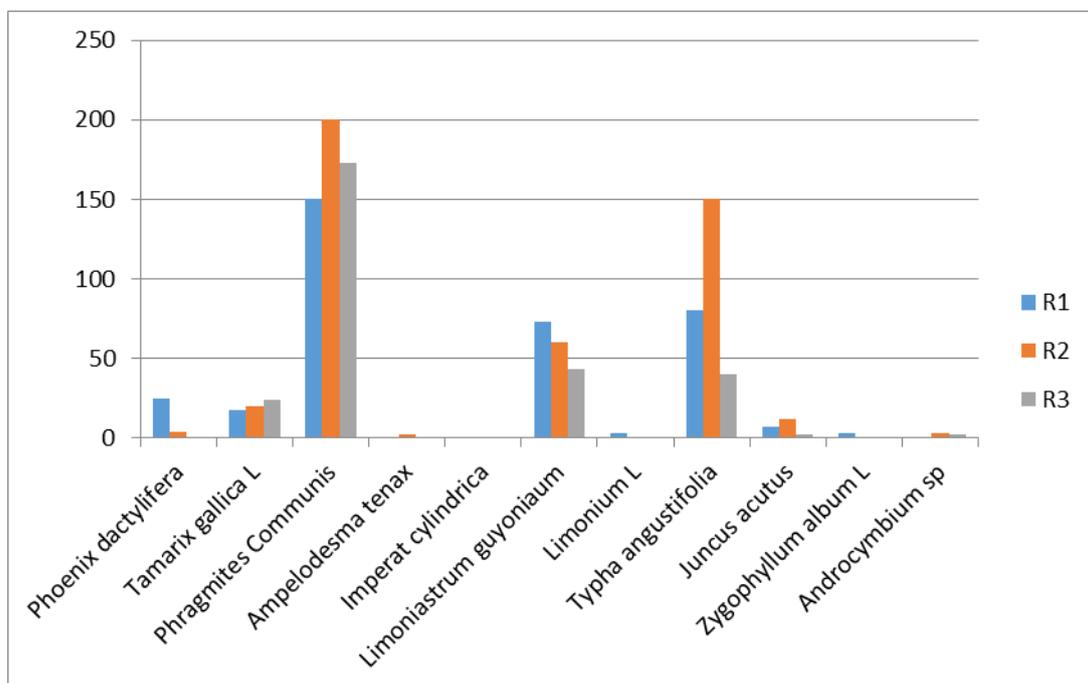
### 2- Les indices écologiques :

#### 2.1. La densité :

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

- ✓ **Au niveau de la station 01(eau douce) :**

D'après la figure n° 14 la densité varie entre 1 et 150 individus, dont le maximum est obtenu par *Phragmites communis* (150 individus) et *Typha angustifolia* par (80 individus) et *limoniastrum guyoniaum* (73 individus) et *Phoenix dactylifera* (25 individus) suivie par *Tamarix gallica* (18 individus) et après *Juncus actus* (07 individus), et *Zygophyllum album L* (03 individus), le minimum est signalé par *Ampelodesma tenax* (01 individus).

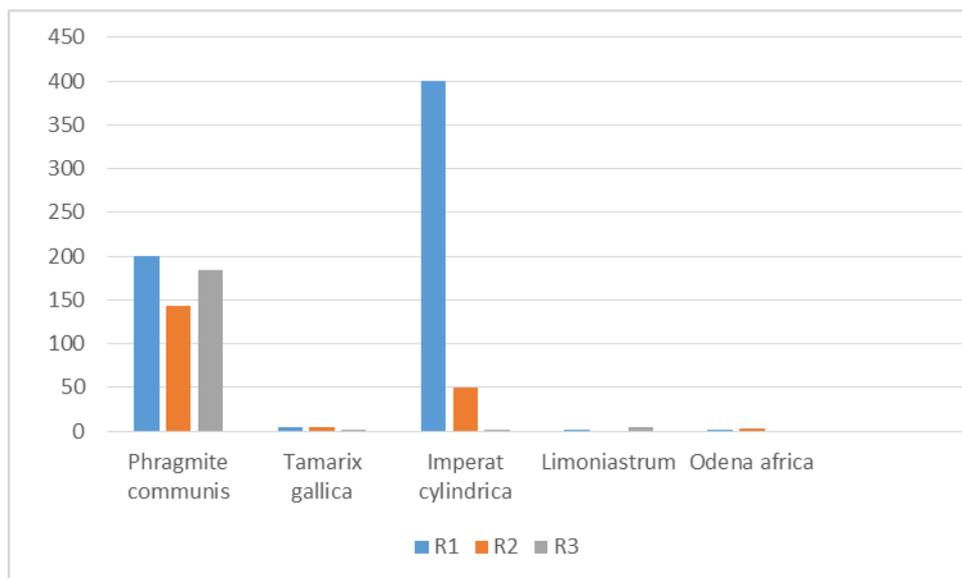


**Figure N° 14** : la densité d'espèces inventoriées dans la station 01.

- ✓ **Au niveau de la station 02(eau salée) :**

D'après la figure n°15, *Imperat cylindrica* est l'espèce la plus dense (400 individus) suivie par *phragmite communis* (225 individus) et *Tamarix gallica* (4 individus) et *limoniastrum* (3 individus).

L'espèce à faible densité est *Oudneya africana* (2 individus).



**Figure N° 15 :** la densité d'espèces inventoriées dans la station 02.

### 2.3. Le recouvrement :

Le recouvrement calculé pour 100 m<sup>2</sup> :

Selon l'étude que nous avons réalisée sur la richesse floristique dans les 02 stations on a constaté qu'il y a une variabilité des taux de recouvrement floristique dans la région d'étude.

#### 2.3.1. Recouvrement individuel moyen des espèces inventoriées :

##### ➤ Au niveau de station 01 :

Les espèces dont leurs taux de recouvrements sont important *Phoenix dactylifera* 600 m<sup>2</sup>, *Tamarix gallica* 9,625 m<sup>2</sup> *Phragmites communis* 1,57 m<sup>2</sup> (Figure 16).

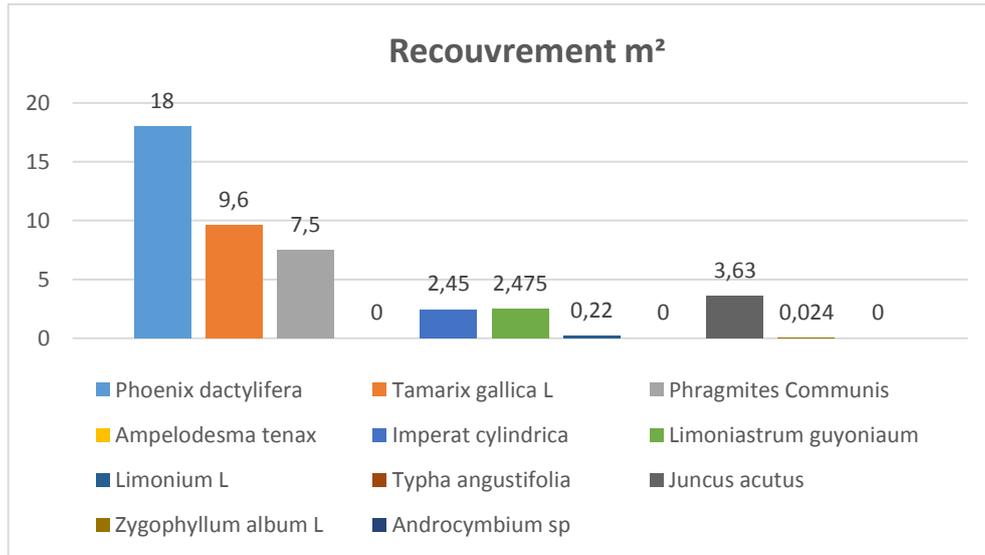


Figure N°16 : Recouvrement individuel moyen des espèces inventoriées dans la station 1.

➤ **Au niveau de station 02 :**

Les espèces à recouvrement élevé sont : *Tamarix gallica L* 9,62m<sup>2</sup> suivi par *Phragmite communis* 7,5 m<sup>2</sup>, suivie par *Oudneya africana* 3,9m<sup>2</sup> et *Imperat cyllidrica* 2,4 m<sup>2</sup>, *Limoniastrum* 2,4 m<sup>2</sup>, E (Figure17).

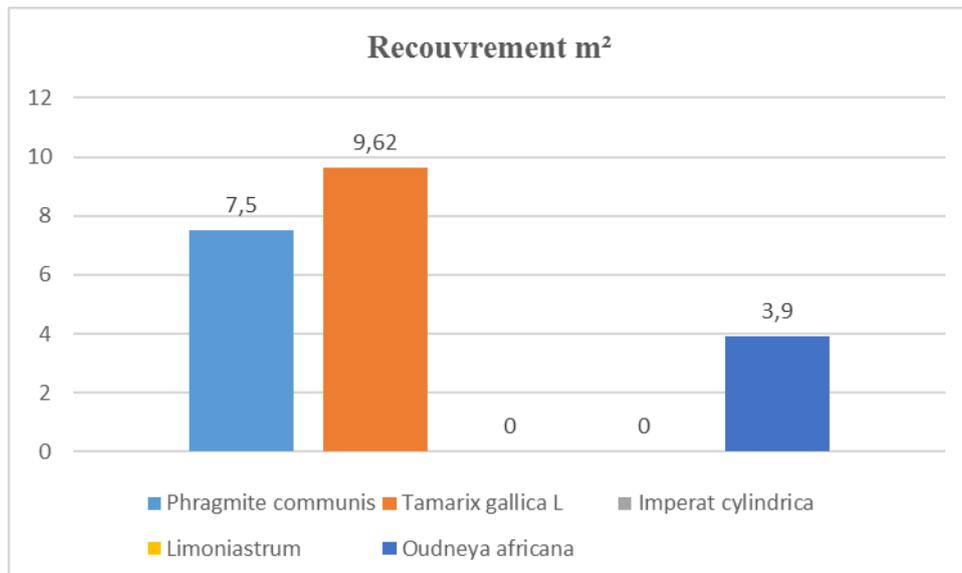


Figure N°17 : Recouvrement individuel moyen des espèces inventoriées dans la station 2.

