

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République algérienne démocratique et populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique  
جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب  
Université –Ain Temouchent- Belhadj Bouchaib  
Faculté des Sciences et de Technologie  
Département Sciences de la Nature et de la Vie



Projet de Fin d'Etudes  
Pour l'obtention du diplôme de Master en : Ecologie végétale et  
environnement  
Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie  
Filière : Ecologie et environnement  
Spécialité : Ecologie végétale et environnement  
Thème

**Contribution à l'étude Ecofloristique des Peuplements Halophytes  
dans la Région d'Ain Temouchent (Cas de Douaima)**

Présenté Par : **M<sup>lle</sup>. Bousaid Khadidja**

Devant le jury composé de :

Dr. BAKLI Mahfoud	MCA	UAT.B.B (Ain Temouchent)	Président
Dr. ABDELAOUI Hadjira	MAB	UAT.B.B (Ain Temouchent)	Examineur
Dr. AMARA Mohamed	MCA	UAT.B.B (Ain Temouchent)	Encadrant

*Année Universitaire 2020/2021*

# *Remerciements*

Merci à Dieu le tout puissant de m'avoir donné le privilège et la chance d'étudier et de suivre le chemin de la science.

Je tiens tout d'abord à remercier Monsieur **AMARA Mohammed** Docteur au Département des Sciences de la Nature et de la Vie, Faculté des Sciences et de Technologie, de l'Université Belhadj Bouchaib d'Ain Temouchent ; pour son encadrement, ses conseils, ses critiques constructives, ses qualités humaines et scientifiques qui m'ont amplement aidé à réaliser ce travail. Veuillez trouver ici, Monsieur, l'expression de ma reconnaissance et de mes remerciements les plus sincères.

Je suis aussi reconnaissante à :

Monsieur **BAKLI Mahfoud**, Docteur au Département des Sciences de la Nature et de la Vie, Faculté des Sciences et de Technologie, de l'Université Belhadj Bouchaib d'Ain Temouchent d'avoir accepté de me faire l'honneur de présider le jury.

Madame **ABDELAOUI Hadjira**, Maître Assistant A au Département des Sciences de la Nature et de la Vie, Faculté des Sciences et de Technologie, de l'Université Belhadj Bouchaib d'Ain Temouchent qu'elle reçoive ici ma sincère gratitude pour d'avoir accepté de juger ce travail.

Enfin, il m'est très agréable d'exprimer ma reconnaissance à tous ceux qui m'ont aidé Scientifiquement, matériellement et moralement à réaliser ce mémoire

*A tous. Merci*



# Dédicace

**Je dédie ce modeste de travail à :**

**A mon très cher père A ma très chère mère et**

**A mes frères, mes sœurs.**

**À la famille : Bousaid.**

**A mes amis(es) : Djihad, Yasmine, Faiza, et tous mes amis(es)**

**Avec lesquelles j'ai partagé mes meilleures années d'étude.**

**Et à tous ceux qui m'ont apporté d'aide de près ou de loin.**

**Je dédie ce modeste travail.**

*Khadija*

<b>Sommaire</b>	
<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>Introduction Générale</b>	<b>01</b>
<b>Chapitre I : Analyse bibliographique</b>	
1-Généralités sur les zones humides.	
1-1-Les apports d'eau dans les zones humides.	<b>02</b>
1-2-Les Fonctions des zones humides.	<b>03</b>
2-La Végétation des milieux aquatiques.	<b>05</b>
2-1-Les Principaux types de plantes aquatiques.	
3-Les halophytes.	<b>06</b>
3-1- La Flore halophyte et sa place dans le règne végétal.	<b>07</b>
3-2- Les Caractéristiques des halophytes.	<b>08</b>
3-3- La Biologie des halophytes.	<b>09</b>
<b>Chapitre II : Présentation de la zone d'étude</b>	
1-Présentation de la zone humide de Douaima.	<b>10</b>
1-1-Situation géographique.	
1-2-La géologie.	<b>12</b>
1-3-La pédologie.	<b>14</b>
1-4-Hydrologie et Hydrogéologie.	<b>15</b>
2- Occupation des sols.	<b>18</b>
<b>Chapitre III: Analyse Bioclimatique</b>	
Introduction.	<b>20</b>
1-Analyse des données climatiques.	<b>21</b>
2-1- Précipitations.	<b>22</b>
2-1-1- Régime saisonnier	
2-1-2- Régime Mensuel.	<b>24</b>
2-2- Températures.	<b>25</b>
2-2-1- Moyenne des températures minimales du mois le plus froid « m »	
2-2-2- Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud « M	<b>26</b>
2-2-3- Amplitude thermique.	<b>27</b>
3-Synthèse climatique.	
3-1- Indices climatiques.	
3-1-1- Indice de DEMARTONE.	
3-1-2- Indice xérothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953).	<b>29</b>
3-1-3- Le quotient pluviothermique d'Emberger.	<b>30</b>
Conclusion.	<b>33</b>

<b>Chapitre IV: Analyse bibliographique</b>	
Introduction.	<b>34</b>
1-Méthodologie.	
1-1-Echantillonnage et choix de la station.	
1-2- Composition systématique.	<b>36</b>
2-Résultats et discussion.	<b>39</b>
2-1-Estimation de la diversité.	
2-2-Types Biologiques.	<b>41</b>
2-3-Types Morphologiques.	<b>43</b>
2-4-La Répartition des familles.	<b>44</b>
2-5-Types biogéographiques.	<b>46</b>
2-6 Répartition des halophytes.	<b>47</b>
Conclusion.	<b>49</b>
Conclusion générale et perspectives.	<b>50</b>
<b>Références Bibliographiques</b> <b>ANNEXE</b>	

### Liste des abréviations utilisées

Circumbor : **Circumboréal**

Cosmo: **Cosmopolite**

Euro : **Européen**

Euro-Meridio : **Européen -Méridionale**

Euras : **Eurasiatique**

Euras-Med : **Eurasiatique- Méditerranéen ;**

Med: **Méditerranéen**

Med-Atl: **Méditerranéen- Atlantique ;**

Subtrop : **Sub-Tropical**

Med/N.Trop : **Méditerranéen -Nord Tropical**

Asie occ : **Asie Occidentale**

Méd-S.Afr : **Méditerranéen -Sud-Africain**

Sub-Cosmo : **Sub-Cosmopolite**

Sub-Med : **Sub-Méditerranéen**

W-Med : **Ouest-Méditerranéen.**

Sud-Méd : **Sud-Méditerranéen**

Saharo-Méd : **Saharo-Méditerranéen**

Sud-Afr : **Sud-Afrique**

## Liste des Figures

N°	Titre	Page
1	Types des plantes aquatiques (Site Web 1 )	<b>6</b>
2	La Carte de localisation de la zone d'étude	<b>10</b>
3	La zone de Douaïma	<b>11</b>
4	La localisation de la zone de M'leta (Allam,2021).	<b>12</b>
5	La Carte géologique du bassin de la sebkha (Lakhdari et al.,2012).	<b>13</b>
6	La Carte géologique globale. (Hassani, 1987)	<b>14</b>
7	La Carte de réseau hydrographique et des ressources d'eau de la plaine de M'leta (Allam, 2011).	<b>16</b>
8	Les écoulements des nappes superficielles de la plaine de la M'léta (Hassani, 1987).	<b>17</b>
9	Histogramme de la Répartition des terres (DSA ; 2016)	<b>18</b>
10	La Carte occupation des sols (DSA ; 2016)	<b>19</b>
11	Diagramme de Régime saisonnier des deux périodes AP/NP.	<b>23</b>
12	Diagramme de Régime Mensuel des deux périodes AP/NP.	<b>24</b>
13	Diagramme de Température moyenne mensuelles entre l'ancienne et la nouvelle période	<b>26</b>
14	Indice d'aridité de DeMartonne	<b>28</b>
15	Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen pour l'ancienne période.	<b>29</b>
16	Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen pour la nouvelle période.	<b>30</b>
17	Climagramme pluviothermique d'Emberger	<b>32</b>
18	Classification des types biologiques de (Raunkier ,1934) (site web1)	<b>37</b>
19	Spectre des Types Biologiques	<b>43</b>
20	Spectre des Types Morphologiques	<b>44</b>
21	Spectre de Répartition des Familles.	<b>45</b>
22	Spectre des Types Biogéographiques	<b>47</b>

## Liste des Tableaux

N°	Titre	Page
<b>1</b>	Synthèse des groupements de Végétations Halophiles des terrains salés de l'Oranie (Kacem, 1984 ; Abdelmalek, 1986 ; Belhamiti, 1987).	<b>8</b>
<b>2</b>	Moyennes mensuelles des précipitations(P) et des températures (T) de la période (1980-1990).	<b>21</b>
<b>3</b>	Moyennes mensuelles des précipitations (P) et des températures (T) de la période (2000-2020).	<b>21</b>
<b>4</b>	Variation saisonnières de la station de Douaima dans les deux périodes : AP (1980-1990) et NP (2000-2020)	<b>23</b>
<b>5</b>	Amplitude Thermique de l'ancienne et la nouvelle période	<b>27</b>
<b>6</b>	Indice de DeMartonne. (Ancienne et nouvelle période)	<b>27</b>
<b>7</b>	Valeurs de l'indice d'aridité (Guyot, 1999).	<b>28</b>
<b>8</b>	Valeurs du Q2 d'Emberger et les étages bioclimatiques (Ancienne et nouvelle période).	<b>31</b>
<b>9</b>	Relevés floristiques de la zone de Douaima présent l'Abondance-dominance de Braun-Blanquet et la sociabilité	<b>Annexe</b>
<b>10</b>	les Familles, les Types Biologiques, Morphologiques, Biogéographiques de la zone de Douaima.	<b>39</b>
<b>11</b>	Pourcentages des types biologiques.	<b>42</b>
<b>12</b>	Pourcentages des types morphologiques	<b>43</b>
<b>13</b>	Répartition des familles	<b>45</b>
<b>14</b>	Pourcentages des types biogéographiques	<b>46</b>



## Liste des Photos

<b>N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>1</b>	La station de Douaima	<b>11</b>
<b>2</b>	La zone de Douaima pendant (hivers, automne, printemps)	<b>Annexe</b>
<b>3</b>	La zone de Douaima pendant la période sèche.	<b>Annexe</b>
<b>4</b>	Déchets ménager rejeté dans la zone de Douaima	<b>Annexe</b>
<b>5</b>	Extension de l'Agriculture vers la zone	<b>Annexe</b>
<b>6</b>	Traces et Déchets d'animaux	<b>Annexe</b>
<b>7</b>	Résultats analyses Physico-Chimique de L'eau de Douaima	<b>Annexe</b>

# **Introduction Générale**

# Introduction Générale

---

Les zones humides sont des milieux qui comptent parmi les écosystèmes qui contribuent le plus au bien être humain pour les services que nous sommes incapables d'évaluer en termes monétaires mais ils sont aussi les plus menacés par les activités humaines et les effets du changement climatique, malgré des décennies d'actions de conservation, ils continuent à disparaître plus rapidement que les autres écosystèmes (**Dominguez-Bisiegel *et al.*, 2013**).

L'Algérie occidentale se caractérise par une extension particulièrement importante des milieux salés. Les zones halophytes s'étendent surtout dans l'étage bioclimatique semi-aride et aride à hiver chaud.

La zone de Douaima (Ain Temouchent, Nord-ouest de l'Algérie) constitue, de par sa nature écologique, un écosystème où se développent une faune et une flore spécifiques des milieux salins. Afin de mettre l'accent sur l'importance de cet écosystème salin nous avons essayé de prendre en considération la flore halophyte qui se trouve dans notre zone d'étude.

L'objectif principal de notre étude est d'évaluer l'état actuel de la richesse de la biodiversité des halophytes dans cette zone de valeur écologique forte.

Pour ce faire, nous avons divisé notre travail en quatre chapitres :

L'étude commence par un premier chapitre de synthèse bibliographique qui nous donne un aperçu sur les zones humides et les halophytes en générale.

Le deuxième chapitre fait l'objet d'une présentation de la zone d'étude suivi par un troisième chapitre consacré à l'étude bioclimatique.

Le dernier chapitre consacré à l'analyse floristique. Et enfin, une conclusion générale et perspectives.

**Chapitre I**  
**SYNTHESE**  
**BIBLIOGRAPHIQUE**

## 1)- Généralités sur les zones humides

Les zones humides sont généralement définies comme des espaces de transition entre terre et eau, elles constituent en effet une catégorie particulière de systèmes écologiques ou écosystèmes qui se différencient par leurs caractéristiques et leurs propriétés des deux autres grandes catégories ; les écosystèmes terrestres et les écosystèmes aquatiques. (**Barnaud et Fustec, 2007**).Elles sont des régions où l'eau est le principal facteur qui contrôle le milieu naturel et la vie animale et végétale associée. Elle apparaît là où la nappe phréatique arrive près de la surface (**Annani, 2013**).

**Touffet (1982)**, propose une définition dans le dictionnaire essentiel d'écologie, selon lui les zones humides sont « tous les milieux où le plan d'eau se situe au niveau de la surface du sol ou à proximité. Ils se trouvent ainsi saturés d'eau de façon permanente ou temporaire par des eaux courantes ou stagnantes, douces, saumâtres ou salées. Il s'y développe une végétation adaptée à un engorgement plus ou moins permanent. On comprend dans les zones humides : les zones halophiles et saumâtres, les marais arrière-littoraux, les marais continentaux, les tourbières, les bordures d'étangs et les berges des eaux courantes, les prairies, landes et bois humides établis sur des sols hydro morphes».

### 1)-1- Les apports d'eau dans les zones humides

On peut distinguer trois types principaux d'alimentation en eau :

- **Les précipitations :**

Peuvent alimenter les zones humides de façon directe. Selon le type de zone humide et sa situation géographique, les précipitations contribueront d'une façon plus ou moins importante à son alimentation hydrique. Pour certains milieux particuliers les précipitations sont l'unique apport d'eau de la zone humide.

- **Les eaux de surface :**

Sont également une source d'alimentation pour de nombreuses zones humides. Elles peuvent provenir du ruissellement des précipitations arrivées sur un bassin versant et finissant leur trajet dans les secteurs topographiquement plus bas (cuvettes, dépressions, etc.). Elles peuvent être apportées par un cours d'eau qui se déverse directement dans la zone humide. Les crues de ces cours d'eau peuvent aussi participer à l'alimentation des zones humides grâce aux débordements.

- **Les écoulements souterrains :**

Peuvent participer de manière importante à l'alimentation en eau des zones humides. Il peut s'agir de l'eau mobile contenue dans l'épaisseur des sols des versants et qui s'accumule dans les points bas. Il s'agit également de l'eau des nappes qui peut alimenter certaines zones humides soit en un point d'émergence précis (une source) soit sur des étendues plus vastes lorsque la nappe affleure(Allout ,2013).

## 1)-2-Les Fonctions des zones humides

Du point de vue fonctionnel, les zones humides participent à l'équilibre physique et écologique de l'ensemble de cet écosystème.

- **Fonctions hydrologiques**

Les zones humides fonctionnent comme un filtre épurateur, (filtre physique et biologique) ; elles favorisent le dépôt des sédiments y compris le piégeage d'éléments toxiques (les métaux lourds) et l'absorption de substances indésirables ou polluantes par les végétaux (nitrates et phosphates).

Elles ont aussi un rôle déterminant dans la régulation des régimes hydrologiques, le comportement des zones humides à l'échelle d'un bassin versant peut être assimilé à celui d'une éponge. Lorsqu'elles ne sont pas saturées en eau, les zones humides retardent globalement le ruissellement des eaux de pluies et le transfert immédiat des eaux superficielles vers les fleuves et les rivières situés en aval. Elles « absorbent » momentanément l'excès d'eau puis le restituent progressivement lors des périodes de sécheresse (Nouiri et Saadi ,2017).