2.4. Fréquence relative :

Tableau N°10 : Présence /Absence et fréquence relatives des espèces inventoriées au niveau la zone étudiée.

Famille botanique	Espèce	S1			S2			F.R%
		R1	R2	R3	R1	R2	R3	
Arcaceae	<i>Phoenix dactylifera</i>	+	+	-	-	-	-	10,25%
Tamaracaceae	<i>Tamarix gallica L</i>	+	+	+	+	+	+	30,76%
Poaceae	<i>Phragmites communis</i>	+	+	+	+	+	+	30,76%
	<i>Ampelodesma tenax</i>	+	+	+	-	-	-	15,38%
	<i>Imperat cylindrica</i>	+	-	-	+	-	-	10,25%
Plmbaginaceae	<i>Limoniastrum guyoniaum</i>	+	+	+	+	-	+	25,64%
	<i>Limonium L</i>	+	-	-	-	-	-	5,1%
Typhaceae	<i>Typha angustifolia</i>	+	+	+	-	-	-	15,38%
Junaceae	<i>Juncus acutus</i>	+	+	+	-	-	-	15,38%
Zygophyllaceae	<i>Zygophyllum album L</i>	+	+	+	-	-	-	15,38%
Colchicaceae	<i>Androcymbuim sp</i>	+	+	+	-	-	-	15,38%
Brassicaceae	<i>Oudneya africana</i>	-	-	-	+	+	-	10,25%
Diversité des sous stations		11	9	8	5	3	3	
Diversité des stations		11			5			

A partir des résultats du tableau n°10, nous constatons que : La fréquence relative des espèces au niveau de station 01 varie entre 5 et 31% .Ainsi, les espèces à haute fréquence (30,76%-25,64) sont : *Tamarix gallica*, *Phragmites communis*, *Limoniastrum guyoniaum*, est l'espèce la plus abondante et dominante par *Tamarix gallica* 31% dans la deuxième station, ce qui montre que ces lieux semblent être favorables à cette espèce.

### Abondance-dominance :

Les résultats d'abondance-dominance par l'utilisation de la méthode Braun Blanquet (1951) au niveau des 02 stations d'étude sont illustrés dans le tableau suivant :

**Tableau N° 11 :** Abondance-dominance de la flore spontanée des stations d'étude.

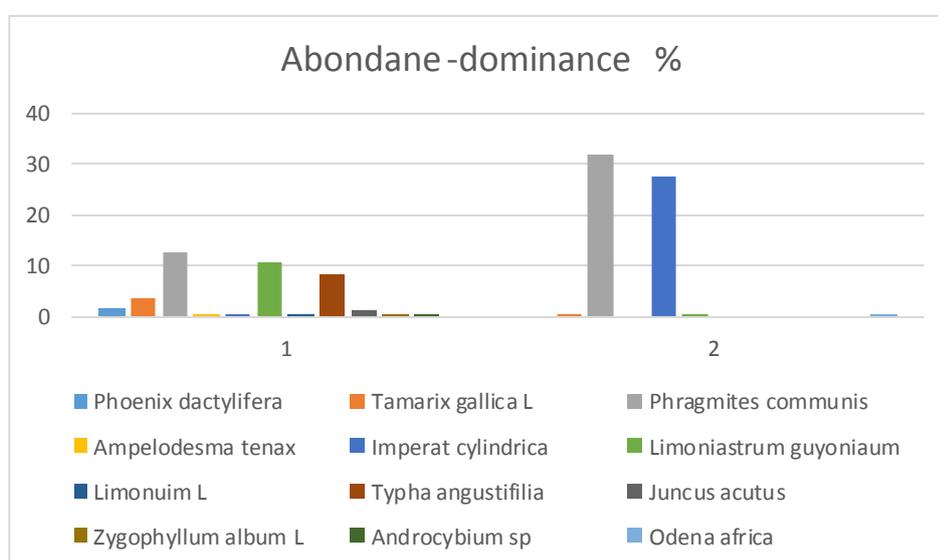
Espèces	Station 1	Station 2
<i>Phoenix dactylifera</i>	1,75 %	/
<i>Tamarix gallica L</i>	3,75 %	0,60 %
<i>Phragmites communis</i>	12,60 %	31,93 %
<i>Ampelodesma tenax</i>	0,24 %	/
<i>Imperat cylindrica</i>	0,06 %	27,39 %
<i>Limoniastrum guyoniaum</i>	10,66 %	0,36 %
<i>Limonuim L</i>	0,18 %	/
<i>Typha angustifolia</i>	8,18 %	/
<i>Juncus acutus</i>	1,27 %	/
<i>Zygophyllum album L</i>	0,30 %	/
<i>Androcybium sp</i>	0,36 %	/
<i>Oudeyna africana</i>	/	0,27 %

D'après le tableau 11, laissent apparaître que les stations sont caractérisées par des espèces à recouvrement entre 0,06% à 31,93 %.

Pour la station 01, *Phragmites communis* présente un taux de recouvrement d'un 3,75% de surface échantillonnée, *Limoniastrum guyonianum* 10,66 % de la surface, *Typha angustifolia*

qui couvre moins de 10 % de la surface .Ensuit, *Tamarix gallica L*, *Juncus acutus*, *Phoenix dactelifera* , avec peu d'individus qui couvre une très faible surface. Enfin, *Zygophyllum album L*, *Limonium L*, *Imperat cylindrica*, ces espèces sont rares.

A la station 02, *Phragmites communis* est très abondante couvre 31,39 % de la surface échantillonnée et formant une population importante et presque pure. Après, *Imperat cylindrica* couvrent moins de 27,39 % de la surface. Suivi par *Tamarix gallica L*, *Limoniastrum guyonianum*, *Oedneya africana* avec peu d'individus qui couvre une très faible surface.



**Figure N°18 :** Abondance-dominance moyen des espèces inventoriées dans les deux stations.

## 2.6. Indices de diversité :

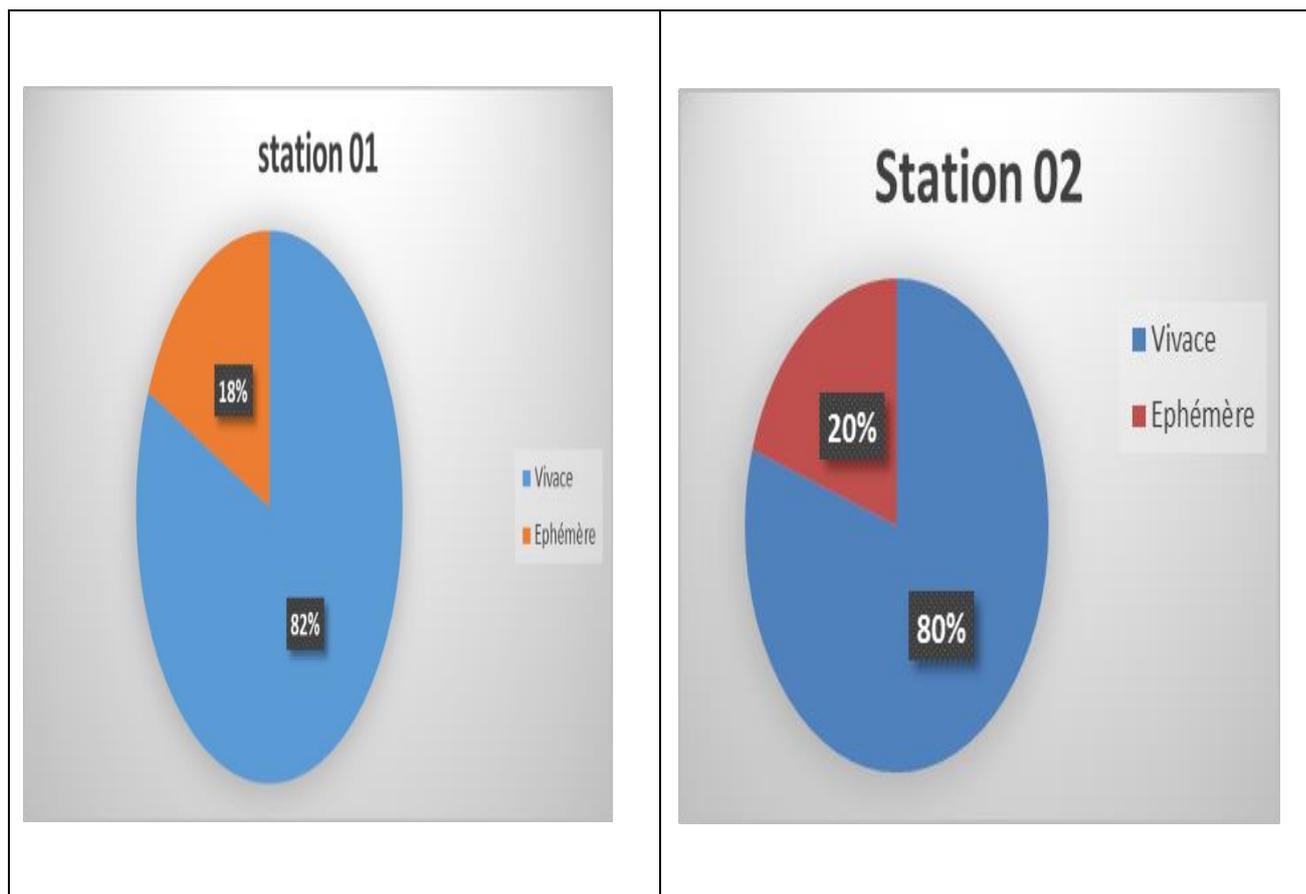
### 2.6.1. La richesse floristique :