- **Fonctions biologiques**

Les zones humides constituent un réservoir de biodiversité et une source de nourriture pour divers organismes. Ces fonctions biologiques confèrent aux zones humides une extraordinaire capacité à produire de la matière vivante, elles se caractérisent par une productivité biologique nettement plus élevée que les autres milieux. Parmi les fonctions biologiques nous citons les plus utiles à la vie des oiseaux d'eau (Oudihat, 2011).

### ▪ Fonctions d'alimentations

La richesse et la concentration en éléments nutritifs dans les zones humides, assurent les disponibilités de ressources alimentaires pour de nombreuses espèces animales telles que: les poissons, les crustacées, les mollusques et les oiseaux d'eau (**Djouadi, 2011**).

### ▪ Fonctions climatiques

Les zones humides participent à la régulation des microclimats. Les précipitations et la température peuvent être influencées localement par les phénomènes d'évaporation intense d'eau, et de la végétation par le phénomène d'évapotranspiration. Elles peuvent ainsi tamponner les effets de sécheresse au bénéfice de certaines activités agricoles, donc elles jouent un rôle dans la stabilité du climat (**Annani, 2013**).

### ▪ Fonctions pédologiques

Elles jouent enfin un rôle dans la stabilisation et la protection des sols. Ainsi, la végétation des zones humides adaptée à ce type de milieu fixe les berges, les rivages, et participe ainsi à la protection des terres contre l'érosion (**Annani, 2013**).

### ▪ Fonctions écologiques

De nombreuses espèces de plantes annuelle vivant pendant de courtes périodes lors des inondations saisonnières, et d'autres pour lesquelles la profondeur ou la salinité de l'eau revêt une importance critique. Beaucoup d'espèces sont également très adaptées aux conditions extrêmement calcaires typiques de nombreuses zones humides méditerranéennes (**Prearce et Crivelli, 1994 ; Hecker et Tomas 1995**). Les principales formations végétales sont représentées par : plantes halophytes, grandes émergentes des marais d'eau douce, prairies humides, forêts riveraines, plantes d'eau douce submergées et flottantes et Jonchaies (**Prearce et Crivelli, 1994**).

## 2)- La Végétation des milieux aquatiques

La végétation des milieux aquatiques s'organise en groupements végétaux dans lesquels cohabitent des espèces qui y trouvent des conditions favorables ; les facteurs écologiques prépondérants ne sont pas les mêmes pour toutes les espèces réunies, le groupement végétal résulte en quelque sorte de la juxtaposition de groupes d'espèces liés chacun à la variation de certaines données écologiques. Des facteurs comme la permanence et la profondeur de l'eau, ses caractéristiques chimiques (teneur en sels et pH surtout) peuvent être considérés comme essentiels quant à leur influence sur la végétation ; dans la mesure où ils résultent eux-mêmes du jeu de nombreux éléments édaphiques, climatologiques et même biologiques, la différenciation de la végétation intègre de façon complexe et précise les variations des facteurs essentiels de l'écologie générale ( **Nouiri et Saadi ,2017**).

### 2)-1- Principaux types de plantes aquatiques.

Ces espèces caractéristiques de zones humides peuvent être réparties dans trois grands types de végétaux :

#### a) Les hydrophytes :

Ce sont des plantes strictement aquatiques qui développent la totalité de leur appareil végétatif dans l'eau ou à la surface. Elles peuvent être flottantes (Lentilles d'eau), en surface (Nénuphars), entre deux eaux (Utriculaires) ou complètement submergées (Isoètes, Potamots, Zostères, Posidonies, Ruppies...).

#### b) Les hélophytes :

Ce sont des plantes qui sont enracinées dans un sol submergé une partie de l'année et qui développent un appareil végétatif aérien. Elles se rencontrent dans les plans d'eau peu profonds comme les lagunes ou en bordure de plans d'eau. On parle aussi de plantes émergentes (Roseaux, Scirpes et Joncs lacustres, Massettes,...).

#### c) Les halophytes :

Ce sont les espèces végétales qui tolèrent le sel et qui se développent plutôt dans des eaux salées ou saumâtres (Salicornes, Soudes, Obiones,...). Ces espèces subdivisées en halophytes strictes ou tolérantes sont surtout caractéristiques des zones humides littorales proches de la mer (**Allout ,2013**).



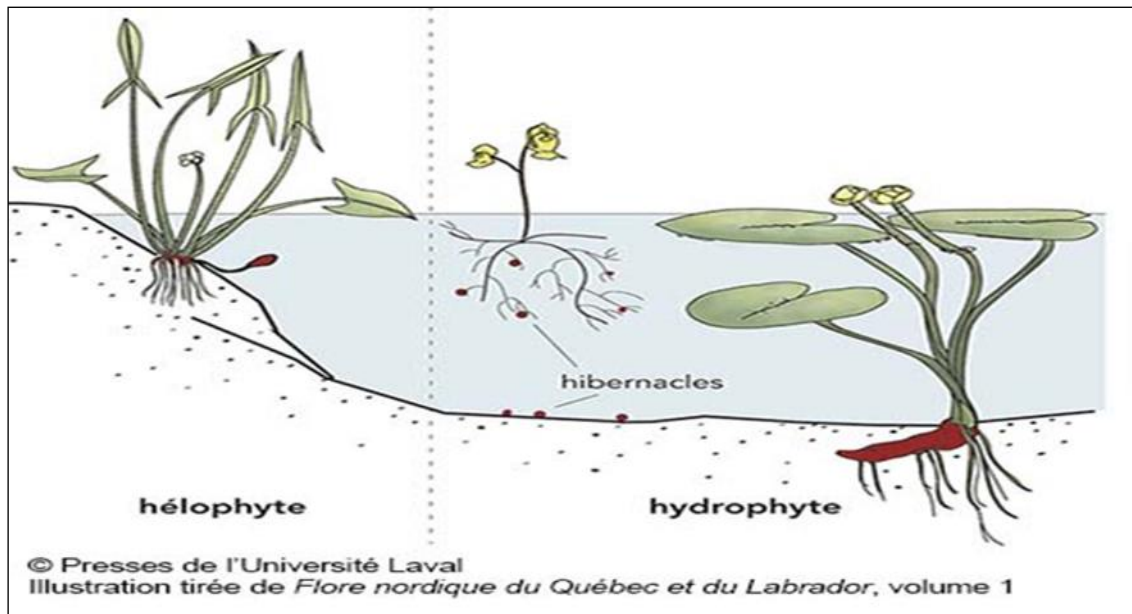


Figure n° 01: Types des plantes aquatiques (Site Web 1)

### 3)-Les halophytes :

Venant du grec halos (sel) et phyton (plante) ; le terme d'halophyte a été introduit en 1803 par Pierre Simon Pallas (**Binet, 1978**) est attribué aux végétaux vivant sur des sols salés c'est-à-dire contenant une solution trop riche en sels par-là impropres aux cultures. On appelle actuellement halophyte toute plante qui est en contact par une partie quelconque de son organisme avec des concentrations anormalement fortes des sels c'est le cas de la végétation marine, plantes des bords de mer, de désert, marines ou lac salés (**Flowers et al., 1986**).

Par suite de leur localisation a des régimes de salinité bien définis, la halophytes se répartissent en groupements disposés en zones, autour de dépression salées continentales ou en bordure des rivages maritimes (**Lemee, 1978**). D'une manière rigoureuse, halophytes n'est pas synonyme de plante halophile qui étymologiquement signifie plante aimant le sel.

Les halophytes sont des plantes qui vivent naturellement dans des environnements contaminés par le sel. Elles peuvent tolérer des concentrations élevées du NaCl, plus de 1M (**Flowers et Colmer, 2008; Kumari et al., 2015**). Environ 1% de la flore totale du monde (dicotylédones et monocotylédones) sont des plantes halophytes. Elles sont distribuées, principalement, dans les sols arides, semi-arides et dans les zones humides des côtes tropicales et subtropicales (**Kumari et al., 2015**).

Les halophytes ont des gènes et des protéines sensibles au sel pour faire face aux effets néfastes de la salinité. Tandis que, les glycophytes ne tolèrent pas les fortes concentrations de sel (Askari *et al.*, 2006, Yu *et al.*, 2011).

Les hydrohalophytes et les xérohalophytes font partie d'une autre division. Les premières peuvent se développer dans des conditions aquatiques ou sur les sols humides. Les seconds poussent dans des habitats où le sol est toujours salin et sec (Kumari *et al.*, 2015).

Il faut encore constater que l'hétérogénéité des halophytes est liée à la nature et la diversité des sels solubles. Les halophytes sont le plus souvent installées dans des milieux alcalins, elles ne constituent cependant pas l'ensemble des végétaux « alcalinophiles » car un sol peut être fortement alcalin sans contenir une solution riche en sel. C'est le cas par exemple lorsque de fortes proportions de sodium et de potassium sont fixées sur les colloïdes du sol (Aboura, 2006).

### 3)-1-La Flore halophyte et sa place dans le règne végétal :

Il y a à peu près 6000 espèces d'halophytes terrestres et de marais dans le monde, soit 2% des phanérogames (Le Houérou, 1992). La région sous climat méditerranéen, de l'océan atlantique à la mer Aral et la vallée indienne, compte 1100 espèces, environ 5% de sa flore terrestre (Le Houérou, 1992).

Selon (Le Houérou 1959, 1969, 1986,1993 et le Houérou *et al.*, 1975), les familles d'halophytes et leurs richesses en genres et espèces sont trouvées : 70% comme des espèces pérennes et 30% annuelles ou quelques-uns sont des arbres (exemple : *Tamarix*), beaucoup sont des arbustes, dont les plus remarquables sont des chamaephytes (*Salsola*, *Salicornia*, *Suaeda* et *Atriplex*).

**\*Les espèces pérennes :** incluent également des hémicryptophytes, en particulier (*Sporobolus*, *Aelurops*, *Puccinellia*, *Ammophiia*, *Arenaria* et *Agropyron*).

**\*Les espèces annuelles :** les plus communes sont les suivantes : *Hordeum murinum*, *Polypogon maritimum*, *Aizoon canariense*, *Frankenia subsp.* *Spergularia subsp ...* etc. Pour la plupart ce sont des espèces herbacées.

**Tableau n° 01:**Synthèse des groupements de Végétations Halophiles des terrains salés de l'Oranie (Kacem, (2006); Abdelmalek, 1986 ; Belhamiti, 1987). **(Bahi, (2012).**

<b>Facies</b>	<b>Groupement halophiles(Vivaces)(espèces présentes)</b>
<b>Très sec</b>	<i>Atriplex halimus -Asparagus stipularis -Lyciumin tricatum</i>
<b>Mi sec</b>	<i>Limonium lychnidifolium -Spergularia munbyana.</i>
<b>Humide</b>	<i>Limonium cymulifreum –Salicornia fruticosa –Spergularia salina- Arthrocnemum glaucum</i>
<b>Inondé</b>	<i>Limonium duriaei -Triglochinbulbosa ssp barrelieri –Juncus acutus.</i>
<p><b>Groupement halophiles (annuelles) constitué de :</b></p> <p><i>Pholiurus incurvus ssp incurvatus ; Sphenopus divaricatus ;Hutchinsia procumbens ;Bupleurum semi-compositum ;cystancheviolacea,Spergularia bocconeii et Hordeum murinum</i></p>	

### 3)-2-Les Caractéristiques des halophytes :

Les halophytes s'opposent aux glycophytes, plantes des milieux non salés par leur morphologie proche de celles des xérophytes {Succulence des tiges ou des feuilles, réduction des appareils foliaires) et par leurs caractères physiologiques : pression osmotique, résistance à la nature, et à la concentration des sels.

Heureusement il existe entre les halophytes et les glycophytes toute une série de plantes intermédiaires dont dépend la mise en culture dans le sol. Certaines halophytes, bien que pouvant résister à d'importantes accumulations de sel dans le milieu extérieur se comportent normalement sur des sols non salés, ce sont donc des halophytes facultatives (certaines espèces d'*Atriplex* par exemple). Par contre d'autres plantes halophytes ne peuvent se développer complètement qu'en présence de forte concentration saline ce sont des halophytes obligatoires que peuvent être considérée comme étant «halophiles » c'est-à-dire qui signifie étymologiquement plantes aimant le sel (ex : salicorne) ( **Benmansour ,2014).**

Les relations des plantes halophytes avec le milieu permettent de définir des halophytes submergées, terrestres ou des aérohalophytes :

- **Les halophytes submergées** sont entièrement plongées dans l'eau salée se sont les algues et les plantes maritimes.

- **Les halophytes terrestres** dont seuls les organes souterrains sont en contact avec des teneurs en sel

- **Les aérohalophytes** reçoivent sur leurs parties aériennes des embruns ou des poussières salées c'est le cas des végétations des falaises, des dunes littorales, et des déserts.

Cependant, le plus souvent des mêmes espèces végétales appartiennent tantôt à l'une tantôt à l'autre de ces catégories. Ainsi les salicornes par exemple se développent à la limite des hautes mers ce qui font d'elles des halophytes terrestres mais elles peuvent baigner dans une vaste salée, elles deviennent des halophytes submergées au moment des hautes marées et des aérohalophytes à marée basse (**Benmansour, 2014**).

### 3)-3- La Biologie des halophytes :

La plupart des halophytes sont herbacées (Salicorne...etc.) et présentent des organes aériens charnus (**Mulas, 2004; Genoux et al., 2006**). Cette succulence est due soit à une hypertrophie de certaines cellules qui, gorgées d'eau, forment un tissu aquifère, soit à la formation d'un grand nombre d'assises cellulaires, soit aux deux phénomènes à la fois (**Jabnourne, 2008**).

L'implantation des halophytes dans les divers milieux salés se fait à partir de semences ou par bouturage naturel, ce dernier est fréquent chez diverses halophytes terrestres par fragmentation des rhizomes (**Dutuit, 1999**).

# **Chapitre II**

## **Présentation de la zone d'étude**

### 1)- Présentation de la zone humide de Douaima

#### 1)-1- Situation géographique

La zone de Douaima est située au Nord-Ouest de l'Algérie dans la willaya d'Ain Temouchent au Nord- Est de la Daïra de Hammam Bouhadjar, 2 Km loin de la sebkha d'Oran ; elle est limitée au Nord par la commune d'El Amria et la sebkha d'Oran, à l'Ouest par Hassi El Ghella et El Malah, à l'Est par Ain El Arbaa et au Sud par El Hessana , avec une superficie totale de 11.42 km<sup>2</sup>.