La biodiversité floristique des différents stations peut être mesurée par leur richesse floristique (DAGET, 1982 ; DAGET et POISSONET, 1997). Le calcul de la richesse floristique totale des deux stations on donne une idée sur leur diversité floristique, de ce fait de la richesse spécifique (Tableau n° 12)

**Tableau N° 12 :** La richesse spécifique totale des stations d'étude.

		Station 1	Station 2
<b>Richesse total</b>	<b>Vivace</b>	09	04
	<b>Ephémère</b>	02	1
	<b>Total</b>	11	05
<b>La richesse moyenne</b>		13,5	
<b>Nombre des familles</b>		07	04
<b>Richesse globale</b>		13	

Des différents inventaires effectués sur terrain à travers la région d'EL Goléa, 13 espèces végétales recensées. Nous déduisons à partir du tableau précédent que la richesse floristique totale des différentes stations d'études de la région d'EL Goléa présente des fluctuations allant de 05 espèces au niveau de la deuxième et 11 espèces au niveau de la première. La richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent (RAMADE, 1984). D'après CHEHMA (2006), la richesse floristique est conditionnée par la nature du sol et plus spécialement par sa capacité de rétention d'eau.



**Figure N°19** : la répartition des espèces Inventoriées en fonction des catégories dans les 2 stations.

A vu de figure n° 19 on observe que : Station 1 : parmi les 11 espèces inventoriées, on note que 9 espèces vivaces (82 %) recensées sont présentes durant toute l'année, et 2 espèces éphémères qui apparaissent après les périodes de pluies (18 %) Station 2 : parmi les 5 espèces inventoriées, 4 espèces vivaces (80 %), et 1 espèce éphémère.

### 2.6.2. Indice de diversité de SHANNON-WEAVER et Equitabilité.

La station considérée comme étant la plus diversifiée, est bien la station 01 , l'indice de diversité est maximal, de l'ordre de 134,60 bits en comparaison avec la station 02 : 48,01 ainsi qu'avec la moyenne totale enregistré pour la région d'étude (91,30). Alors que la station 2 est La plus faible diversité spécifique celui l'autre station.

L'indice de diversité maximale, est minimal pour la flore de la station 02, sa valeur est inférieure aux celles calculées pour l'autre station. Tandis que les valeurs plus importantes enregistrées dans la station 01.

Les valeurs d'équitabilité (E) calculées pour les mêmes stations auparavant citées entre 20,73 et 39,01 ceci indique qu'une présence d'équilibre entre les individus des différentes espèces.

**Tableau N°13 :** Indice de diversité de Channon-Weaver et Equitabilité.

	Station 01	Station 02
<b>H'</b>	<b>134,60</b>	<b>48,01</b>
<b>H' max</b>	<b>3,45</b>	<b>2,32</b>
<b>E</b>	<b>39,01</b>	<b>20,73</b>

### 2.6.3. Indice d'occurrence ou Constance :

L'analyse de tableau 14, reflète les constances des espèces végétales dans 2 stations et montre que, les espèces omniprésentes sont les plus signalées, elles sont classées en premier rang et sont suivies par les espèces constantes. Les espèces omniprésentes sont : *Tamarix gallica* L *Phragmites communis*, *Ampelodesma tenax*, *Limoniastrum guyoniaum*, *Typha angustifolia*, *Juncus acutus*, *Zygophyllum album* L et *Androcybium sp* ont trouvé dans la station 01.

**Tableau N°14** : Constance des espèces végétales spontanées au niveau des stations d'étude.

Espèces	Constance	
	Station 01	Station 02
<i>Phoenix dactylifera</i>	Constante	/
<i>Tamarix gallica L</i>	Omniprésente	Omniprésente
<i>Phragmites communis</i>	Omniprésente	Omniprésente
<i>Ampelodesma tenax</i>	Omniprésente	/
<i>Imperat cylindrica</i>	Accessoire	Omniprésente
<i>Limoniastrum guyoniaum</i>	Omniprésente	Constante
<i>Limonuim L</i>	Accessoire	/
<i>Typha angustifolia</i>	Omniprésente	/
<i>Juncus acutus</i>	Omniprésente	/
<i>Zygophyllum album L</i>	Omniprésente	/
<i>Androcybium sp</i>	Omniprésente	/
<i>Oednya africana</i>	/	Constante

3. Les types biologiques :

Tableau N° 15 : Types biologiques des espèces inventoriées et leur type phytogéographique dans la zone d'étude.

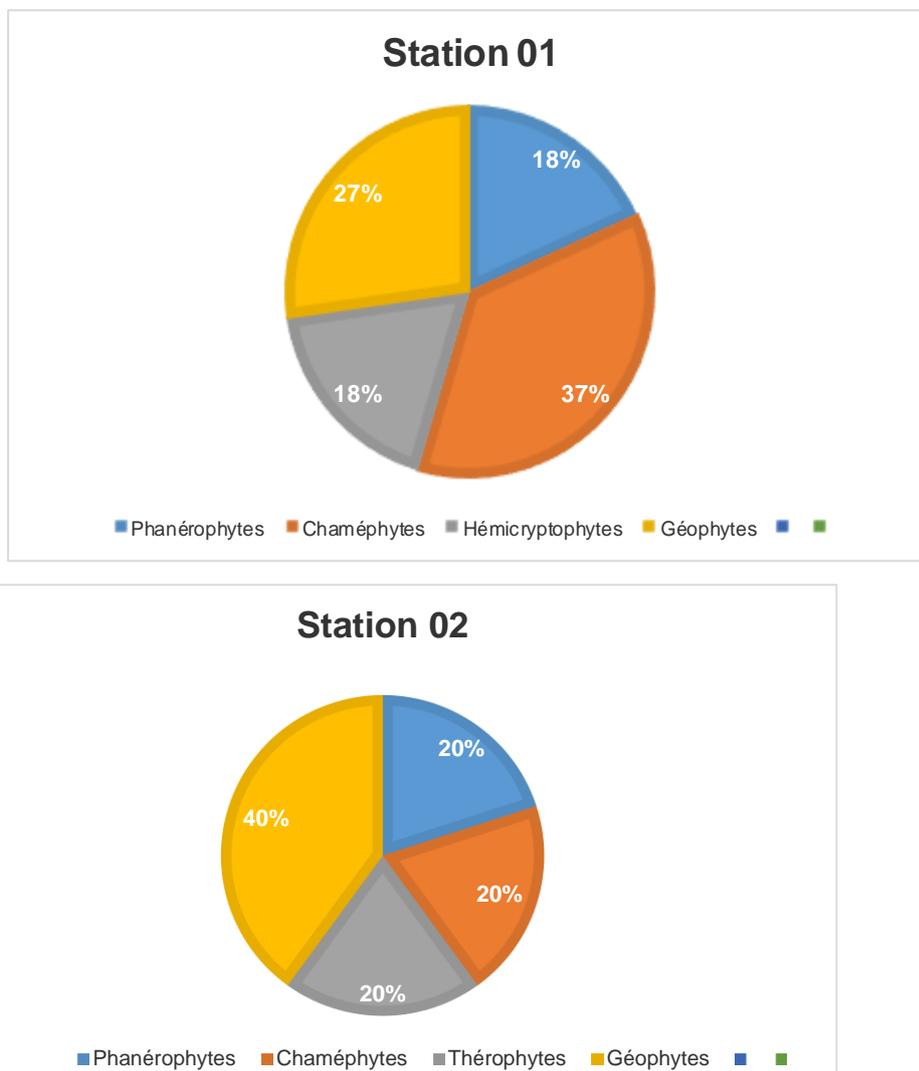
Espèces	Type phytogéographique	Types biologiques				
		Phané	Cham	Hémic	Géoph	Théro
<i>Phoenix dactylifera</i>	Saharienne	*				
<i>Tamarix gallica L</i>	Méditerranéenne	*				
<i>Phragmites communis</i>	Cosmopolite				*	
<i>Ampelodesma tenax</i>	Méditerranéenne occidentale			*		
<i>Imperat cylindrica</i>	Cosmopolite				*	
<i>Limoniastrum guyoniaum</i>	Endémique Nord-Africaine		*			
<i>Limonuim L</i>	Saharo-Sindienne		*			
<i>Typha angustifolia</i>	Cosmopolite				*	
<i>Juncus acutus</i>	Méditerranéenne			*		
<i>Zygophyllum album L</i>	Méditerranéenne		*			
<i>Androcybium sp</i>	Saharienne endémique				*	
<i>Oudneya africana</i>	Sahara-Septentrional					*