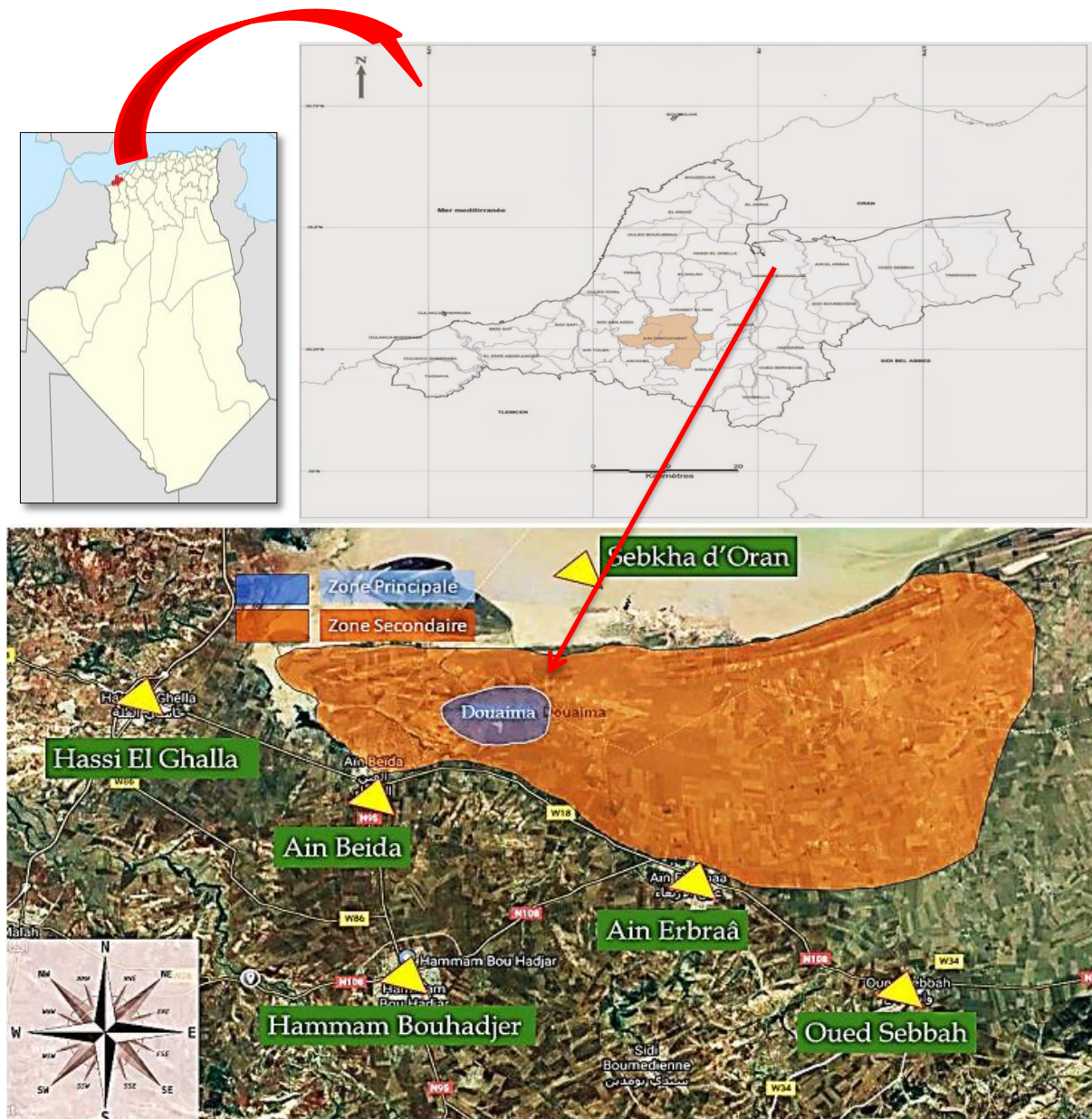


Figure n° 02: Carte de localisation de la zone (Association.E, 2021)



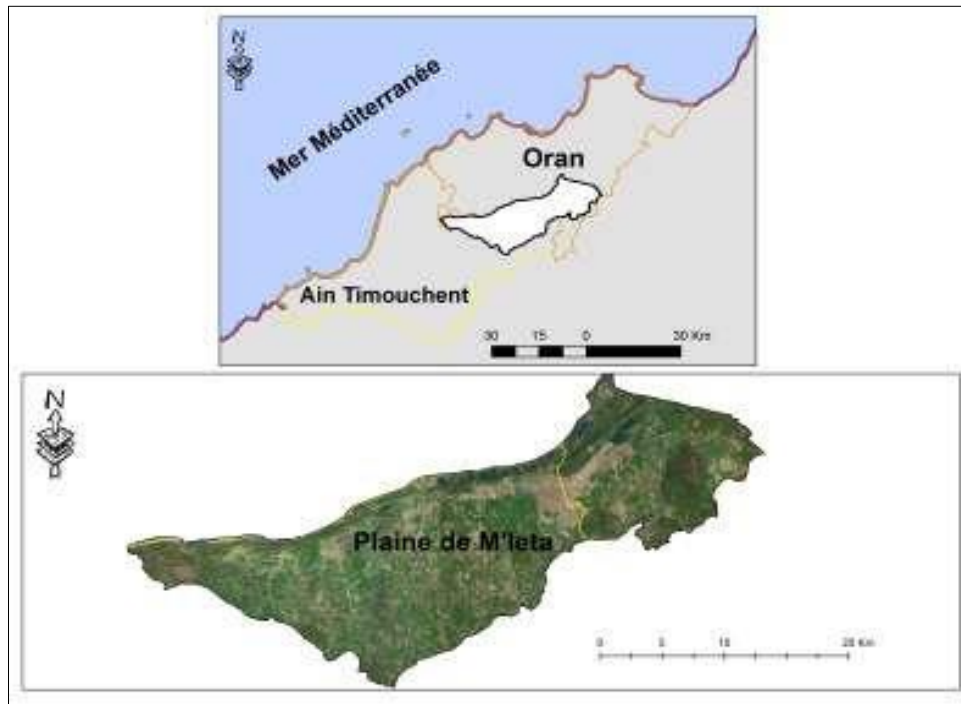
**Figure n° 03:**la zone de Douaïma ( Google Earth,2021)



**Photon° 01:**la station de Douaïma (source Bousaid)

Notre zone d'étude fait partie de la plaine de la M'léta qui se trouve au Sud-Ouest de la ville d'Oran, avec une superficie d'environ 520 Km<sup>2</sup>. Elle s'étale sur la partie méridionale du

bassin endoréique de la grande Sebkhia d'Oran. Elle est délimitée au Nord par la grande Sebkhia d'Oran, au Sud par les monts du Tessala, à l'Est par la plaine de Tlelat et à l'Ouest par le bassin d'Oued El Malah (**Boualla et al.,2012**).



**Figure n° 04:** la localisation de la zone de M'leta (**Allam,2021**).

### 1)-2- La géologie

La plaine de la M'leta est une plate-forme dépressionnaire orientée Est-Ouest, constituée de dépôts terrigènes provenant de l'érosion des montagnes bordières du Tessala et des dépôts éoliens. Elle appartient au contexte structural du grand sillon occupé par la grande Sebkhia d'Oran prolongement du géosynclinal du Chélif où se sont accumulés des sédiments d'abord au Néogène puis au Pléistocène et à l'Holocène, atteignant jusqu'à 3000 mètres d'épaisseur par endroits (ANRH, 2009). Les reliefs bordant le sud de la plaine sont formés de terrains sédimentaires du Miocène, émergés et très tectonisé, adossés contre l'Eocène l'Oligocène et le crétacé (**Boukha, 2011**).

L'étude géologique a permis ainsi de caractériser trois formations qui jouent un rôle hydrogéologique important au niveau de la plaine de M'leta. Ces formations sont représentés par les calcaires, calcaires gréseux du Mio-Pliocène, les niveaux argileux sableux à galets calcaires du Plio-Quaternaires et les alluvions récents du Quaternaire. (**Bellaredj, 2013**)



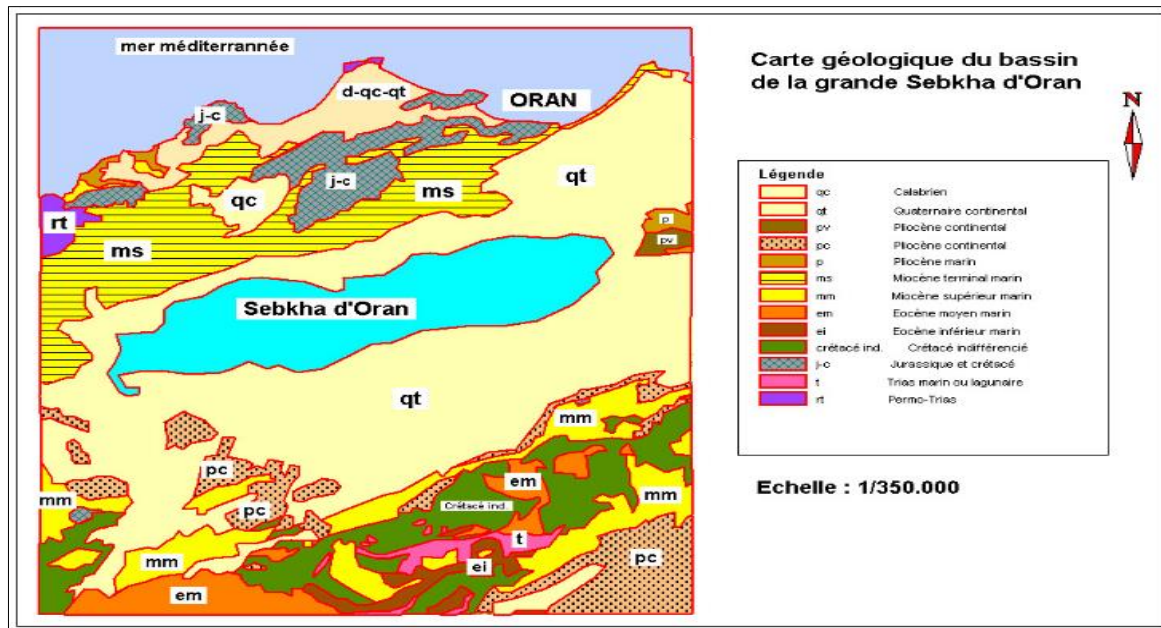


Figure n° 05: la carte géologique du bassin de la sebkhia (Lakhdari *et al.*, 2012).

La constitution du bassin a débuté dès le Miocène-Pliocène ; globalement les formations datant du Miocène, du Pliocène essentiellement formées de marnes bleues (Thomas, 1985 Perrodon, 1957) reposent sur un substratum secondaire autochtone schisteux. Durant le Miocène, à la faveur de la résurrection du Tell, ces formations ont été plissées et incorporées aux massifs littoraux; la sebkhia et la plaine de la M'leta sont les conséquences et la résultante naturelle de cet environnement géologique, géomorphologique et hydrologique sous un climat (paléoclimat) aride, ponctués de phases de régressions et transgressions marine avec relèvement eustatique important des niveaux d'eau de la mer (Dercourt *et al.*, 1995).

La figure 5 donne un aperçu de cet ensemble.

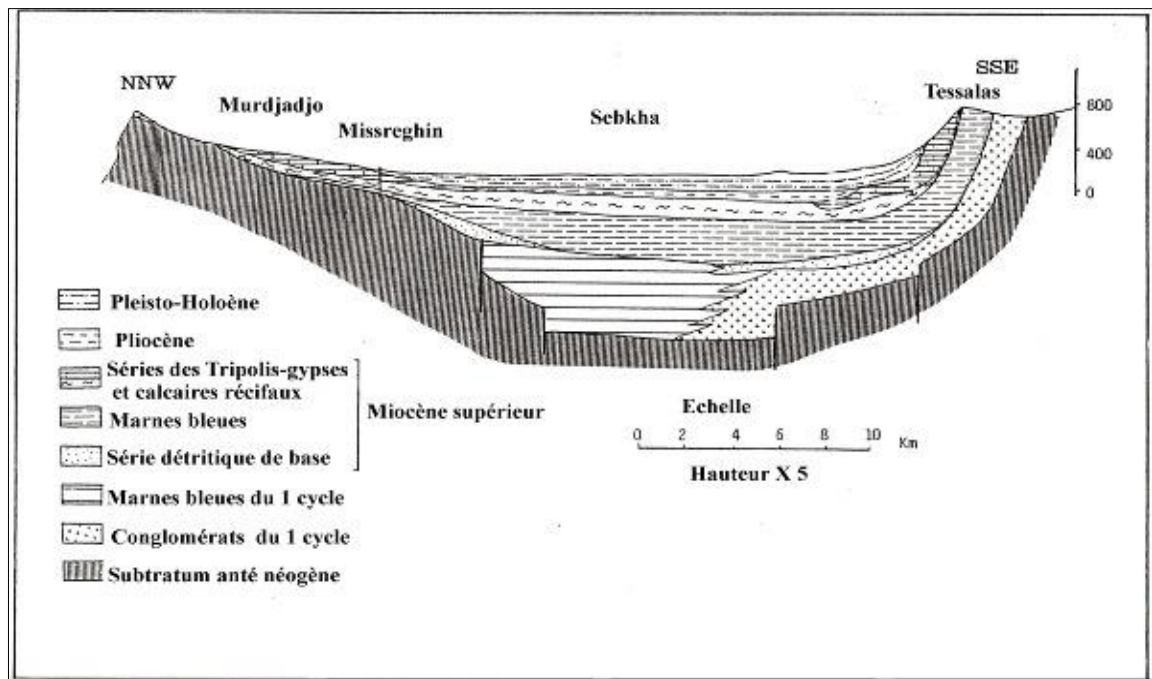


Figure n° 06: La Carte géologique globale. (Hassani, 1987)

### 1)-3- La pédologie

La couverture édaphique de l'Oranie est le résultat de facteurs actuels, climat, végétation et action anthropozoïque qui ont conduit au développement de trois grandes types de formations pédologiques : les sols rubéfiés, les encroûtements calcaires et les sols salins (Aimé, 1991).

Les sebkhas sont entourées de sols salés anciens ainsi que de formations dunaires, la présence de sel rend leur structure très instable. Ces sols salins à complexe calcique appelés Solontchak calcique se rencontrent dans la région steppique ou subdésertique. La nappe salée contient en plus du sel de sodium, une importante quantité de sel de calcium souvent sous forme de gypse. Le pH ne dépasse pas 8,5 (Moudjari, 2006).

La présence de sels à la surface des sols dans la plaine de M'leta est utilisée comme marqueurs de caractéristiques hydro pédologiques. Ces sels solubles, précipitent à la surface des sols à partir de nappes peu profondes pendant la longue saison sèche. Ils sont représentés par des chlorures dominants et des sulfates. Les résultats obtenus par **(Boualla et al.,2012)** montrent (teneur maximale : 0,22% en chlorure et 348 mg/l en sulfate) quels sols issus de l'altération des roches appartiennent à la voie saline, ce qui conduit à la sodisation des sols dans cette région. La plaine de M'léta présente des aptitudes à une agriculture intensive comme le prouvent des études de 1974 sur les capacités agro-pédologique de la plaine de la M'léta **(Boualla et al.,2012)**.

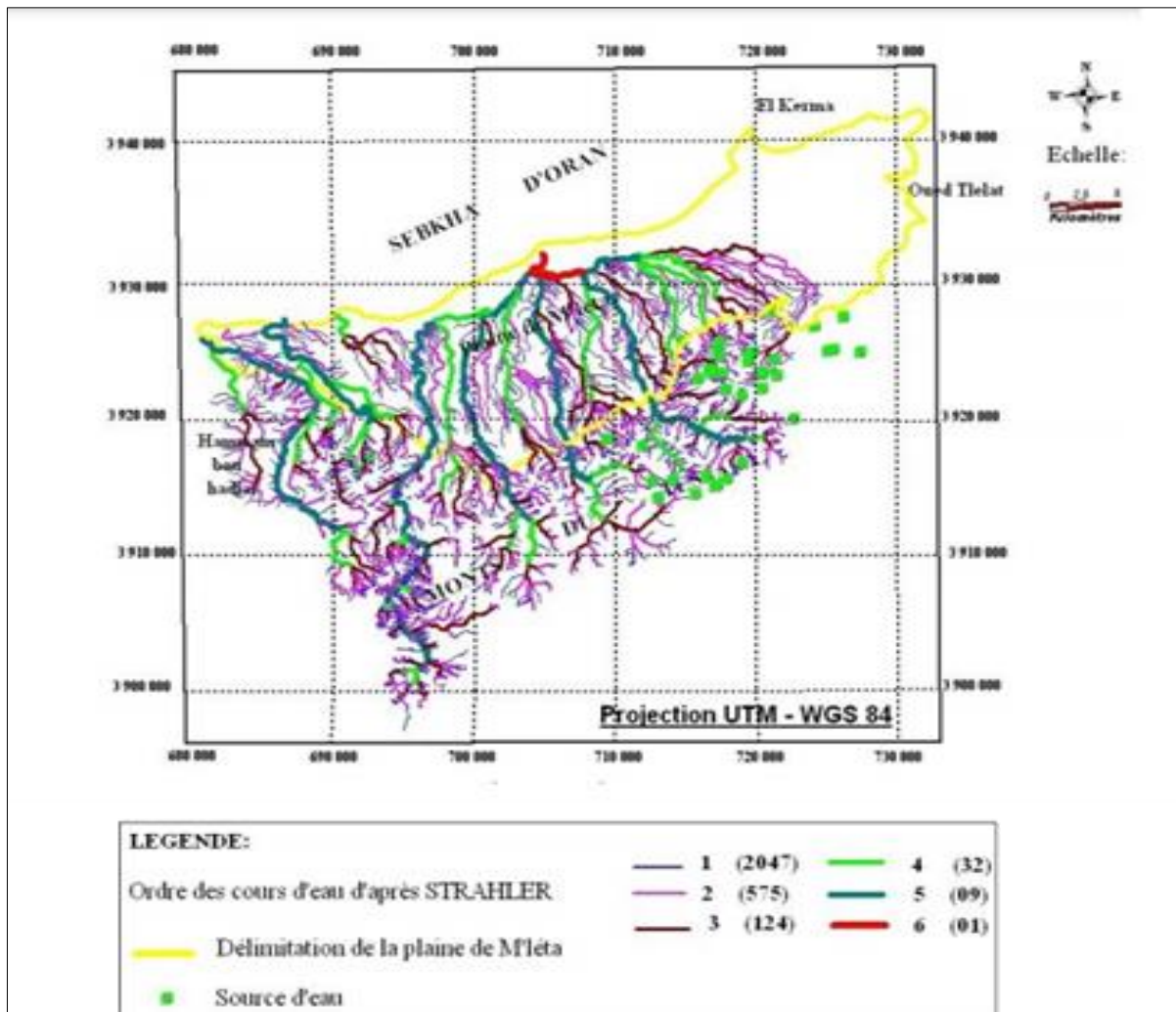
### **1)-4-Hydrologie et Hydrogéologie**

Plus de quarante mille hectares (sols de la plaine de la M'leta et la sebkha d'Oran) et des immenses réserves en eau sont contaminés par le sel **(Bellaredj, 2016)**. Les cours d'eau du sous bassin de la M'leta présentent un écoulement intermittent. Cependant, tous les écoulements (superficiels et souterrains) convergent vers la sebkha d'Oran. Il peut être caractérisé comme suit :

- Réseau de drainage important dans le massif (671 Km<sup>2</sup> au-dessus de la cote 200) : crues rapide et puissantes.
- Régime de ruissellement impose par la faible épaisseur des sols.
- Régime d'infiltration adopte lors du passage en plaine lors de crues débordantes **(Boualla et al.,2012)**.

L'alimentation de la nappe d'alluviale de la plaine de M'leta se fait en grande partie à partir des eaux météoriques s'infiltrant tout au long de l'impluvium, mais aussi à partir des eaux de oueds dévalant des Tessala. Ces eaux, bénéficiant de la bonne perméabilité des formations alluvionnaires (formées d'éléments grossières), s'infiltrent au niveau des cônes de déjection en périodes de hautes eaux **(Bellaredj,2013)**.

Une autre part de l'alimentation se fait latéralement au niveau de la zone de Tafraoui et plus précisément à partie des affleurements calcaires. Cela est facilement décelable sur les cartes, ou les isopièzes leur sont subparallèles. Ce qui n'est pas le cas en allant vers l'Ouest, notamment entre Tamzourah et Arbal et au sud-est d'Ain Larbaa, ou les isopièzes sont subperpendiculaires aux affleurements calcaires, indiquant ainsi, une contribution nulle à l'alimentation **(Bellaredj,2013)**.



**Figure n° 07:** La Carte de réseau hydrographique et des ressources d'eau de la plaine de M'leta (Allam, 2011).

- Hauts bassins (rang 1 à 3).
- Cours d'eau de taille moyenne (rang 4 à 6).
- Grands cours d'eau (rang supérieure à 6).

Les études piézométriques montrent que les écoulements des nappes superficielles quaternaires sont dirigés vers le nord en direction de la sebkha. Les écoulements sont rapides à l'amont, ils deviennent de plus en plus lents au fur et à mesure que l'on se rapproche de la sebkha (Boualla *et al.*, 2012).

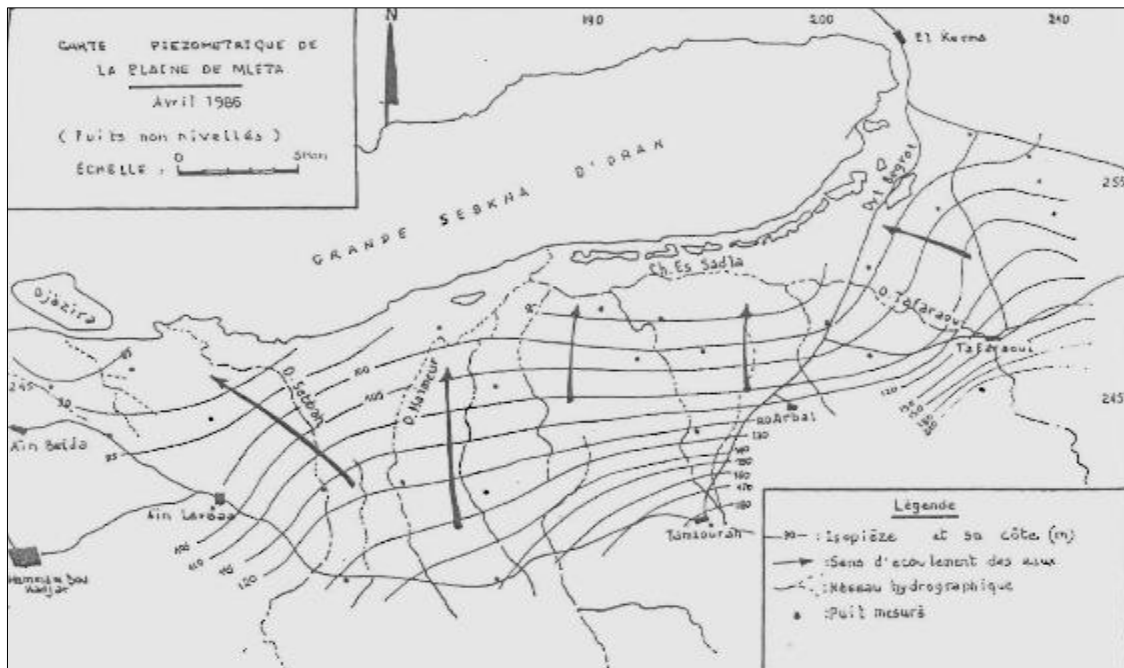


Figure n° 08: Les écoulements des nappes superficielles de la plaine de la M'léta (Hassani, 1987).

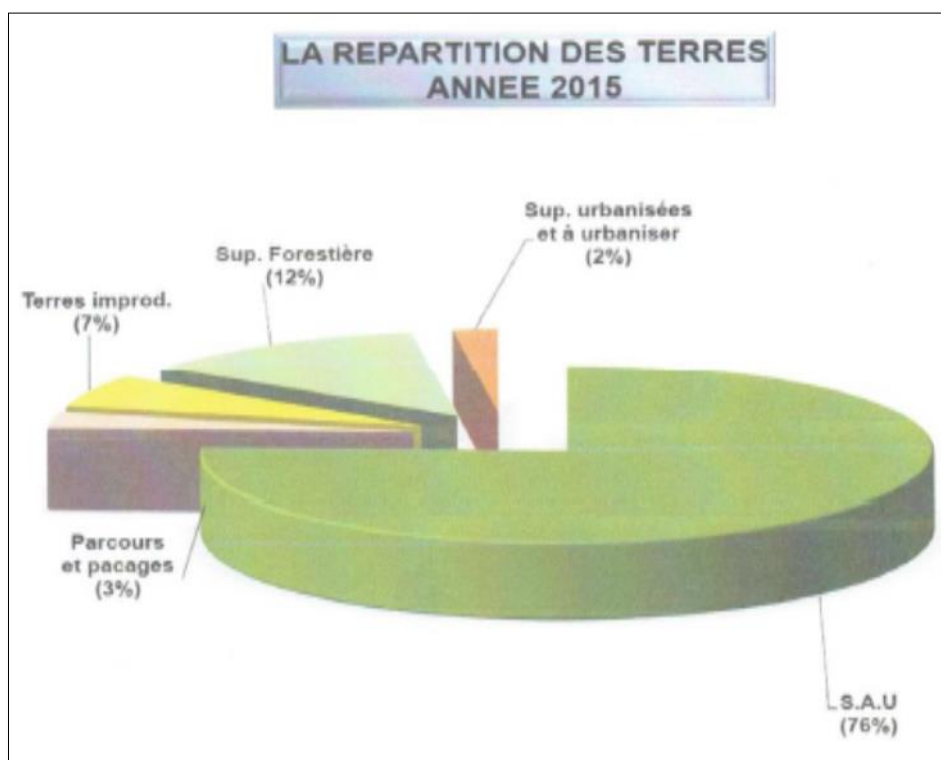
**2)-Occupation des sols :**

La wilaya d'Ain Temouchent est une région à vocation essentiellement agricole avec une superficie agricole totale de 203 584 Ha, dont 180 994 Ha sont des terres cultivables (près de 90% de la superficie totale). Les sols présentent des potentialités agronomiques moyennes, de tendance argilo-limoneuse pour la zone des montagnes, limono-argileuse pour les plaines intérieures et limono-sableuse à sablo-limoneuse pour la zone du littoral.

L'économie de la wilaya repose principalement sur l'agriculture qui occupe une main d'œuvre agricole de près de 45 000 pour une population rurale d'environ 140 836, soit 33%. Les terres de la wilaya se subdivisent en trois zones homogènes :

- La zone des montagnes : 96 800 Ha (54% de la S.A.U).
- La zone des plaines intérieures : 51 638 Ha (28% de la S.A.U).
- La zone du littoral : 32 214 Ha (18 % de la S.A.U)

N.B : Les terres forestières sont estimées à 29 556 Ha (DSA ; 2016).



**Figure n° 09:**Histogramme de la Répartition des terres (DSA , 2016)

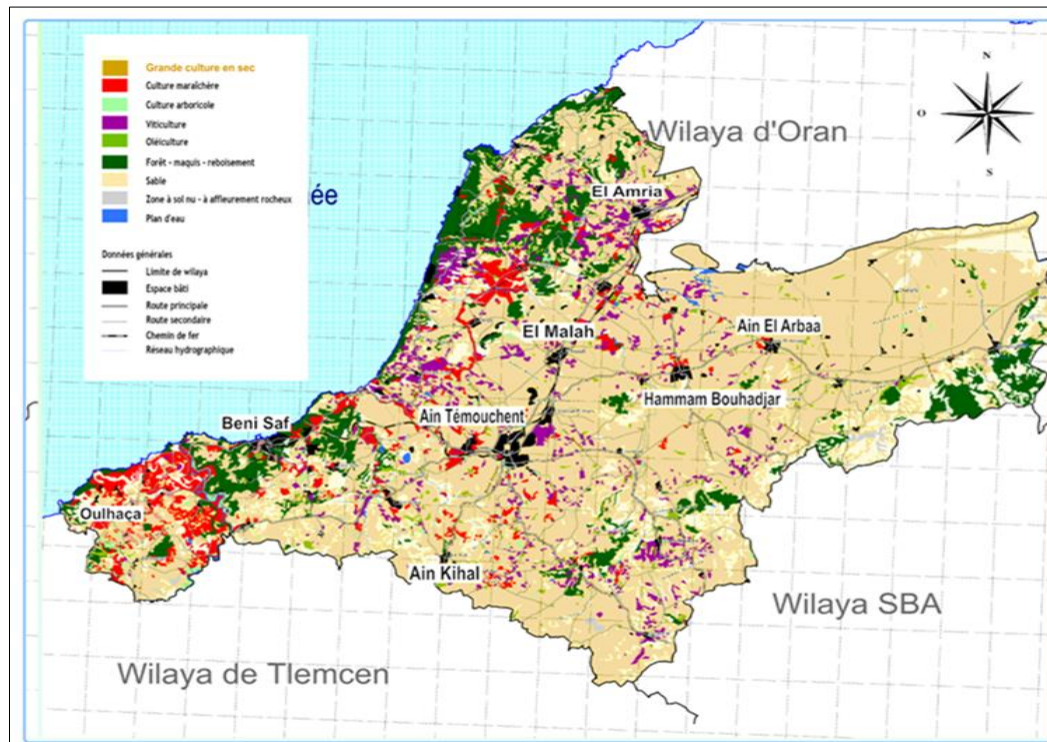


Figure n° 10: La Carte occupation des sols (DSA , 2016)

En matière d'occupation des sols le site de la zone de Douaima se trouve sur des terres de différentes natures juridiques. En effet, le site est implanté sur des terrains qui relèvent, en matière juridique, de 02 catégories de terre, qui sont : les parties inondées font partie du domaine public hydraulique la région avoisinant le site est de type domanial, il existe néanmoins quelques enclaves de terres privées.

# **Chapitre III**

## **Analyse Bioclimatique**



### Introduction

Le climat, c'est l'ensemble des phénomènes météorologiques observés dans le passé et qu'on s'attend d'observer encore sur une longue période. On peut le définir aussi comme « la probabilité d'occurrence de divers états de l'atmosphère dans un lieu ou une région, au cours d'une certaine période donnée. » (Gibbs ;1987). Le climat a une influence sur tous les êtres vivants. Il régit le cycle biologique des plantes et des animaux, influe sur leur croissance et leur vitalité et est un des principaux facteurs qui déterminent leur répartition autour de la planète. Presque toutes les formes de vie sont adaptées pour vivre dans une zone climatique particulière et relativement limitée (**Khaldi,2005**).

Le climat est un facteur important en raison de son influence prépondérante sur le monde végétal. Depuis environ une trentaine d'années, il semble toutefois bien établi que les activités humaines aboutissent à un réchauffement climatique. (**Bemoussat,2004**).

Pour la région méditerranéenne, les précipitations et les températures constituent les facteurs limitant pour la végétation, à côté de quelques autres facteurs qui influencent d'une manière ou d'une autre les biocénoses comme la neige, le vent, la grêle et le gel.

Le climat méditerranéen est caractérisé par deux points importants : un régime pluviométrique, plus ou moins régulier avec un maximum en hiver et un minimum en été ; les précipitations sont inversement proportionnelles aux températures. - un été sec, avec des pluies qui se font rares pendant 04 à 06 mois en Afrique du Nord (**Belgherbi, 2002**). Le climat méditerranéen est aussi caractérisé par une concentration hivernale des précipitations, l'été étant sec (**Daget, 1980**).

De nombreux auteurs ont travaillé sur le climat de l'Algérie, entre autres , le travail général de Seltzer,(1946),Bagnouls et Gaussen,(1953-1957),Quezel,(1957),Gounot,(1959) ,sauvage,(1962-1963) ,le Houerou *et al.*,(1969-1973) ,Stewart ,(1969- 1975) ,Chaumont et Paquin ,(1971) ,et plus récemment Dahmani,(1984),Djebaili,(1984) ,Kadik ,(1987),Benabadji ,(1995) , Bouazza ,(1996) et Amara,(2014).

En effet, le climat joue un rôle très important dans la répartition de la végétation. Dans le cadre de notre étude, nous avons pris en considération comme paramètres climatiques, la pluviosité et les températures qui sont d'une part, les données les plus disponibles et d'autre part, les variables les plus influentes sur la végétation.

### 2)-Analyse des données climatiques

Plusieurs facteurs fondamentaux influents sur les caractéristiques climatiques de la région qui sont ; la situation géographique, l'exposition et l'altitude. Les données météorologiques exploitées sont celles de site web (2) <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/> pour une période de 20 ans, allant de 1980 à 2020 renseignent sur les précipitations P(mm) et des températures T(c°) Moyennes Mensuelles et Annuelles . Les valeurs sont regroupées dans les Tableaux n°2,3.