**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 (AIDOU, 1989).

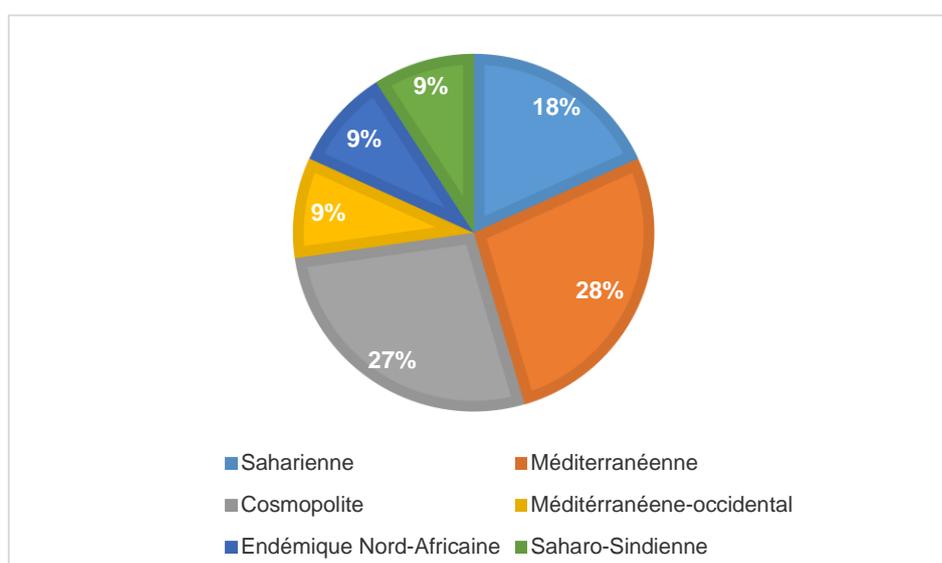
D'après le tableau n° 15, c'est les Géophytes qui dominent 33,5%, le phénomène de «Géophytie» décrit comme une stratégie adaptative vis-à-vis des conditions défavorables, de plus les Géophyte par leur biologie sont qualifiés souvent de « déserteurs » (DAGET ,1980). Arrivent Chamophytes 28,5 %, Phanérophytes 19%, Hémicryptophytes 18 % et Théorophytes 10%. Dans la station 1 les Chaméphytes c'est le plus dominante avec taux de 37%, suivi par les Géophytes 27%, 18% des Phanérophyte et des Hémicryptophytes et l'absence des Théorophytes. Les Géophytes occupent la première position dans les stations 2 avec un taux 40%.



**Figure N° 20 :** Le spectre biologique dans les deux stations.

### 4. Les éléments biogéographiques (phytogéographiques) :

Étant donné que la situation géographique des stations d'études, à la limite nord du Sahara Septentrional, on remarque que les espèces les plus représentées sont d'origine méditerranéenne (4 espèces qui représentent 28 % des espèces inventoriées) ce qui confirme que l'élément méditerranéenne persiste dans le secteur de la bordure saharienne et cela par l'infiltration de quelque espèces notamment *Tamarix gallica L* suivi par l'élément cosmopolite (3 espèces qui représenté par 27 %) Puis, les éléments sahariens par 18% .Pour les autres éléments biogéographiques ils sont représentés par une faible valeur.



**Figure N° 21** : Distribution des différentes espèces par élément biogéographique.

***Conclusion***

Le Sahara septentrional algérienne renferme plusieurs zones humides qui jouent un rôle écologique important par ces relations avec les écosystèmes sahariens. L'objectif de ce travail est l'étude de la diversité floristique d'un Sebket El- Maleh de la région D'El-Goléa (Sahara septentrional).

La zones humide étudiée abritent 13 espèces permanentes pendant la période d'échantillonnage Mars - Juin 2021, à travers 2 stations écologiques défirantes : bassin supérieur ou les eaux sont doux et l'autre bassin inferieur salée permis d'échantillonner 13 espèces végétales. Ces plantes appartiennent à 10 familles botaniques sont regrouper en 10 plantes vivaces (pérenne) et 02 plantes annuelles (éphémères). . Les familles botaniques représentées sont celles des Poaceae (03 espèces sont : *Phragmites gallica* , *Ampelodesma tenax* , *Imperat cylindrica* ), plumbaginaceae (02 espèces sont : *Limoniastrum guyoniaum* , *Limunioum L* ) et Arcaceae( *Phoenix dactylifera* ), Tamaracaeae (*Tamarix gallica L* ) , Typhaceae (*Typha angustifolia* ) , Juncaeae (*Jucus acutus* ) , Colchicaceae (*Androcymbuim sp* ) , Brassicaceae (*Oudneya africana* ) et Zygophyllaceae (*Zygophyllum album L* ) par (01 espèces), La répartition des familles selon les stations diffères ; dans la première station 08 familles, dans la deuxième station 04 familles.

La répartition des espèces diffère de sous station à l'autre. La pauvreté de la diversité floristique est déjà connue pour les régions arides. Les *phragmites communis*, *Tamarix gallica L.* sont les plus dominants ce qui indique la capacité de ces espèces à résister à la salinité et à la sécheresse qui règne dans les milieux humides salés à climat hyperaride.

La richesse floristique totale appliquée aux différentes stations varie d'une station à l'autre, pour la station n°01 il y a 11 espèces végétales échantillonnées, et 05 espèces dans la station n° 02.

La densité est variable entre les espèces et les stations, les espèces les plus élevés dans la station 01 sont : *phragmites communis* (150 individus) suivie par *Typha angustifolia* (80 individus) et *limonistrum guyoniaum* (73 individus), dans la station 02 sont : *Imperat cylindrica* (400 individus) suivie par *phragmites communis* (225 individus).

Le recouvrement des espèces est différent entre les stations, dans la station 01 est estimé de 600 m<sup>2</sup> par *phoenix dactylifora*, et dans la station 02 est 9.62 m<sup>2</sup> par *Tamarix gallica L.*

L'étude de la fréquence révèle que l'espèce la plus fréquente *Tamarix gallica* L, *phragmites communis* (30.76%) suivie par *limonistrum guyoniaum* (25.64%), *Junucus acutus*, *Androcymbuim* sp, *Zygophyllum album* L, *Thypha angustifolia*, *Ampelodesma tenax* (15.38%).

L'indice d'occurrence a mis en évidence que les espèces Omniprésentes sont les plus signalées, suivies par des espèces Accessoires et constantes. L'application des indices écologiques de diversités indique une faible diversité pour la richesse totale. En outre, station 01 (bassin supérieur eaux douces) offre plus de diversité. L'analyse des indices de diversité de Shannon et d'équitabilité indique que les stations ayant une diversité considérable en espèces végétales. Par contre, la diversité spécifique de Shannon, ( $H'$ ) et l'équitabilité ( $E$ ) fait apparaître que station 01 présente une diversité spécifique importante justifiée par l'analyse en composantes principales.

Le spectre biologique montre que, les Géophytes sont signalés en premier ordre, suivis par les Chamophytes qui sont caractérisées par une bonne adaptation à la sécheresse et constituent une source fourragère appréciée par les ovins et caprins. Alors que Phanérophytes, Hémicryptophytes et Théorophytes sont relativement faibles. Pour les éléments biogéographiques nous enregistrons la dominance de l'élément méditerranéenne dans toutes les stations avec 28 %, puis l'élément Cosmopolite avec, l'élément par 27 % Puis, les éléments sahariens par 18% .Pour les autres éléments biogéographiques ils sont représentés par une faible valeur.

Enfin, pour comprendre davantage les facteurs qui influent sur la végétation des zones humides salées cette étude doit être complétée par des études sur la physiologie des plantes et sur la géochimie des eaux et des sols.

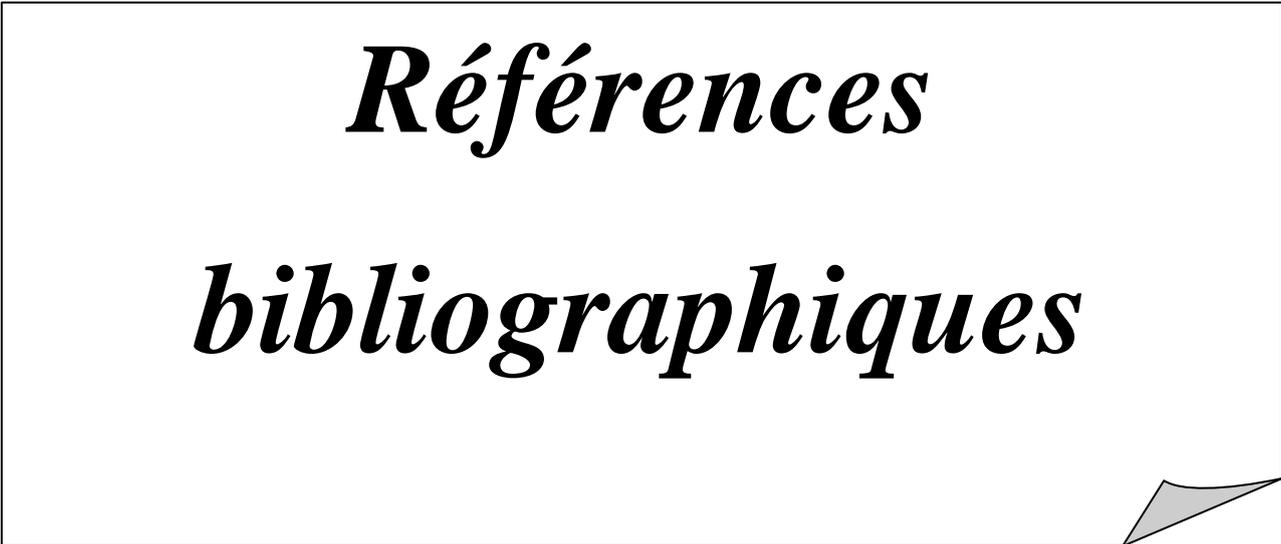
En perspectives

- Compléter les inventaires de la flore par des sorties mensuelles et saisonnières afin de montrer la variation temporelle de la composition et de la structure de la végétation.
- Faire une étude approfondie sur le type de sol et la qualité de l'eau pour mieux comprendre les interactions existantes entre les espèces végétales et les paramètres du milieu et par conséquent interpréter leur installations.
- Etant donné que cette zone humide est fréquentée par des oiseaux d'eau

migrateurs, il est nécessaire de faire une étude ornithologique pour mettre en évidence l'importance écologique de ce site ainsi que le rôle de sa préservation.