**Tableau n° 02:**Moyennes mensuelles des précipitations(P) et des températures(T) de la période (1980-1990).

Station	Mois	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
(1980-1990)	P	58,91	47,05	34,73	29,76	31,15	10,78	1,85	3,19	12,1	23,75	53,83	64,45
	T	9,2	10,65	12,29	14,53	17,32	22,17	25,12	25,58	23,27	19,2	14,22	10,45

**Tableau n° 03:**Moyennes mensuelles des précipitations (P) et des températures (T) de la période (2000-2020).

Station	Mois	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	juin	juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
(2000-2020)	P	66,89	42,74	34,26	41,73	29,48	7,39	1,43	2,98	17,7	45,12	65,49	69,04
	T	9,28	10,24	12,66	15,26	18,56	23,16	26,12	26,52	22,88	19,65	13,77	10,74

### 2)-1-Précipitations :

La pluviosité du point de vue quantitatif est exprimée en général par la pluviosité moyenne annuelle. Elle peut être utilisée comme un élément caractéristique du climat (**Le Houerou, 1969 ; Celles, 1975**). La variation des paramètres climatiques, telles que l'évapotranspiration et la saison sèche, sont surtout en fonction de la pluviosité moyenne annuelle. En effet, quand la pluviosité diminue l'évapotranspiration et la durée de la saison sèche augmentent (**Le Houerou et Hoste, 1977**). Ceci a conduit les auteurs à considérer la pluviosité moyenne annuelle comme un facteur important du climat.

**Djebaili, (1978)** définit la pluviosité comme étant le facteur primordial qui permet de déterminer le type de climat. En effet, celle-ci conditionne le maintien et la répartition du tapis végétal d'une part, et la dégradation du milieu naturel par le phénomène d'érosion d'autre part ; notamment, au début du printemps.

### 2)-1-1-Régime saisonnier :

Le régime pluviométrique est aussi considéré comme un élément caractéristique du climat. Pour le végétal, la répartition des pluies est plus importante que la quantité pluviométrique annuelle. L'eau qui lui est utile est celle qui est disponible durant son cycle de développement (**Achour, 1983**).

Le régime pluvial est couramment exprimé par le régime saisonnier qui est représenté dans l'histogramme (Figure n°11). On trouve que le régime pluviométrique saisonnier est de type **HAPÉ** ceci pour la nouvelle période et de type **HPAE** pour l'ancienne période (Tableau 4).

Pour les deux périodes on remarque que les précipitations sont importantes dans la zone d'étude de Douaïma celles qui tombent en hiver la saison la plus pluvieuse, sans négliger celles du printemps et d'automne qui constituent un apport non négligeable aussi, avec un minimum estival, il y a donc une grande variabilité des pluies saisonnières ce qui est une des caractéristiques essentielles du climat méditerranéen (**Emberger, 1930 et Daget, 1977**).

Selon **Corre, (1961)** si les pluies d'automne et de printemps sont suffisantes, elles seront florissantes, si par contre la quantité tombée pendant ces deux saisons est faible, leurs extension sera médiocre.

**Tableau n°04 :** Variation saisonnières de la station de Douaima dans les deux périodes : **AP** (1980-1990) et **NP** (2000-2020)

Station	Régime saisonnier				
	Hiver	Printemps	Été	Automne	Types
AP(1980-1990)	170,41	95,65	15,82	89,68	HPAE
NP(2000-2020)	178,67	105,47	11,80	128,32	HAPE

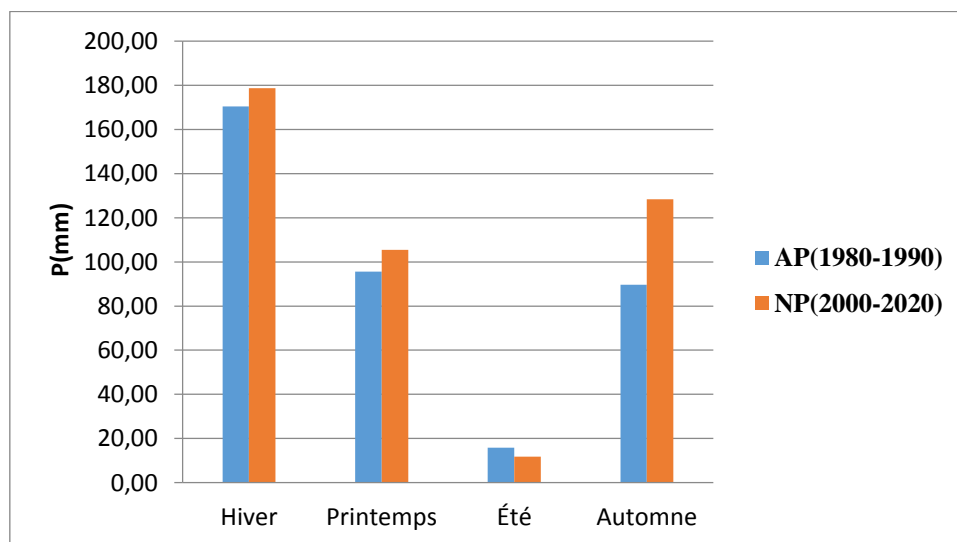
**AP** : anciennes périodes      **NP** : nouvelles périodes.

**H** : **hiver** (Décembre, Janvier, Février)

**P** : **printemps** (Mars, Avril, Mai,)

**E** : **été** (Juin, Juillet, Aout,)

**A** : **automne** (Septembre, Octobre, Novembre).



**Figure n° 11:**Diagramme de Régime saisonnier des deux périodes AP/NP.

2)-1-2-Régime Mensuel

L'analyse des précipitations mensuelles dans la zone de Douaïma des deux périodes permet de présenter deux maxima et un minima. et de noter plusieurs remarques :

On remarque pour la nouvelle période, une légère augmentation des précipitations mensuelles pour le mois décembre avec (69.04mm) et le mois de janvier avec (66.89mm). Nous constatons également que le mois de juillet reste le mois le moins arrosé avec (1,43mm).

On note aussi que les maxima ne sont pas enregistrés toujours au même mois, et que les minima pluviométriques sont toujours en juillet. La période pluvieuse débute à partir du mois d'octobre voire Novembre en général et se termine au mois de mai ; elle est estimée de 6 ou 7 mois.

L'examen du régime mensuel des précipitations qui est représenté dans l'histogramme (Figure n°12). Montre l'existence d'une période humide où les précipitations sont importantes et irrégulières allant de l'Automne jusqu'au Printemps et une autre sèche estivale où la pluviométrie diminue considérablement ce qui reflète bien les caractéristiques du climat méditerranéen.

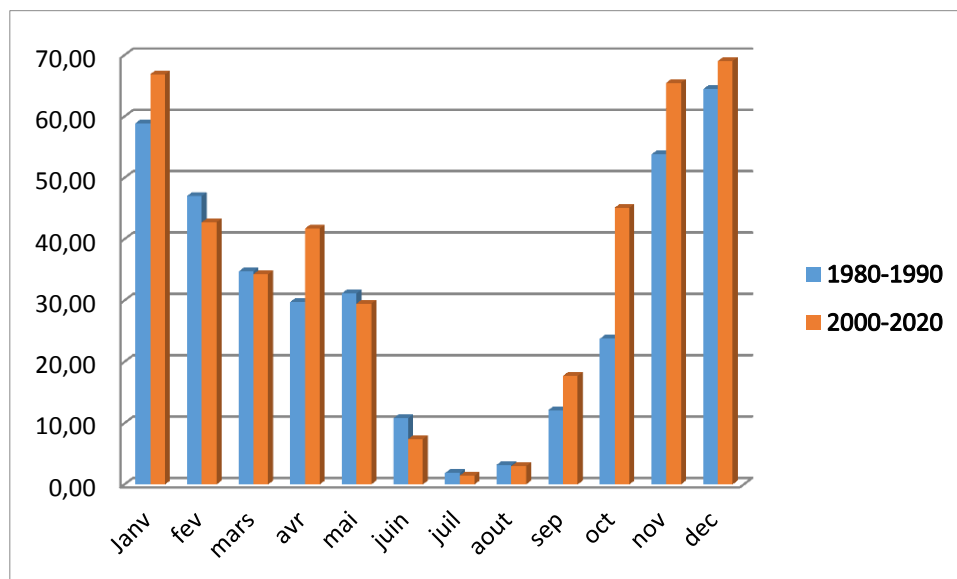


Figure n° 12: Diagramme de régime mensuel des deux périodes AP/NP.

### 2)-2-Températures :

Les températures, tout comme la pluviosité, sont des éléments importants pour la vie des végétaux. En effet, en écologie, la connaissance de la valeur des extrêmes est un indicateur pour les seuils létaux (**Djellouli et, Djebailli, 1984**).

La température est le second facteur constitutif du climat, leur important influe sur le développement de la végétation. Ce sont les températures extrêmes plus que les moyennes qui ont une influence sur la végétation, sauf si elles sont exceptionnelles et de courte durée (**Dajoz, 1985**).

Pour étudier la température, **Djebailli ,(1984)** propose de prendre en considération au moins quatre variables :

- **m** : Moyennes des températures minimales (°C).
- **M** : Moyennes des températures maximales (°C).
- **(M+m)/2** : Températures moyennes (T moy) (°C).
- **(M-m)** : L'amplitude thermique.

L'une de nos préoccupations est de montrer l'importance des fluctuations thermiques dans l'installation et l'adaptation des espèces halophytes dans notre zone d'étude.

#### 2)-2-1-Moyenne des températures minimales du mois le plus froid « m » :

Les minima thermique « **m** » exprime le degré et la durée de la période critique des gelées **Emberger (1930)**. Selon **Sauvage, (1961)**, elle détermine le repos hivernal caractérisé par une température inférieur à 3°C. **Hadjadj Aouel,(1995)** entend par saison froide, la période pendant laquelle les températures sont les plus basses de l'année et où les températures moyennes sont inférieures à 10°C.

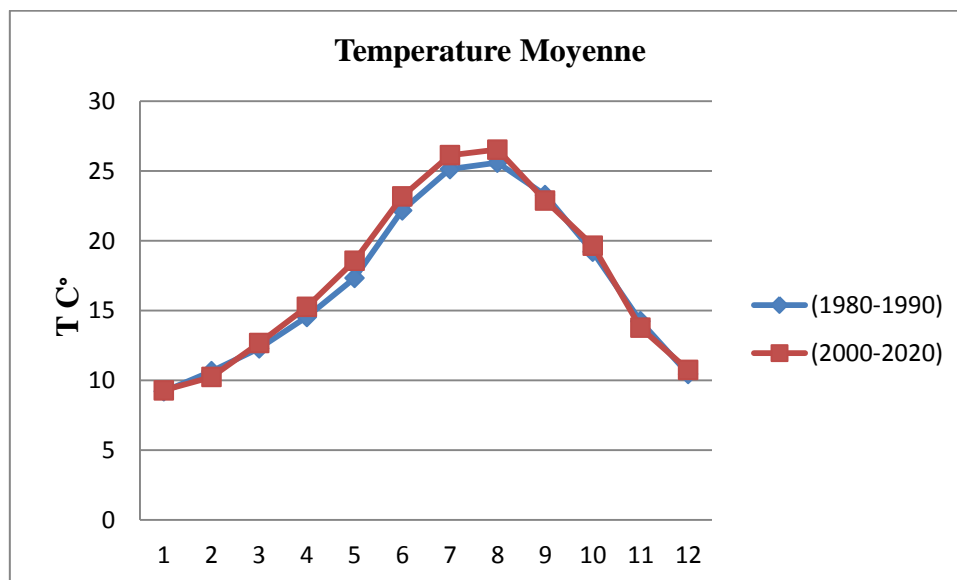
Pour notre zone d'étude, le mois de janvier est le mois le plus froid, avec des températures minimales variant entre **5.43°C** pour l'ancienne période, et avec **5.12°C** pour la nouvelle période.

### 2)-2-2-Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud « M »

La moyenne des températures maximales du mois le plus chaud « M » se joignent au déficit hydrique de la période estivale pour accentuer l'aridité des milieux (Aimé, 1991). Elles représentent aussi un facteur limitant pour certains végétaux.

Pour notre zone d'étude les températures sont assez élevées durant la saison sèche ; les maximas thermiques sont enregistrés le mois d'Août avec **30.57°C** pour l'ancienne période et avec **30.62°C** pour la nouvelle période.

Les mois Juillet et Août sont considérés comme les mois les plus chauds de l'année. La comparaison entre la moyenne des températures annuelles des deux périodes qui est représenté dans le diagramme (Figure n°13). Nous a permis de confirmer la présence d'une modification climatique qui témoigne de l'accroissement des températures moyennes annuelles d'environ de (1°C). Les moyennes mensuelles des températures confirment que le mois le plus chaud est Août, alors que le mois le plus froid est janvier pour les deux périodes AP/NP.



**Figure n° 13:**Diagramme de Température moyenne mensuelles entre l'ancienne et la nouvelle période.

**2)-2-3-Amplitude thermique :**

**Tableau n° 05:**Amplitude Thermique de l'ancienne et la nouvelle période

Station	M-m	Type de Climat
(1980-1990)	25,14	Climat semi-continental
(2000-2020)	25,5	Climat semi-continental

**3)-Synthèse climatique :**

Les deux paramètres, à savoir les précipitations et les températures sont retenus pour cette synthèse bioclimatique. Ils sont très intéressants pour caractériser l'influence du climat de la région et la détermination de la période sèche par l'intermédiaire des diagrammes ombrothermique de **(Bagnouls et Gaussen ,1953)**.

**3)-1- Indices climatiques :**

**3)-1-1-Indice de De Martonne :**

L'indice de **De Martonne, (1926)** est utile pour évaluer l'intensité de la sécheresse.

$$I = P/T + 10$$

**P** : Pluviométrie moyenne annuelle (mm)

**T** : Température moyenne annuelle (°C)

**Tableau n° 06:** Indice de De Martonne. (Ancienne et nouvelle période)

Station	P(mm)	T C°	I(mm/C°)
(1980-1990)	371,55	17	13,76
(2000-2020)	424,25	17,4	15,48



Tableau n° 07: Valeurs de l'indice d'aridité (Guyot, 1999).

Valeur de l'indice	Type de climat
$0 < I < 5$	Hyper-aride
$5 < I < 10$	Aride
$10 < I < 20$	Semi-aride
$20 < I < 30$	Semi-humide
$30 < I < 50$	Humide

Le résultat du calcul de l'indice de De Martonne de la zone de Douaïma balancent entre 10 et 20, et selon l'abaque d'aridité, on a un régime semi-aride, avec  $P = 371,55\text{mm}$ ,  $T = 17^\circ\text{C}$  le  $I = 13.76$  ; pour l'ancienne période, et pour la nouvelle période  $P = 424,25\text{mm}$ ,  $T = 17.4^\circ\text{C}$  donc  $I = 15.48$ .

Le climat de la région de la zone d'étude est donc de type semi-aride. Après la comparaison de l'indice de De Martonne pour les deux périodes son peut relever une certaine tendance du climat à l'aridité d'une façon générale.

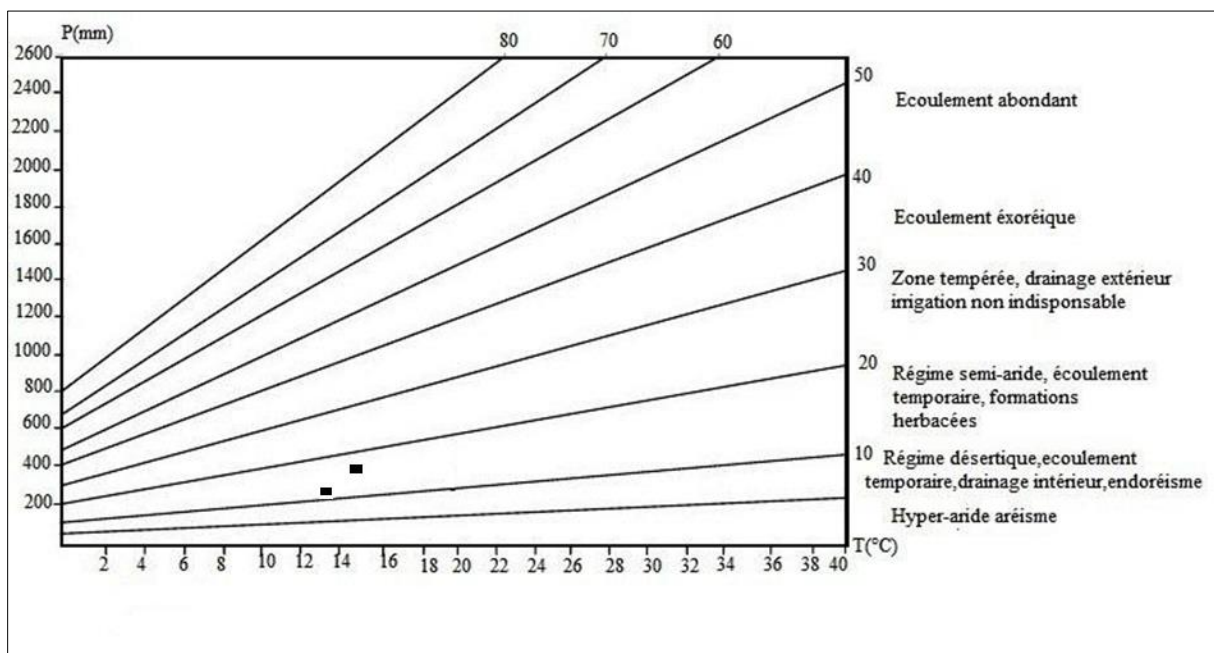


Figure n° 14: Indice d'aridité de De Martonne

3)-1-2- Indice xérothermique de (Bagnouls et Gaussen ,1953) :

Bagnouls et Gaussen, (1953) ont établi le digramme ombrothermique à partir de la formule

$$P = 2T$$

**P** : Exprime les précipitations en mm du mois considéré

**T** : Exprime les températures en degré Celsius durant le même mois considéré.

Le diagramme ombrothermique de **Bagnouls et Gaussen, (1953)** consiste à représenter sur le même graphique les précipitations moyennes mensuelles et les températures moyennes mensuelles. La saison sèche correspond à la période où la courbe des températures passe au-dessus de la courbe des précipitations ( $P \leq 2T$ ). P étant exprimé en millimètres et T en degrés centigrades. Ce type de graphique est appelé « ombrothermique. Un mois est considéré sec lorsque la courbe des températures est supérieure à celle des précipitations. La partie du graphe comprise entre les deux courbes traduit la durée et l'intensité de la sécheresse.

**Dreux, (1980)** montre que le climat est sec quand la courbe des températures est au-dessus de celle des précipitations et humide dans le cas contraire.

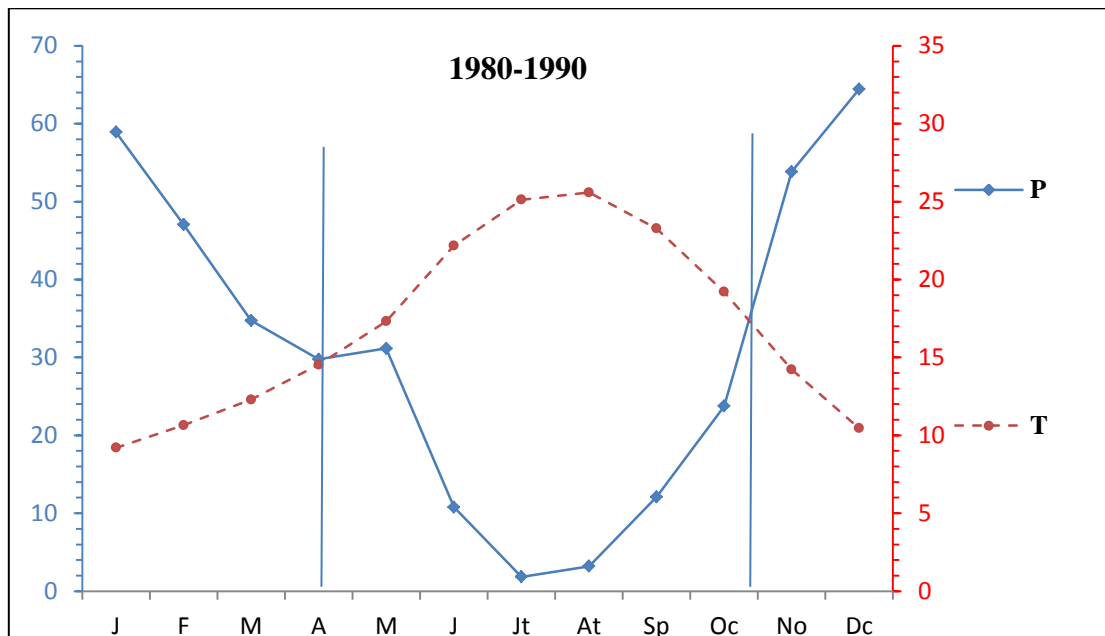


Figure n° 15:Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen pour l'ancienne période.

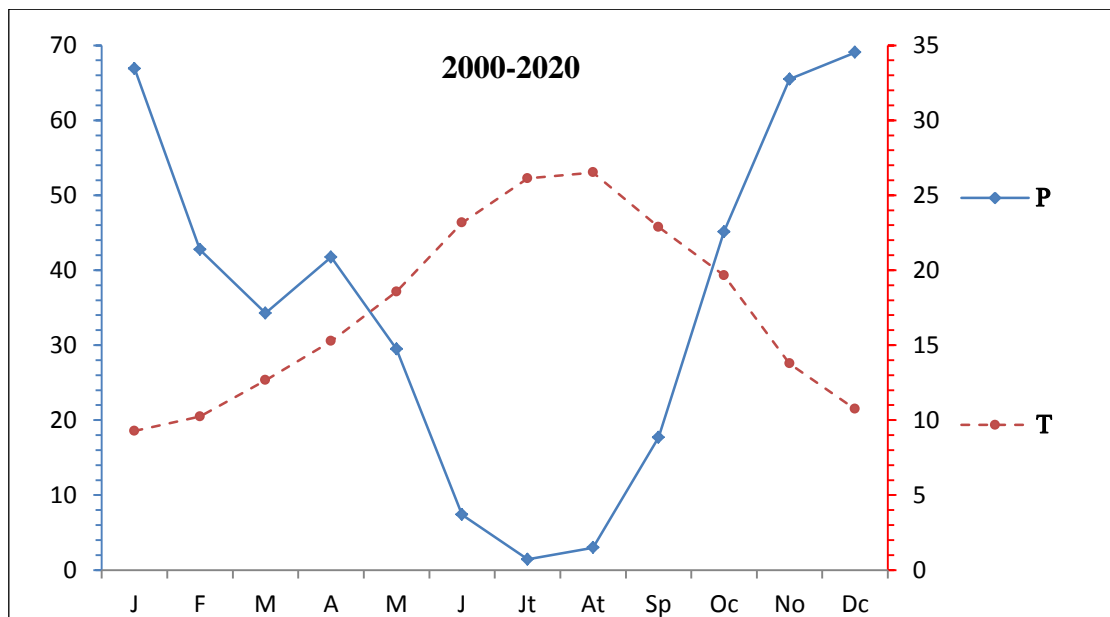


Figure n° 16: Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen pour la nouvelle période.

La figure n° 15 du diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen montre que la durée de la saison sèche, pour l'ancienne période, s'étale de la mi-avril jusqu'à le mois d'octobre, avec environ 6 mois et demi. La même durée de sécheresse est enregistrée dans la nouvelle période (La figure n°16) à partir du mois de mai jusqu'à la mi-octobre.

### 3)-1-3-Le quotient pluviothermique d'Emberger

Le quotient d'Emberger (1955) est spécifique du climat méditerranéen, il est le plus fréquemment utilisé en Afrique du Nord. Ce quotient reflète l'aridité du climat, en effet une région est d'autant plus sèche que M-m est plus élevée (Halimi, 1980 ; Boudy, 1950).

La formule du Q2 d'Emberger a été modifiée par Sauvage et Daget ,(1963) sur la base de la formule:

$$Q2 = 2000 P / M^2 - m^2$$

**Q<sub>2</sub>**: Quotient pluviothermique

**P** : Précipitations moyennes annuelles en mm

**M** : Moyenne des maximums thermiques du mois le plus chaud en degré kalvin

**m** : Moyenne des minimums thermiques du mois le plus froid en degré kalvin.

**Tableau n° 08:** Valeurs du **Q2** d'Emberger et les étages bioclimatiques (Ancienne et nouvelle période).

Station	P(mm)	M (K)	m (K)	Q2	Etage bioclimatique
(1980-1990)	371,55	303,72	278.58	<b>50.75</b>	<b>Semi –Aride à hiver doux</b>
(2000-2020)	424,25	304.77	278.27	<b>57.16</b>	<b>Semi –Aride à hiver doux</b>

Par ailleurs, avec un coefficient pluviothermique **Q2 = 50.75** et un minimum de température de 9.20 °C pour l'Ancienne période et **Q2 =57.16** et un minimum de température de 9.28 °C pour la nouvelle période

L'application du quotient pluviothermique sur les données climatiques qui est représenté dans Tableau n°8 a révélé que la zone est située dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver doux.

Nous remarquons (Figure n°17) qu'il n'y a pas de changement du type de climat malgré la légère augmentation du Q2 par rapport à l'ancienne période.

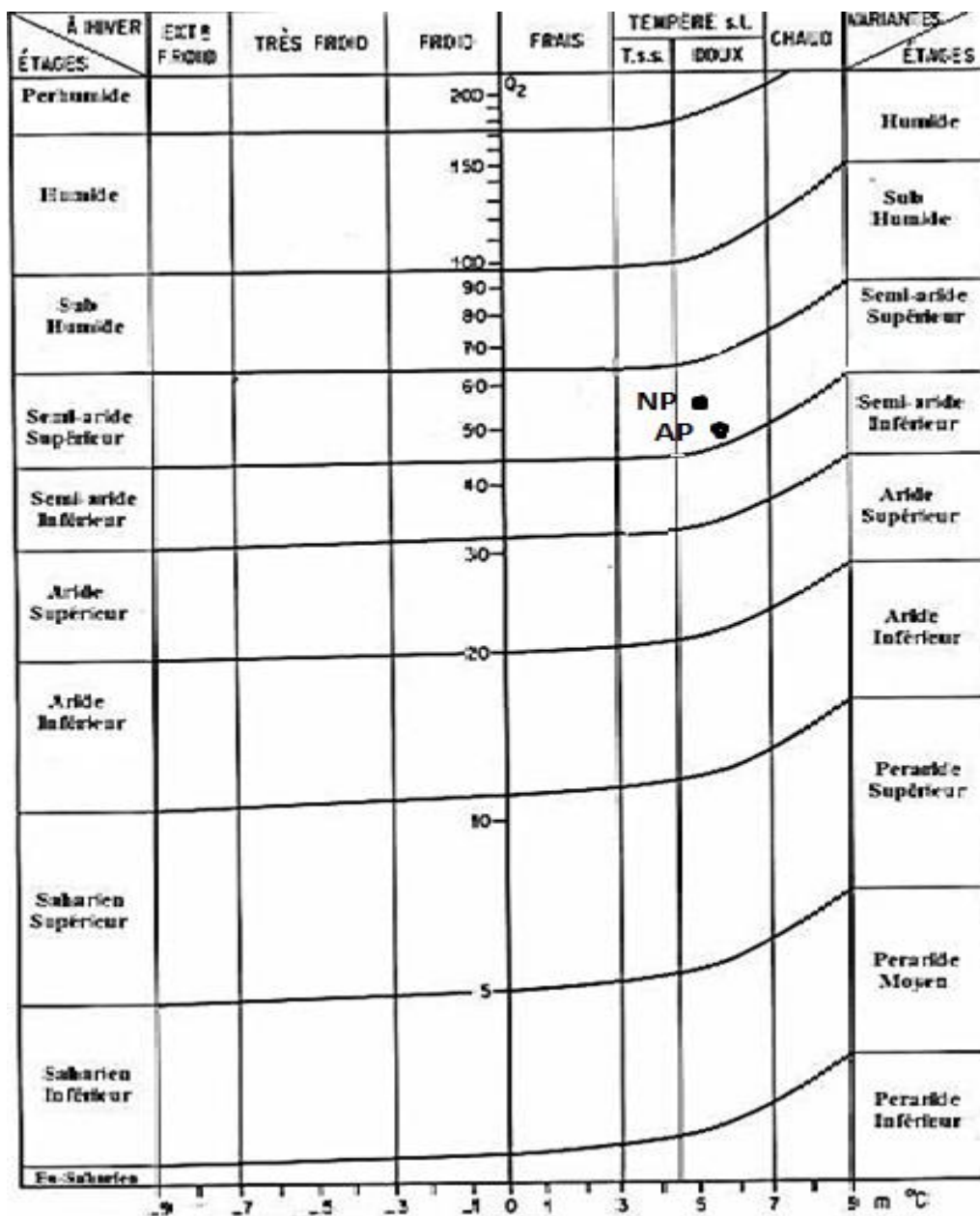


Figure n° 17: Climagramme pluviothermique d'Emberger.

### Conclusion :

D'après cette analyse bioclimatique menée sur la zone de Douaïma :

-Le régime pluviométrique saisonnier, pour la nouvelle période, est de type HAPE et pour l'ancienne période est de type HPAE

-l'examen du régime mensuel des précipitations montre l'existence d'une période humide irrégulières et une autre sèche estivale ce qui reflète bien les caractéristiques du climat méditerranéen. Cependant le mois de Janvier est le mois le plus froid et Aout est le mois le plus chaud de l'année pour les deux périodes.

-Selon la classification thermique de **Debrach (1953)**, on constate que le climat est de type semi-continentale.

-En effet les résultats du calcul de l'indice de De Martonne montrent que le climat est de type semi-aride pour les deux périodes.

-Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen prouve que la durée de la saison sèche environ 6 mois et demi pour l'ancienne et la nouvelle période.

-D'après le climagramme d'Emberger, notre station appartient à l'étage bioclimatique semi-aride à hiver doux.

-Cette aridité du climat, joue un rôle important dans l'augmentation de la salure du sol et de l'eau de la zone.

# **Chapitre IV**

## **Analyse floristique**

### Introduction

La végétation halophile des rivages méditerranéens a fait l'objet de multiples et importantes recherches depuis longtemps. De nombreuses notes et mémoires ont été consacrés à cette végétation par divers auteurs tels que **Braun-Blanquet, (1952) ; Corre (1961) ; Simoneau (1961) ; Binet (1970), Bendaânoun (1991).**

L'Oranie se caractérise par une extension particulièrement importante des milieux salés. Les zones halophiles s'étendent surtout dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver chaud ainsi que dans les enclaves arides (**Aimé, 1991**).

### 1)-Méthodologie

Les méthodes d'étude de la végétation sont nombreuses. Le choix d'une technique et dépend généralement de la nature de végétation et de l'objet d'étude.

#### 1-1-Echantillonnage et choix de la station

L'échantillonnage adopté pour notre cas est le type subjectif qui reste le plus simple selon (**Meddour, 1993**) pour caractériser les groupements végétaux. C'est une méthode de reconnaissance adaptée à tout type de formations végétales (**Gounot, 1969**).

Selon **Braun-Blanquet, (1951)**. L'étude du tapis végétal nécessite une analyse de la structure végétale qui s'effectue elle-même essentiellement par la méthode des relevés floristiques. La méthode couramment utilisée consiste à récolter toutes les espèces végétales rencontrées et faire la liste des espèces.

Les relevés ont été réalisés d'une façon exhaustive, durant la période printanière, afin d'inventorier toutes les espèces végétales rencontrées dans la station d'étude.