Par ailleurs, l'établissement d'un plan de gestion en relation avec les besoins locaux des riverains constituerait la meilleure stratégie de conservation.

***Références***  
***bibliographiques***



- ABBADIE L., LATELTIN E ., 2006** : Biodiversité, fonctionnement des ecosystems et changements globaux. Biodiversité et changements globaux, Adpfe, Ministère des Affaires Etrangères, 80-99.
- ABDELMADJID CHEHMA A., DJEBAR M. R., HADJAIDJI F. et ROUABAH L, 2005** : Etude floristique spatio-temporelle des parcours sahariens du Sud – Est algérien. Sécheresse, p 275-286.
- ABDELMADJID CHEHMA, juin 2006** : catalogue des plantes spontanées du Sahara Septentrional algérien.
- AIDOU A. ,1989** : Les écosystèmes steppiques pâturés d'Algérie : fonctionnement, évaluation et dynamique des ressources végétales. Thèse Doct.Etat, Univ.Sci.Technol.Hourai Boumediene Alger. 240p.
- ALLOUT IMEN, 2013** : Etude de la biodiversité floristique de la zone humide de Boukhmira Sidi Salem – El Bouni –Annaba.12p.
- ANONYME., 2002** : Fiche descriptive sur les zones humides RAMSAR. 9p.
- ATLAS., 2004** : Agricultures de la wilaya de Ghardaïa Ed .D.S.A.22p.
- BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953** : Saison sèche et indice xérothermique Bull. Soc. Hist. Nat., Toulouse, pp.193-239.
- BAHMANI M., 1987** : Les ressources en eau souterraine dans les zones arides : cas d'El-Goléa. Mémo magister. INA, El Harrach, Alger, 74 p.
- BELERAGUEB ., 1996** : Monographie agricole pp 1-6.
- BENAMMAR H., 2009** : Contribution à l'étude de la phénologie de reproduction et régime alimentaire du Caratérope fauve *Turdoides fulva* (Desfontaines, 1789) dans les Palmeraies de Hassi Ben Abdallah, Ouargla Mémo. Ing. Sci. Agro., Université KASDI Merbah. Ouargla.187 p.
- BENKADDOUR S., 2010** : Approche écologique des zones humides et des oiseaux d'eau de la région d'El-Oued. Mém. Ing. Agro, ENSA, El- Harrach. 62p.
- BERNARD DEFLESSELLES ., 2007** : Tous les défauts de la terre. ed: Ramsey, Paris, 327p.
- BLONDEL J., 1979** : Biogéographie et écologie. Ed. Masson. Paris. 173p.

- BOUKHALFA H., DOUAR F., (2000-2001) :** Analyse physico-chimique, inventaire et indices démographiques des populations Zoo planctoniques et aviennes du lac d'El Goléa.p12.
- BOULGHITI M., et ZENOU M., 2006 :** Contribution à l'inventaire faunistique et floristique de Sebket El Maleh (EL Goléa). Mémo. Ing. Agro. Sahar., Ouargla, 59 p.
- BOUMEZBEUR., 1996 :** Atlas des zones humides algériennes.D.G.F.p45.
- BRAUN BLANQUET J., 1951 :** Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. C.N.R.S. Paris. 297p.
- BRITTON, R.H., CRIVELLI, A.J., 1993:** Wetlands of southern Europe and north Africa: Mediterranean wetlands. In: Wetlands of the world. Inventory, ecology and Management,(Ed. WIGHAM, D.F.). Kluwer Academic Publications. Dordrecht, p129-194.
- CAESSTEKER, P., 2007 :** Statut des Inventaires des Zones humides dans la Région Méditerranéenne. Version 2.0, sous la direction de Père Tomàs Vives. MedWet-Tour du Valat Publications, France, 145 p.
- CARTER V., BEDINGER M.S., NOVITZKI R.P., and WILEN W.O., 1979:** Water resources and wetlands. *In* Wetland Functions and Values: The State of Our Understanding. P.E. Greeson, J.
- CHEHMA., 2005 :** Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. 143p
- CHEHMA., 2006 :** Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien.
- CHEKCHAKI, S., 2012 :** Caractérisation morpho-analytique des sols des aulnaies glutineuses du complexe lacustre (Parc National d'El Kala). Thèse de Magister. Université Badji-Mokhtar Annaba.
- CHRISTIAN L., JEAN-CHAUDE M., 2008 :** Biodiversité Dynamique biologique et conservation 2emeED, Paris, 4, 7, 8,26-29, 31,32p.
- CLAUDE F, CHRISTIANE F.PAUL M, JEAN D., 1998 :** Ecologie approche et pratique - 4ème édition, Paris ,190 p.
- D.G.F (Direction Générale des Forets) ., 2005 :** Fiche descriptive sur les zones humides

**D.G.F., 2018** : Fiche descriptive Ramsar Publiée le 8 mars 2018 Version mise à jour, date de publication antérieure : 1 janvier 2006 Algérie Sebket El Melah.**D.P.S.B(2012)** : Direction de la Programmation et Suivi Budgétaire.

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

**DAGET Ph., 1980** : Les types biologiques botaniques en tant que stratégie adaptative, Recherche d'écologie théorique. Paris .P

**DAJOZ R., 1971** : Précis d'écologie. Ed .Dunod, Paris, 424 p.

**DAJOZ R., 1983** : Précis d'écologie. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503 p.

**DAJOZ R., 1985** : Précis d'écologie. Ed. Dunod. Paris. 505p.

**DCI ENVIRONNEMENT., 2013** : Inventaire des zones humides de la commune de Plouguerneau. Bureau d'étude. p 43.

**DELAPARENT A., 1984** : mission géologique dans le Sahara algérien. Travaux del'IRS. Tom V, Alger, pp 50.

**Derneji D., 2010** : Hotspot de la biodiversité du bassin méditerranéen. Bird Life International, 258 p.

**DGF., 2001** : Les zones humides - Un univers à découvrir ! Atlas 2, Direction Générale des Forêts, Alger - 49p.

**DGF., 2002** : Atlas des 26 zones humides algériennes d'importance internationale. Atlas 3, Direction Générale des Forêts, Alger-89p.

**DGF., 2004** : Atlas IV des zones humides algériennes d'importance internationale. Atlas 4, Direction Générale des Forêt, Alger- 105-107 p.

**D.G.F (Direction Générale des Forets),2005** : Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar « 3- Sebket El Melah (Wilaya de Ghardaïa) »,13 p.

**D.G.F., 2018** : Direction de Conservations des forêts, mars 2018- Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar Sebket El Melah (Wilaya de Ghardaïa) p1.

- DJENNATI Kh. et DRISSI A ., 2015** : Contribution à l'étude des caractéristiques physico-chimiques des eaux de quelques zones humides de la région d'El Oued. Mémoire de master académique. Université de Kasdi Mrebah –Ouargla. p80.
- DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1994** : Ornithologie appliquée à L'agronomie et à la sylviculture. Ed. Office des Pub. Univ. Alger, 124 p.
- DREUX P., 1974** : Précis d'écologie. Ed. Presses Univ. France, Coll. «le biologiste» Paris, 231 p.
- DREUX P., 1980** : Précis d'écologie. Ed. Presses Universitaires de France, Prais, 231 p.
- DUBIEF J., 1999**: L'Ajjer Sahara central. Ed. Karthala, 700 p.
- DUBIEF J., 2001** : Donnée météorologique du nord de l'Algérie a l'équateur – Tome 3. Ed. Karthala, 274 p.
- EAU ET RIVIERE DE BRETAGNE, 2012** : Formation à la reconnaissance des zones humides. p36.
- Ecosystem Services Woodhead Publishing, Cambridge, 672 p.
- EMBERGER L., 1955** : Projet d'une classification géographique des climats. L'année De biologie, 3èmesérie, T, 31 : 249 – 255p.
- FAURIE C., FARRA C. et MEDORI P., 1978** : Ecologie .Ed. J. B. Baillière, Paris, 147p.
- FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1980** : Ecologie, Ed. Baillère, Paris, 168p
- FRONTIER S., 1983** : L'échantillonnage de la diversité spécifique. In Stratégie d'échantillonnage en écologie. Ed. Frontière et Masson. Paris. Coll. D'Ecologie.18.494.
- GAUTHIERS PILTERS H., 1969** : Observation sur l'écologie du dromadaire en moyenne Mauritanie. Extrait du bulletin de l'I.F.A.N. série A. n°4.
- Gimaret-CARPENTIER C., 1999** : Analyse de la biodiversité à partir d'une liste d'occurrences d'espèces : nouvelles méthodes d'ordination appliquées à l'étude de l'endémisme dans les Ghâts occidentaux. Thèse de Doctorat, Université Claude Bernard-Lyon I, France, 239p.
- GOUNOT, M., 1969** : Méthodes d'études quantitatives de la végétation. Ed. Masson, Vol 1, 314p.

- GUERBATIA et AMROU.M et MAHOUBI.R., 2010** : contribution à l'étude écologique de la zone humide El-Goléa Ghardaïa.
- GUYOT G., 1999** : **Climatologie** de l'environnement : cours et exercices corrigés. Ed. Dunod, Paris, 525 p.
- HAIDA F., 2008** : Inventaire des arthropodes dans trois stations de la région d'El-Goléa. Mémo. Ing.Agro. Univ. Kasdi Merbah .Ouargla. 159p.
- HOLLIS, G.E. (ed.), 1989** : The Modelling and Management of the Internationally Important Wetland at Garaet El Ichkeul, Tunisia. IWRB, Slimbridge. 121 pp.
- ISENMANN P et MOALI A., 2000** : **oiseaux** d'Algérie. Ed. SEOP, Paris, 336 p.
- KHADRAOUI A** : Sols et hydraulique agricole dans les oasis algériennes, OPU, 2010, pp184, 185.
- LAILA .KADIK – ACHOUBI, sept. 2007** : La Biodiversité en Algérie richesse et Conservation, malaga, Maître de Conférences Faculté des Sciences Biologiques-usthb Alger Algeria ,04-08.
- LE BERRE M., 1990** : Faune du Sahara, Mammifères. Ed. Raymond Chabaud-Lechevalier, Paris, 359 p.
- LOINTIER, M., 1996** : hydrologie des zones humides tropicales, apport de l'information spatialisée aux problèmes de gestion intégrée, applications en Guyane. Thèse de doctorat. Université Pierre et Marie Curie. Paris. 297 p.
- MALTBY, E., 2009**: Functional Assessment of Wetlands: Towards Evaluation of Ecosystem Services Woodhead Publishing, Cambridge, 672 p.
- MARTIN L., 2012** : La gestion des zones humides dans les dossiers loi sur l'eau : amélioration des avis techniques pour une meilleure mise en œuvre des mesures compensatoires en zones humides. Mémoire de Master, Université de Limoges, 96p
- MARWAN CHEIKH AL BASSATNEH ., 2006** : Facteurs du milieu, gestion sylvicole et organisation de la biodiversité : les systèmes forestiers de la montagne de Lure (Alpes de Haute-Provence, France) 17p.
- MÉDAIL F. & QUÉZEL P., 1997**: Hot-spots analysis for conservation of plant biodiversity in the Mediterranean Basin. Annals of the Missouri Botanical Garden, 84. 112-127.

**MÉDAIL F. AND MYERS N., 2004:** Mediterranean Bassin. In : Mittermeier R.A., Robles Gil P., Hoffmann M., Pilgrim J., Brooks T., Mittermeier C.G., Lamoreux J. & da Fonseca G.A.B. 2004. Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. CEMEX (Monterrey), Conservation International (Washington) & Agrupación Sierra Madre (Mexico), pp. 144-147.

**MÉDAIL F. AND QUÉZEL P., 1997:** Hot-Spots analysis for conservation of plant biodiversity in the Mediterranean Bassin. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 84:112-127.

**METERFI B., 1984 :** contribution à la caractéristique des sols sahariens et évaluation de leurs aptitudes culturale oasis d'El Goléa. *Mémo. Ing. Ins. Nat. Agro.El Harrach*, 105

**MIHOUB A., 2009 :** **nutrition** azotée et la productivité d'une culture de blé dur (*Triticum durum L. Var. Carioca*) (dans la région d'El-Goléa). *Mem. Ing.Agro. Univ d'Ouargla*, 93p.

**MUTIN G., 1977 :** La Mitidja, décolonisation et espace géographique. Ed .office Pub. Univ., Alger, 606 p.

**MYERS N., 1990:** the Biodiversity Challenge: Expanded Hot-Spots Analysis. *The Environmentalist*, Volume 10, 4: 243-256.

**MYERS N., MITTERMEIER R A. MITTERMEIER C. G., da FONSECA G. A. B. and KENT J., 2000:** Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature /Vol 403/ 24 February 2000= - 2000 Macmillan Magazines Ltd. Jen ligne*] (Consulté le 07/02/2015) [www.nature.com](http://www.nature.com).

**O N M., 2018 :** Office national de météorologie -Station El-Goléa.

**OZENDA P., 1958 :** Flore du Sahara septentrional et central. Ed. CNRS, Paris, 485p.

**OZENDA P., 1983 :** Flore du Sahara. 2ème Ed. Paris, 622 p.

**OZENDA P., 1991 :** Flore du Sahara. 5ème Ed. Paris, 622 p.

**PARIZEAU M.H., 2001 :** La biodiversité : tout conserver ou tout exploiter. *Science/Ethique/Sociétés éd.* 217 p.

**PEARCE, F. & CRIVELLI, A.J., 1994 :** Caractéristiques générales des zones humides Méditerranéennes. Publication. MedWet / Tour du Valat, n°1, Arles, France, 88 p.

- PEET R.k., 1974:** The measurement of species diversity. Annual review of Ecology and systematics: 285-307.
- QUEZEL P. et SANTAS., 1962 :** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome 1. 7ème édition. Ed C.N.R.S. paris, 565p.
- RAMADE F., 1984 :** Elément d'écologie, écologie fondamentale. Auckland, Mc Graw-Hill. Paris. 397p.
- RAMADE F., 2003 :** Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. 3ème édition. Ed. Dunod. Paris. 690p.
- RAMADE F., 2008 :** Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la Biodiversité, Dunod, Paris, 737 p.
- RAMSAR ., 1994 :** Le Manuel de la Convention de Ramsar : Guide de la Convention sur les zones humides (Ramsar, Iran, 1971), La 1ère édition, p14.
- RAMSAR, 2013 :** Le Manuel de la Convention de Ramsar : Guide de la Convention sur les zones humides (Ramsar, Iran, 1971), 5ème édition, p120.
- ROSELT et O.S.S., 2004 :** Indicateurs écologiques issus des données collectées sur stations permanentes. Document d'appui n°2. Extrait du CT14. 52p.
- SAMRAOUI B., CHAKRI K., SAMRAOUI F., 2006 :** Large branchiopods (Branchiopoda: Anostraca, Notostraca and Spinicaudata) from the salts lakes of Algeria. Journal of Limnology, 65: 83-88.
- SEDIRA N ., 2013 :** Etude de l'adsorption des métaux lourds sur un charbon actif issu de noyaux de dattes.p23.
- SETHYAL., 1985 :** Sociétés des études hydrauliques d'Algérie. Etude de l'évacuation du chott d'El Goléa d'Alger, 70 p.
- SIDI OUIS A. HOCEINI I ., 2017 :** Contribution à l'étude de la diversité de l'avifaune aquatique du marais de Tamelaht (Béjaia). Mémoire de Master. Université Abderrahmane MIRA-Bejaia. p 65.
- SOUN.Z ET NAAMI K., 2019 :** Analyse et Inventaire Floristique Des Plantes Spontanées De La Région de Ghardaïa (La Commune De Sebseb Et Noumerat) «Cas Oued El Maleh Et Oued El Drine ».6p.
- UICN., 2008 :** La méditerranée menacée sur un haut lieu de la biodiversité. Commission de la sauvegarde des espèces. La liste rouge de l'UICN des espèces menacée. 2p [en ligne] (Consulté le 11/12/2014) <http://www.iucn.org/redlist/>.

**WALBRIDGE, M.R., AND J.P. STRUTHERS., 1993:** Phosphorus retention in non-tidal palustrine forested wetlands of the Mid-Atlantic region. *Wetlands* 13:84–94.

**WASHINGTON H.G., 1984:** Diversity, biotic and similarity indices. A review with special relevance to aquatic ecosystems, *WaterResearch*: 18p. 653-694;

**WILLIG M. R. AND BLOCH C., P., 2006:** Latitudinal gradients of species richness: a test of the geographic area hypothesis at two ecological scales. *OIKOS* 112: 163-173.

**XAVIER L. RORLAULT B. FRANCOISE B. ISABELLE D. ERIC G.FELIX H.**

**SANDA L. ROBERT L. JEAN R. JEAN P. et MICHEL T., 2008 :** Agriculture et Biodiversité : Valoriser les synergies 9,10p.

**YAHY N. et BEN HOUHOU S., 2010 :** Zones importantes pour les plantes en Méditerranée méridionale et orientale : sites prioritaires pour la conservation (sous la direction de Redford, E.A., Catullo, G. et Montemolin, B. de). Algérie pages 27-30.

**ZAAFOUR, M., 2012 :** Impact des décharges sauvages sur les Zones Humides de la Région d'El-Tarf. Thèse de Magister. Université Badji-Mokhtar Annaba.

**ZEDAM A ,.2015 :** Etude de la flore endémique de la zone humide de chott El Hodna Inventaire –Présentation. Thèse de doctorat en sciences. Université Ferhat Abbas de Sétif 1. p197.

➤ **Références électroniques :**

- El-Goléa Rose des sables de Latour-Gayet et Jacques - Édition Louis de Soye (1929).
- El-Goléa, la perle du désert Revue P.N.H.A n°125 - Éditions du Grand Sud - 34070 Montpellier.
- <http://elgolea.dzblog.com>
- <http://www.el-golea.com>
- Encarta.2006.