Selon **Gounot (1969)**, l'aire minimale serait « l'aire sur laquelle la quasi-totalité des espèces de la communauté végétale sont représentée ». **Chaabane (1993)** signale que la surface du relevé doit être au moins égale à l'aire minimale, contenant la quasi-totalité des espèces présentes. L'Aire minimale trouvée pour notre station d'étude est de 64 m<sup>2</sup>.

La détermination des espèces a été faite selon les clés de détermination de la flore (**Quezel et Santa, 1962-1963**) et **Beniston, (1984)** et en consultant les sites spécialisées dans l'identification (<https://plantnet.org> (3) ; <http://www.tela-botanica.org> (4).



Chaque espèce présente, doit être affectée de deux indices. Le premier concerne l'abondance- dominance, le second est la sociabilité échelles de **(Braun- Blanquet, 1952)**.

- **L'abondance – dominance** : On utilise fréquemment l'échelle de **(Braun-Blanquet, 1951)** qui s'apprécie au moyen suivant :
  - ✓ **r** : élément unique ou très abondant ; recouvrement inférieur à **1%** de Sv
  - ✓ **+** : élément peut abondant, recouvrement inférieur à **5%** de Sv
  - ✓ **2** : élément assez abondant, recouvrement **25 %** de Sv
  - ✓ **3** : recouvrement entre **25 %** et **50 %** de Sv. Abondance quelconque.
  - ✓ **4** : recouvrement entre **50 %** et **70 %** de Sv. Abondance quelconque.
  - ✓ **5** : recouvrement supérieur à **70 %** de Sv. Abondance quelconque.

D'où Sv est la surface végétale.

- **Sociabilité** : la sociabilité traduit, la tendance par un groupement des individus d'une même espèce comme a signalé **(Gounot, 1969)**.

Les espèces dites sociables lorsqu'elles individus sont groupées. On évalue par une échelle de cinq indices proposés par **(Braun – Blanquet, 1951)**

- ✓ **5** : en peuplement.
- ✓ **4** : en petites colonies
- ✓ **3** : en troupes
- ✓ **2** : en groupes
- ✓ **1** : en isolement.

- **Recouvrement** : le recouvrement d'une espèce est défini théoriquement comme étant le pourcentage de la surface du sol couvert, si on projetait verticalement sur le sol les organes aériens des individus de l'espèce.

**Le recouvrement =  $\Sigma$  des recouvrements dans le groupement X 100 / Nombre des relevés dans le groupement**

Le recouvrement moyen de l'espèce est calculé à partir des coefficients d'abondance-dominance.

- **La Fréquence** : Caractère analytique très utile, c'est une notion exprimée par un rapport, et en pourcentage. La fréquence d'une espèce donnée est, le rapport entre le nombre de relevés (**n**) où l'espèce (**Y**) existe et le nombre total (**N**) de relevés effectués.

$$F(\%) = 100 \times n/N$$

En fait, la fréquence traduit la régularité de la distribution d'une espèce dans une communauté végétale. (**Durietz ,1920**), a ensuite rangé les fréquences en 5 classes:

Classe **I** : F entre 0 et 20 % (**espèce très rare**).

Classe **II**: F entre 20 et 40 % (**espèce rare ou accidentelle**).

Classe **III** : F entre 40 et 60 % (**espèce fréquente**).

Classe **IV**: F entre 60 et 80 % (**espèce abondante**).

Classe **V** : F entre 80 et 100 % (**espèce très abondante ou constante**).

Pour la totalité de nos relevés floristiques (Tableau n°9 (ANNEXE)). Sont prise les notes sur l'abondance – dominance, la sociabilité. Et la fréquence

### 1-2)- Composition systématique

- **Richesse floristique**

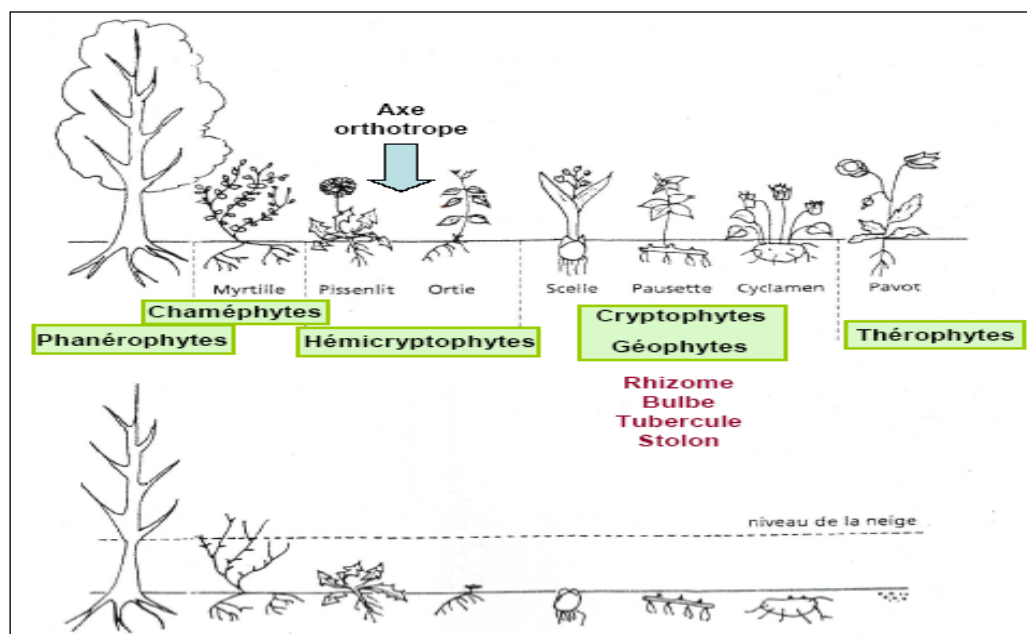
Selon **Daget et Poissonet ,(1991)**, c'est la notion qui prend en compte la diversité de la flore, c'est-à-dire du nombre de taxons inventoriés dans la station examinée.

- **Types Biologiques**

Le type biologique d'une plante est la résultante sur la partie végétative de son corps, de tous les processus biologiques y compris ceux qui sont modifiés par le milieu pendant la vie de la plante et qui ne sont pas héréditaires (**Polumin, 1967**).

La classification des types biologiques défini par **Raunkier,(1934)** repose sur la position des bourgeons de rénovation chez les plantes. Ces bourgeons protègent les méristèmes qui assurent la continuité de la plante au cours de la saison la plus défavorable.

- ✓ **Les Thérophytes ou annuelles (Th) :** Végétaux herbacés annuels qui passent la saison défavorable sous forme de graine et qui réalisent leur cycle entier en une année au maximum comme par exemple le trèfle des champs (*Trifolium campestre*).
- ✓ **Les Chaméphytes (Ch) :** Végétaux ligneux bas ou herbacés vivaces dont la hauteur moyenne des bourgeons de rénovation est inférieure ou égale à 50 cm comme dans le cas des thymus (*Thymus sp.*).
- ✓ **Les Hémicryptophytes (Hé) :** végétaux herbacés vivaces dont les bourgeons de rénovation sont à la surface du sol on peut citer le lotier (*Lotus corniculatus*).
- ✓ **Les Géophytes ou Cryptophytes(Gé) :** Végétaux herbacés vivaces dont les bourgeons de rénovation se situent dans le sol, à l'apex des organes souterrains de réserve comme par exemple l'ail rose (*Allium roseum*).
- ✓ **Les Phanérophytes(Ph) :** Végétaux ligneux, arbres ou arbustes dont les bourgeons de rénovation se situent à plus de 2m de hauteur du sol, c'est le cas par exemple du pin d'Ale (*Pinus halepensis*).



**Figure n°18 :** Classification des types biologiques de (Raunkier ,1934) ([Site Web1](#))

**PH:** Phanérophytes      **CH:** Chamaephytes      **HE:** Hémicryptophytes  
**GE:** Géophytes          **TH:** Thérophytes

**La coste et Salanon ,(2001)** citent les différents types (ou formes) biologique, parmi eux les phanérophtes, les chamaephytes, les hémicryptophytes, les géophytes et les thérophytes. La détermination des types biologiques de la flore inventoriée est basée sur les travaux de **(Quezel et Santa ,1962-1963)** et appuyée par d'autres travaux comme **Aboura, (2006) ; Chennou ,(2014).**

La structure de la flore d'une station peut être caractérisée par son spectre biologique qui indique le taux de chacun des types biologiques définis par Raunkier dans la flore. Nous avons retenu les cinq types biologiques, d'après la liste globale des espèces recensées, nous pouvons déterminer le pourcentage de chaque type biologique Tableau n°11, Figure n°19.

▪ **Types Morphologiques**

La détermination de type morphologique (pérenne, annuelle ou biannuelle) des espèces végétales inventoriées a été réalisée en se basant sur **Quezel et Santa, (1962-1963) ; Aboura ,(2006) ; Chennou ,(2014).**

- ✓ **HA** : Herbacés Annuels
- ✓ **HV** : Herbacés Vivaces
- ✓ **LV** : Ligneux Vivaces

▪ **Types Biogéographiques(Chorologie)**

La notion d'unité phytogéographique repose le plus souvent sur la considération de divers critères parfois combinées entre eux : physionomie de la végétation, histoire de cette végétation, climat, chorologie des espèces et des genres, reconnaissance des centres d'endémisme **(Klein, 1991).**

L'important de l'étude des caractéristiques biogéographiques est de connaître la répartition générale dans le monde, du plus grand nombre d'espèces ou d'unités supérieures c'est ainsi qu'on saura si telle espèce aura une chance d'être introduite dans une région autre que son biotope **(Molinier, 1934).**

## 2)-Résultats et discussion

### 2)-1-Estimation de la diversité

La richesse spécifique (S) C'est l'expression la plus simple de la diversité biologique, elle représente le nombre d'espèces peuplant un espace donné (**Ramade, 2008**).

La richesse spécifique de la zone d'étude : **S = 50** espèces.

Les principaux Types Biologiques, Morphologiques et Biogéographiques des espèces inventoriées au niveau de la zone d'étude de Douaima sont représentés dans Tableau n° 10.

**Tableau n° 10:**les familles, les Types biologiques, morphologiques, biogéographiques de la zone de Douaima.

Genres et espèces	Familles	Types biologiques	Types morphologiques	Types biogéographiques
<i>Salicornia fruticosa</i>	Amaranthaceae	CH	LV	Med
<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i>	Aizoaceae	TH	HV	Méd-S.Afr
<i>Cressa cretica</i>	Convolvulaceae	CH	HV	Subtrop
<i>Spergularia diandra</i>	Caryophyllaceae	TH	HA	Méd-Méridio
<i>Hordeum murinum</i>	Poaceae	TH	HA	Circumbor
<i>Beta macrocarpa</i>	Amaranthaceae	TH	HV	Méd.
<i>Juncus maritimus</i>	Juncaceae	GE	HV	Subcosmo
<i>Avena sterilis</i>	Poaceae	TH	HA	Med
<i>Suaeda vera</i>	Amaranthaceae	CH	HV	Méd-atlanti
<i>Tamarix galica</i>	Tamaricaceae	PH	LV	Med/N.Trop
<i>Phragmites communis</i>	Poaceae	GE	HV	Cosmo
<i>Asparagus horridus</i>	Asparagaceae	GE	LV	Med
<i>Medicago lupulina</i>	Fabaceae	HE	HA	Eurasia
<i>Convolvulus Arvensis</i>	Convolvulaceae	HE	HA	Cosmo
<i>Cichorium intybus</i>	Astéracées	HE	HV	Med
<i>Limbarida crithmoides</i>	Asteraceae	Ch	HV	Méd-atlanti
<i>Limonium virgatum</i>	Plumbaginaceae	HE	HV	Med
<i>Atriplex prostrata</i>	Amaranthaceae	TH	HA	Circumbor

<i>Medicago truncatula</i>	Fabaceae	TH	HA	Med
<i>Malva sylvestris</i>	Malvaceae	HE	HA	Eurasia
<i>Triticum durum</i>	Poaceae	TH	HA	Asie-occ.
<i>Spergularia segetalis</i>	Caryophyllaceae	TH	HA	Euro
<i>Torilis arvensis</i>	Apiaceae	TH	HA	Med
<i>Plantago coronopus</i>	Plantaginaceae	HE	HV	Eurasia
<i>Frankenia pulverulenta</i>	Frankeniaceae	TH	LV	Saharo-Méd.
<i>Cotula coronopifolia</i>	Asteraceae	TH	HA	Sud-Afr
<i>Sonchus mauritanicus</i>	Asteraceae	TH	HA	Cosmo
<i>Crepis vesicaria</i>	Asteraceae	HE	HA	Méd
<i>Carlina racemosa</i>	Asteraceae	HE	HA	Sud-Méd
<i>Zizifus lotus</i>	Rhamnaceae	PH	LV	Med
<i>Caucalis platycarpus</i>	Apiaceae	TH	HA	Med
<i>Scolymus maculatus</i>	Asteraceae	TH	HV	Med
<i>Scolymus hispanicus</i>	Asteraceae	HE	HV	Méd
<i>Chamaerops humilis</i>	Arecaceae	PH	HV	W-Méd
<i>Silybum marianum</i>	Asteraceae	HE	HA	Med
<i>Rouya polygama</i>	Apiaceae	HE	HV	Med
<i>Agrostis capillaris</i>	Poaceae	HE	HA	Eurasia
<i>Phalaris aquatica</i>	Poaceae	GE	HA	Méd.
<i>Lagurus ovatus</i>	Poaceae	TH	HA	Med
<i>Lolium rigidum</i>	Poaceae	TH	HA	Eurasia
<i>Thapsia garganica</i>	Apiaceae	CH	HV	Med
<i>Mantisalca salmantica</i>	Asteraceae	HE	HA	Med
<i>Picnomon acarna</i>	Asteraceae	HE	HA	Med
<i>Bromus inermis</i>	Poaceae	HE	HA	Eurasia
<i>Atriplex halimus</i>	Amaranthaceae	CH	LV	Cosmo
<i>Anthemis arvensis</i>	Asteraceae	TH	HA	Eurasia
<i>Poa trivialis</i>	Poaceae	HE	HA	circumbor
<i>Anagallis foemina</i>	Primulaceae	TH	HA	Sub.Cosm
<i>Plantago lagopus</i>	Plantaginaceae	TH	HA	Med
<i>Hieracium pilosella</i>	Asteraceae	HE	HA	Euro-Meridio

## 2)-2-Types Biologiques

En ce qui concerne le type biologique des espèces rencontrées dans la zone d'étude, les thérophytes prennent de l'importance avec (40%) suivi par les hémicryptophytes (34%) puis les chaméphytes (12%) et les géophytes (8%). Les phanérophytes (6%) sont représentés que par le genre *Tamarix*, unique arbre tolérante la salinité de sol.

Le spectre biologique se présente comme suit : **Th>He >Ch>Ge>Ph**

Selon **Floret *et al.*, (1982)**. La coexistence de nombreux types biologiques dans une même station, accentue sans doute une richesse floristique stationnelle favorisée par l'importance que les espèces annuelles peuvent prendre en zone aride certaines années favorables. D'après **Koehlin,(1961)**, les types biologiques constituent des indices de la stratégie de vie des espèces.

L'analyse des formes d'adaptation des plantes permet une meilleure appréciation des conditions écologiques dans lesquelles elles vivent. Les types biologiques, par leur répartition, traduisent fidèlement les conditions écologiques d'une région.

**Kadi Hanifi, (1998)** a souligné une nette corrélation négative entre les thérophytes et les hémicryptophytes. Cependant, le type biologique n'est pas un caractère indissociable de l'espèce, selon **Kaabeche, (1990)**, le classement d'une plante dans un type que dans un autre n'est pas évident l'observation sur terrain a montré que les types biologique d'une même plante peut changer selon le climat.

La dominance des thérophytes dans la zone d'étude s'explique par le fait que les thérophytes constituent une forme de résistance à la sécheresse ainsi qu'aux fortes températures des milieux arides **Sauvage, (1961) ; Gaussen, (1963) ; Nègre, (1966) ; Daget, (1980) ; Barbero *et al*, (1990)**.