*Annexe*

## Annexe I

### Sp : 01

- **Nom scientifique :** *Typha angustifolia*
- **Famille :** Typhaceae
- **Nom vernaculaire arabe :** Liraa
- **Caractéristiques :**
- **Cycle de vie :** plante vivace
- **Floraison :** avril
- **Feuille :** étroites
- **Fleurs :** voyante
- **Utilisation :** plante aquatique, naturalisé



### Sp : 02

- **Nom scientifique :** *Juncus acutus*
- **Famille :** Juncaceae
- **Nom vernaculaire arabe :** /
- **Caractéristiques :**
- **Cycle de vie :** plante vivace d'environ 1 mètre
- **Floraison :** de mai – juillet
- **Feuille :** toutes radicales, peu nombreuses, égalant les tiges, dressées.
- **Fleurs :** vert roussâtre.
- **Répartition :** Europe, Asie, Afrique, Amérique
- **Habitat :** Fréquente dans les endroits humides autour des points d'eau, des chotts et des drains. Elle pousse souvent en compagnie de phragmites



## Sp : 03

- **Nom Scientifique :** *Oudneya africana*
- **Famille :** Brassicaceae
- **Nom vernaculaire arabe :** Hanet libel
- **Caractéristiques :**
- **Cycle de vie :** plante vivace
- **Habitat :** rencontrée dans les zones sableuses, plusieurs pieds, à côté des herbes du genre *Stipagrostis*.
- **Période de végétation :** Floraison mars et avril
- **Répartition :** Sahara septentrional
- **Utilisation :** intérêt pastoral et plante médicinale
- **Floraison :** juin-octobre
- **Fleurs :** à quatre sépales, quatre pétales et six étamines.
- **Feuilles :** généralement pennatilobées.



## Sp : 04

- **Nom scientifique :** *Phragmites communis*
- **Famille :** Poaceae
- **Nom vernaculaire arabe :** (Guesab)
- **Caractéristiques :**
- **Cycle de vie :** vivace
- **Floraison :** avril –mai
- **Habitat :** Dans les endroits humides, dans les lits d'oueds,
- **Feuille :** glauques, à ligules courtes et ciliées, elles sont alternes et longuement acuminées
- **Répartition :** Un peu partout dans le Sahara septentrional, occidental et central.
- **Utilisation :** Intérêt pastoral



## Sp : 05

**Nom scientifique :** *Tamarix gallica*

- **Famille :** Tamaricaceae
- **Nom vernaculaire arabe :** (Tarfa)
- **Caractéristiques :**
- **Cycle de vie :** vivace
- **Floraison :** en mars-avril.
- **Fleurs :** groupées en chaton cylindrique, de couleur blanc jaunâtre à rosâtre.
- **Habitat :** Le "Tarfa" habite les terrains humides et salés (lit d'oueds et sebkha), où il peut former des vraies forêts sur de vastes
- **Répartition :** Très commun dans tout le Sahara.
- **Utilisation :** Pharmacopée, Intérêt pastoral



## Sp : 06

- **Nom scientifique :** *Phoenix dactylifera L.*
- **Famille :** Arecaceae
- **Nom vernaculaire arabe :** El-Nakhla
- **Caractéristiques :**
- **Cycle de vie :** vivace
- **Floraison :** mars -avril
- **Feuille :** jeunes plants issus des graines présentent un pétiole peu développé et un limbe entier.
- **Fleurs :** hermaphrodites ou unisexuées, généralement sessiles et à périanthe décomposé en 3 sépales, généralement 3 pétales ou 6 étamines (ou plus), 3 carpelles parfois jusqu'à 10, un ovule dans chaque loge.
- **Fruits :** dattes
- **Utilisation :** alimentation.



**Sp : 07**

- **Nom scientifique :** *Limoniastrum guyonianum*
- **Famille :** Plumbaginaceae
- **Nom vernaculaire arabe :** ( Zeïta)
- **Caractéristiques :**
- **Cycle de vie :** plante vivace
- **Floraison :** avril-mai.
- **Feuille :** entières, allongées, étroites et épaisses
- **Fleurs :** rose pourpre,
- **Habitat :** Se rencontrent en colonies, couvrant de très grandes surfaces, au niveau des regs et des terrains un peu salés
- **Répartition :** Sahara septentrional
- **Utilisation :** Pharmacopées, Intérêt pastoral.

**Sp : 08**

- **Nom scientifique :** *Limonium (L.)*
  - **Famille :** Plombaginaceae
  - **Caractéristiques :**
  - Cycle de vie :** Plante annuelle dressée de 20 à 40 cm de haut. Tiges raides et résistantes.
  - **Feuille :** larges à limbe découpé de sinus arrondi. Inflorescence en corymbe, à l'extrémité des tiges, à pétales séparés de couleur jaune citron. C'est une plante extrêmement polymorphe.
  - **Floraison ;** mars-avril.
  - **Habitat :** Après les pluies, en pieds isolés sur les sols caillouteux dans des lits d'oueds et les dépressions.
  - **Répartition :** Commun dans tout le Sahara.
  - **Utilisation :** Ses beaux bouquets floraux sont utilisés pour le décorer des habitations.
- Intérêt pastoral : Elle est broutée par les chèvres et les dromadaires



**Sp : 09**

- **Nom scientifique :** *Imperat cylindrica* L
- **Famille :** Poaceae
- **Nom vernaculaire arabe :** Liraa
- **Caractéristiques :**
- **Cycle de vie :** plante vivace de 50 cm à 1 mètre.
- **Floraison :** Mai – juillet.
- **Feuille :** étroite (2 - 4 mm), canaliculées, enroulées, raides.
- **Fleurs :** blanc
- **Répartition :** Europe méditerranéenne, Afrique septentrionale.

**Sp : 10**

- **Nom scientifique :** *Zygophyllum album* L
- **Famille :** Zygoohyllaceae.
- **Nom vernaculaire arabe :** Agga
- **Caractéristiques :**
- **Cycle de vie :** Plante vivace dépasse les 50 mètre de haut et 1 mètre de large.
- **Floraison :** en mars – avril.
- **Feuille :** opposées, charnues, composées, à deux folioles.
- **Fleurs :** blanchâtres.
- **Utilisation :** Elle est considérée comme toxique.

**Pharmacopée :** Elle est utilisée, en décoction, en poudre ou en pommade pour les traitements des diabètes.



**Sp : 11**

- **Nom scientifique :** *Ampélodesmos tenax*
- **Famille :** Poaceae
- **Nom vernaculaire arabe :**
- **Caractéristiques :**
- **Cycle de vie :** Plante vivace de 2 – 3 mètre, glabre, à souche fibreuse densément gazonnante.
- **Floraison :** de mai à juin.
- **Feuille :** très longues, linéaires, canaliculées à la fin enroulées.
- **Flours :** vert.
- Répartition : Europe méditerranéenne, Afrique septentrionale.

**Sp : 12**

- **Nom scientifique :** *Androcymbium sp*
- **Famille :** Colchicaceae.

**Sp : 13**

- **Nom scientifique :** *Dikapadi sp*
- **Famille :** Algue

## Annexe II

## Donnée bibliographiques sur la faune de la région d'El-Goléa :

Selon (LEBERRE, 1990), (BOULGHITI et ZENOU, 2006) et (HAIDA, 2008), la faune d'El-Goléa et des environs de Sebket El-Maleh se compose des espèces suivantes.

## 1- Liste des espèces invertébrées.

Embranchement	Classes	Ordres	Familles	Espèces	
Protostoniens	Annelida	Oligocheta	Lumbricidae	<i>Eiseniella tetraedra</i>	
	Arachnida	Aranea	Araneidae	<i>Araneidae</i> sp.1	
				<i>Araneidae</i> sp.2	
		Scorpionida	Buthidae	<i>Androctonus australis</i>	
	Myriapoda	Chilopoda	Geophilidae	<i>Geophilus langicormis</i>	
				<i>Lithobius</i> sp.	
	Coleoptera	Carabidae		<i>Brachinu explodens</i>	
				<i>Cicindela sylvatica</i>	
				<i>Carabus glabratus</i>	
		Coccinellidae		<i>Coccinella septempunctata</i>	
		Halpidae		<i>Halipus fluviatilis</i>	
		Scarabeidae		<i>Geotrupes stercorarius</i>	
				<i>Geotrupes vernalis</i>	
				<i>Melolontha melolontha</i>	
		Cerambycidae		<i>Cerambyx cerdo</i>	
				<i>Cerambyx auricularia</i>	
		Dermaptera	Labiduridae		<i>Forficula arachidis</i>
		Diptera	Culicidae		<i>Culex pipiens</i>
	<i>Bombylius medius</i>				
	Dictyoptera	Phyllidae		<i>Basillus rossius</i>	
				<i>Labola mba mutabilis</i>	

## ANNEXE

Arthropoda	Insecta	Phthiraptera	Pediculidae	<i>Pediculus</i> sp.	
		Heteroptera	Corixidae	<i>Corixa punectata</i>	
			Arididae	<i>Acridella nasuta</i>	
			Pentatomidae	<i>Palomena viridissima</i>	
		<i>Pentatoma rufipes</i>			
		Hymenoptera	Formicidae	<i>Formica rufa</i>	
				<i>Componotus ligniperda</i>	
				<i>Lasius niger</i>	
		Vespidae	<i>Polistes gallicus</i>		
			Lepidoptera	Nemeabidae	<i>Vanessa atalanta</i>
				Nymphalidae	<i>Arechnia levana</i>
				Pieridae	<i>Pieris brassicae</i>
		Sphingidae		<i>Sphinx ligustri</i>	
		Mantoptera	Mantidae	<i>Mantis religiosa</i>	
		Odonatoptera	Caenagrionidae	<i>Coenagrion pulla</i>	
			Libellulidae	<i>Sympteryx sanguinum</i>	
		Orthoptera	Gryllidae	<i>Gryllus palematorum</i>	
				<i>Acheta domestica</i>	
			Acrididae	<i>Lacusta migratoria</i>	
			Gryllotalpidae	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	
		Tetrigidae	<i>Tetrix subulata</i>		
		Crustacea	Calanoides	Calanoides	<i>Arctodiaptomus salinus</i>
			Cladocera	Daphnidae	<i>Daphnia</i> sp.
			Phylopoda	Aleneidae	<i>Artemia salina</i>
	Vers	Rotifera	Bdelloides	Philodinidae	<i>Philodina</i> sp.
				Lecanidae	<i>Lecane</i> sp.

			Branchnionidae	<i>Branchionus quadridentatus</i>
				<i>Notholca striata</i>
Mollusca	Gasteropoda		Lymnaeidae	<i>Lymnaea stagnalis</i>
				<i>Stagnicola sp.</i>
			Planorbidae	<i>Planorbis corneus</i>

(BOULGHITI et ZENOU, 2006) et (HAIDA, 2008)

**1-Liste des espèces  
de poisson du lac El  
Maleh**

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Pisces	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gambusia affinis</i> (Baird et Girard, 1983)
		Cyprinidae	<i>Barbus pallary</i> (Almacá, 1970)

**1- Liste des espèces :  
Amphibiens du lac  
El Maleh**

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Amphibia	Anoura	Bufoiidae	<i>Bufo mauritanicus</i> (SCHLEGEL, 1941)
		Ranidae	<i>Rana ridibunta</i> (Pallas, 1771)

**2- Liste des Reptiles**

Classe	Ordres	Familles	Espèces	
Reptilia	Ophidia	Viperidae	<i>Cerastes cerastes</i> (LINNAEUS, 1758)	
			<i>Cerastes vipera</i> (LINNAEUS, 1758)	
	Sauria	Gekkonidae	<i>Tarentola mauritanica</i> (LINNAEUS, 1758)	
			Scincidae	<i>Scincus scincus</i> (LINNAEUS, 1758)
				<i>Sphenops sepoides</i> (AUDOUIN, 1829)

## 3- Liste des Mammifères

Ordres	Familles	Espèces
Insectivor	Eriniceidae	<i>Hemiochinus aethiopicus</i> (Ehrenberg, 1833)
Chiroptera	Rhinolophidae	<i>Asellia tridens</i> (E.Geoffroy, 1813)
	Vespertilionidae	<i>Otonycteris hemprichi</i> (Peter, 1959)
Carnivora	Canidae	<i>Fennecus zerda</i> (Zimmermann, 1780)
	Mustelidae	<i>Poecilictis libyca</i> (Hemprich et Ehrenberg, 1833)
	Hyaenidae	<i>Hyaena hyaena</i> (Linnaeus, 1758)
	Felidae	<i>Acinonyx jubatus</i> (Schreber, 1776)
<i>Felis margarita</i> (Loche, 1858)		
Artiodactyla	Bovidae	<i>Gazella dorcas</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Gazella leptoceros</i> (F. Cuvier, 1841)
Rodentia	Gerbillidae	<i>Gerbillus campestris</i> (Loche, 1867)
		<i>Gerbillus gerbillus</i> (Olivier, 1801)
		<i>Gerbillus nanus</i> (Blanford, 1875)
		<i>Gerbillus pyramidum</i> (I. Geoffroy, 1825)

(LEBERRE, 1990)

4- Espèces des oiseaux  
(corrigé)

Ordres	Familles	Espèces	
Podicipédiformes	Podicipédidés	<i>Tachybaptus ruficollis.</i>	
Pelecaniformes	Phalacrocoracidés	<i>Phalacrocorax carbo</i>	
Ciconiiformes	Ardeidés	<i>Botaurus stellaris</i>	
		<i>Bubulcus ibis.</i>	
		<i>Ixobryhus minutus</i>	
		<i>Egretta garzetta.</i>	
		<i>Egretta alba.</i>	
		<i>Ardea purpurea</i>	
		<i>Ardea cinerea.</i>	
		Ciconiidés	<i>Ciconia ciconia</i>
		Threskiornidés	<i>Plegadis falcinellus</i>
	<i>Platalea leucorodea</i>		
Phoenicopteriformes	Phenicopteridés	<i>Phoenicopus roseus</i>	
Anseriformes	Anatidés	<i>Tadorna ferruginea</i>	
		<i>Anas crecca</i>	
		<i>Anas clypeata</i>	
		<i>Tadorna tadorna</i>	
		<i>Anas strepera</i>	
		<i>Anas acuta</i>	
		<i>Anas platyrhynchos</i>	
		<i>Anas querquedula</i>	
		<i>Anas penelope</i>	

		<i>Aythya nyroca</i>
		<i>Aythya ferina</i>
		<i>Netta rufina</i>
Accipitriformes	Accipitridés	<i>Accipiter nisus</i>
		<i>Pandion haliaetus</i>
		<i>Pernis apivorus</i>
Gruiformes	Rallidés	<i>Porzana pusilla</i>
		<i>Gallinula chloropus</i>
		<i>Fulica atra</i>
Columbiformes	Columbidés	<i>Streptopelia turtur</i>
		<i>Streptopelia senegalensis</i>
Strigiformes	Strigidés	<i>Asio flammeus</i>
Caprimulgiformes	Caprimulgidés	<i>Caprimulgus aegyptius</i>
Charadriiformes	Glareolidés	<i>Cursorius cursor</i>
	Scolopacidés	<i>Calidris minuta</i>
		<i>Calidris alpina</i>

(BOULGHITI et ZENOU, 2006)

# *Glossaire*

# Glossaire

- **Chamaephytes** : (du grec *khamai* : à terre ; *phuton* : plante) : bourgeons dormants aériens à moins de 50 cm de la surface du sol. On distingue les chamaephytes frutescents (buissonnants, plus ou moins dressés) et les chamaephytes herbacés (beaucoup plus proches du sol).
- **Un chott** : (de l'arabe *chatt*, « rivage ») est, en Afrique du Nord, une étendue d'eau salée permanente, aux rivages changeants, située dans les régions semi-arides.
- **Un étang** : est une étendue d'eau stagnante, peu profonde, de surface relativement petite (Jusqu'à quelques dizaines d'hectares), résultant de l'imperméabilité du sol. Le mot étang est employé en Belgique pour désigner une mare.
- **Géophytes** : (du grec *gé* : terre, *phuton* : plante) ou cryptophytes : bourgeons dormants sous la surface du sol (distinguer selon la nature de l'organe de conservation souterrain : géophyte à bulbe, à tubercule, à rhizome).
- **Une halophyte** : ou plante halophile est une plante adaptée aux milieux salés ou par extension aux milieux à pression osmotique importante.
- **Hémi cryptophytes** : (du grec *hemi* : à demi ; *kryptos* : caché ; *phuton* : plante) : bourgeons dormants à la surface du sol. À la « belle saison », un hémicryptophyte développe une touffe de pousses s'il est cespiteux, une rosette de feuilles, plus ou moins prostrées, une tige érigée qui prend appui sur des supports variés s'il est grimpant.
- **un marais** : est un type de formation paysagère au relief peu accidenté où le sol est recouvert, en permanence ou par intermittence, d'une couche d'eau stagnante, en général peu profonde, et couverte de végétations. On parle de zone humide.
- **Une mare** est une étendue d'eau stagnante peu profonde (pérenne ou non, naturelle ou non) et de faible superficie. moins fermées, de superficie et de profondeur variables.
- **Une oasis** : une zone de végétation isolée dans un désert. Cela se produit à proximité d'une source d'eau ou lorsqu'une nappe phréatique est suffisamment proche de la surface du sol ou parfois sur le lit de rivières venant se perdre dans le désert.
- **Les Phanérophytes** : (du grec ancien, *phanerós* : apparent ; *phuton* : plante), sont des plantes ayant des bourgeons dormants aériens à plus de 50 cm de la surface du sol. Ces plantes affrontent l'hiver en exposant à ses rigueurs des tiges porteuses bourgeons.

- **une plante annuelle** : est une plantes dont le cycle de vie, de la germination jusqu'à la production de graines, ne dure qu'une année.
- **Une plante vivace** : ou *plante pérenne*, est une plante pouvant vivre plusieurs années. Elle subsiste l'hiver sous forme d'organes spécialisés souterrains protégés du froid et chargés en réserve (racines, bulbes, rhizomes).
- **Sebkha** : de l'arabe سبخة , est utilisé par les géomorphologues pour désigner une dépression à fond plat, généralement inondable, où les sols salés limitent la végétation. La sebkha peut être lacustre : les eaux s'évaporent et laissent des sels ou, en communication avec la mer actuellement ou dans le passé.
- **Thérophytes** : (du grec *theros* : saison, *phuton* : plante) : on désigne par ce terme une plante qui "boucle" son cycle de vie en quelques mois et dont ne subsistent, à l'entrée de la mauvaise saison, que les graines qui formeront de nouveaux individus l'année suivante, synonyme de plante annuelle.
- **Une Tourbière** : est une zone humide caractérisée par l'accumulation progressive de la tourbe, un sol caractérisé par sa très forte teneur en matière organique, peu ou pas décomposée, d'origine végétale.