La dominance des thérophytes par rapport aux autres formes en région méditerranéenne est confirmée par auteurs **Daget ,(1980) ; Aidoud, (1989) ; Danin *et al.*,(1990) ; Kadi Hanifi ,(1998)**.

Les hémicryptophytes dans la zone d'étude sont de moindre importance. Cela, peut s'expliquer par la pauvreté du sol en matière organique; phénomène confirmé par (Barbero *et al.*,1989). (Floret *et al.* ,1990) ont décrit, en accord avec Raunkier, (1934) et Orshan *et al.*,(1985), et qui considèrent les chamaephytes comme étant mieux adaptées aux basses températures et à l'aridité. Dahmani ,(1996) signale que les géophytes sont certes moins diversifiées en milieu dégradé mais elles peuvent dans certains cas de représentation à tendance monospécifique (surpâturage, répétition d'incendies), s'imposer par leur recouvrement.

Enfin les phanérophytes sont les moins représentées traduisent les changements d'état du milieu sous l'action de facteurs écologiques et surtout anthropozoïques. On remarque aussi que la strate arborée n'est représentée que par l'espèce *Tamarix gallica*; (Sari Ali ,2004) affirmait qu'à l'exception de *Tamarix gallica*, les formations arborescentes sont pratiquement exclues des milieux salés.

Les trois types biologiques à savoir les thérophytes, les hémicryptophytes et les chamaephytes totalisent à eux seuls (86 %).

**Tableau n° 11:**Répartition des types biologiques

Types Biologiques	Nombres d'Espèces	%
Thérophytes	20	40
Hémicryptophytes	17	34
Chamaephytes	6	12
Géophytes	4	8
Phanérophytes	3	6



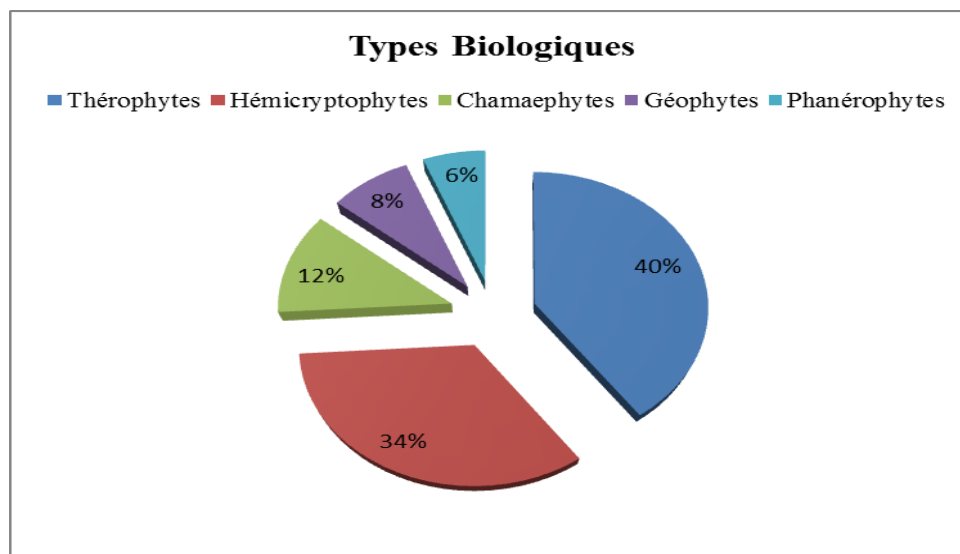


Figure n° 19: Spectre des types biologiques.

### 2)-3-Types Morphologiques

Au niveau de notre zone d'étude, le couvert végétal est dominé par les types de végétations suivantes :

- ✓ Les ligneux vivaces
- ✓ Les herbacées vivaces
- ✓ Herbacées annuelles

La répartition des types morphologiques dans la zone d'étude (Tableau n°12/ Figure n°20) est comme suit ; les Herbacées Annuelles avec (58%) suivi par les Herbacés Vivaces (30%) et les ligneux Vivaces avec (12%) seulement.

Tableau n° 12: Pourcentages des types morphologiques.

Types Morphologiques	Nombres d'Espèces	%
Ligneux Vivaces	6	12
Herbacés Vivaces	15	<b>30</b>
Herbacés Annuels	29	<b>58</b>

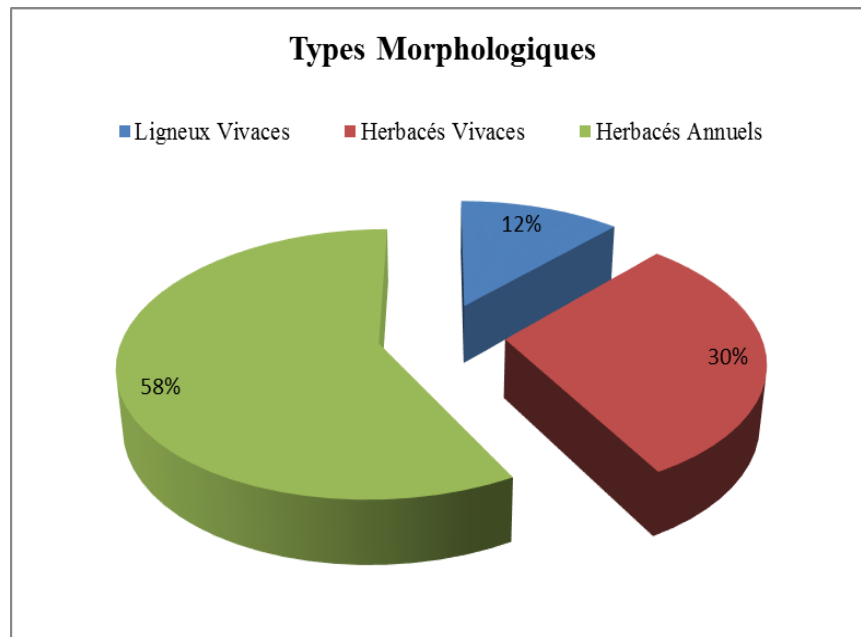


Figure n° 20: Spectre des types morphologiques.

La dominance des herbacés annuels est la conséquence de l'intervention de l'homme et son troupeau qui exercent une certaine influence sur la répartition des différentes classes des types morphologiques. Le **Floc'h**, (2001) affirmait que les ovins et les caprins apprécient différemment les espèces classées par types morphologiques principaux (ligneux dressés, herbacées vivaces, annuelles ...), les ovins apprécient les espèces annuelles et presque Indifféremment du stade biologique où elles se trouvent alors que les caprins au contraire ne consomment que peu les annuelles.

#### 2)-4-Répartition des familles :

Le cortège floristique est représenté par **18 familles** (Tableau N°03 et Figures N°03) dominées par les familles des Astéracées avec un pourcentage de (26%) suivi par la famille des poacées avec (20%), la famille des Amaranthaceae avec (10%) et les Apiaceae avec (8%). Le reste des familles se trouvent avec un pourcentage très faible.

Tableau n° 13: Répartition des familles

Les familles	Nombres	%
Amaranthaceae	5	10
Aizoaceae	1	2
Convolvulaceae	2	4
Caryophyllaceae	2	4
Poaceae	10	20
Juncaceae	1	2
Tamaricaceae	1	2
Asparagaceae	1	2
Fabaceae	2	4
Astéraceae	13	26
Plumbaginaceae	1	2
Malvaceae	1	2
Apiaceae	4	8
Plantaginaceae	2	4
Frankeniaceae	1	2
Rhamnaceae	1	2
Arecaceae	1	2
Primulaceae	1	2
Total	18	100

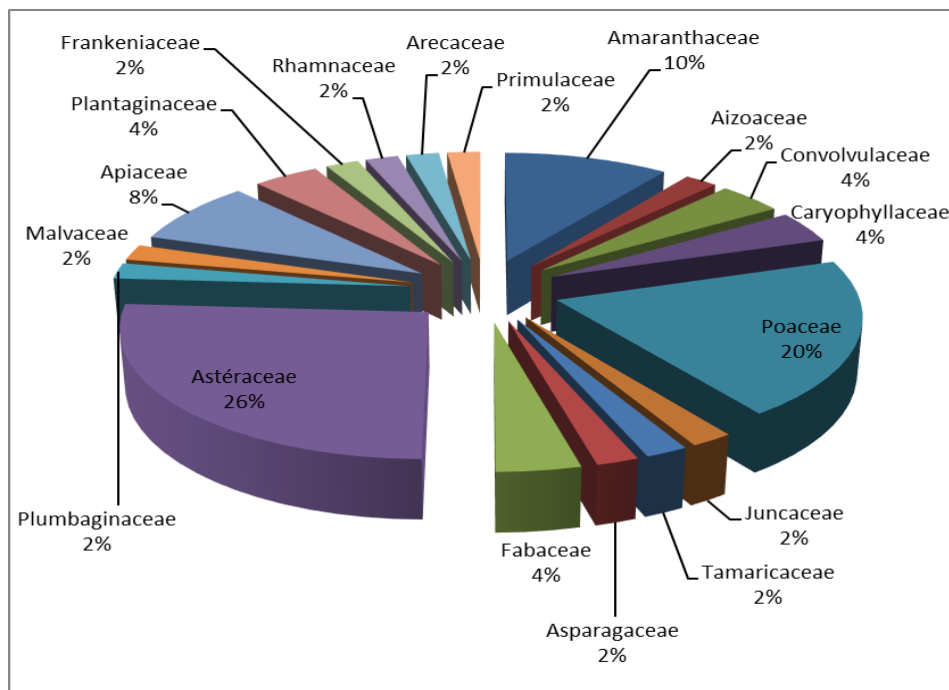


Figure n° 21: Spectre de répartition des familles.

**2)-5-Types biogéographiques**

La diversité biogéographique renseigne sur l'origine géographique des espèces qui composent la mosaïque végétale de la zone de Douaïma

Le tableau suivant représente le nombre d'espèces des différents types biogéographiques établis pour l'ensemble de la zone d'étude.

**Tableau n° 14:** Pourcentages des types biogéographiques.

<b>Familles</b>	<b>Nombres</b>	<b>%</b>
Med	25	<b>50</b>
Eurasiatique	7	<b>14</b>
Cosmopolite	6	<b>12</b>
Circumboréa	3	6
Méd-atlanti	2	4
Euro-Meridio	2	4
Med/N.Trop	1	2
Méd-S.Afr	1	2
Sud-Afrique	1	2
Subtropical	1	2
Asie-occ	1	2

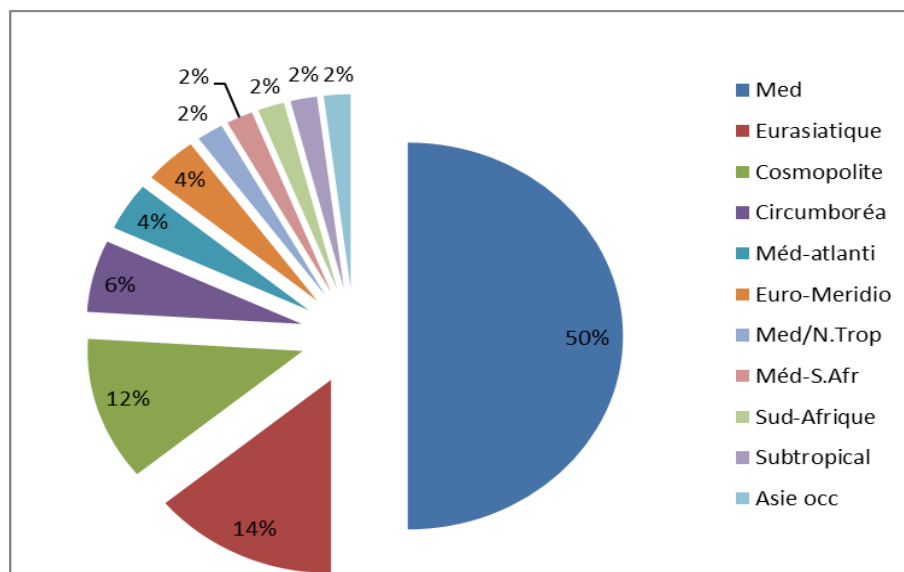


Figure n° 22: Spectre des types biogéographiques

L'analyse de ce spectre montre la dominance des espèces Méditerranéennes représentée par 25 espèces (**50%**). Ensuite viennent les espèces Eurasiatiques (**14%**), puis les espèces Cosmopolites avec (**12%**), suivi par Circumboréal avec (6%), Méd-atlantique et Euro-Méridional par (2%) et les espèces endémiques, au nombre de 5 espèces, représentent (2%).

## 2)-6 Répartition des halophytes

Le cortège floristique de la zone d'étude est dominée par des espèces adaptées aux substrats salins : *Suaeda fruticosa*, *Salicornia fruticosa* (Amarantaceae) et *Juncus maritimus* (Juncaceae) qui occupent plus 80 % de la surface de la végétation tapissant le sol. (relevés floristiques (**annexes**)). Le taxon *Salicornia* tolère une salinité extrêmement élevée allant jusqu'à 18 dS/m ce qui explique son abondance et sa dominance dans la zone.

En effet, la tolérance au sel est le facteur décisif qui détermine l'installation, le maintien, l'extension ou la disparition de ces espèces halophiles (**Simonneau, 1952**). Malgré cette adaptation, le nombre d'espèces tolérant le sel reste relativement limité.

Les espèces hygro-halophiles dans la zone d'étude, comme *Salicornia fruticosa* est un peu plus surélevé sur un sol argilo-limoneux avec un taux de recouvrement de 60%. Le cortège floristique de ce faciès est représenté aussi par *Limbarda crithmoides*, une astéraceae vivace,

qu'on retrouve sur des remontées de sel assurant ainsi à cette plante qui redoute des submersions prolongées une fraîcheur permanente (**Dubuis et Simonneau,1957**).

Il existe également dans notre zone des espèces Xéro-halophiles comme *Suaeda vera* avec taux de recouvrement plus de 30% . Plusieurs espèces constituent le cortège floristique de ce groupe et se précisent par des halophytes, *spergularia salina* et des sub- halophytes *Atriplex halimus* et d'autre espèces telles que *plantago coronopus*.

Il 'ya aussi la végétation hydrophiles comme *Juncus maritimus* localise dans les terrains de types solonochaks humides et indicatrices d'une nappe phréatique peu profonde. (**Babinot,1982**).

On trouve autant dans notre zone d'étude les espèces comme *Sonchus mauritanicus* figurant comme une endémique de l'Afrique du Nord. Quézel & Santa,(1962-63) ,et retenue dans les références les plus récentes comme une endémique Algérie, Maroc et Tunisie (**Dobignard & Chatelain, 2010-13; El Oualidi et al., 2012**) .Cette espèce a été récemment vu dans la région de la Macta par (**Megharbi et al. 2016**).

Ainsi que *Spergularia doumerguaei* endémique du nord-ouest de l'Afrique, présente uniquement aux environs de la Sebkh d'Oran et à la Macta (O1), et actuellement considéré comme endémiques Algéro-Marocaines. (**Quézel & Santa, 1962-63**).

En ce qui concerne la rareté et la vulnérabilité de certaines espèces, nous avons reconnu 03 taxons considérées comme rares en Oranie : *Limonium virgatum*, *Spergularia doumerguaei*, *Sonchus mauritanicus*. À celles-ci, s'ajoutent des espèces communes dans nos régions qui sont considérées comme rares ailleurs, *Atriplex prostrata*, *Beta macrocarpa* , *Sonchus mauritanicus* (**Quézel & Santa, 1962-63**)

Certaines plantes présentent également un intérêt patrimonial Tel que : *Limonium virgatum* et *Spergularia doumerguaie* sont protégés par la législation algérienne portée par le Décret exécutif n° 12-03 (2012). (**Journal officiel ,2012**) .

On trouve également au niveau de la zone d'étude des espèces comme *Chamaerops humilis*, *Zizifus lotus* avec quelques pieds observés loin des ceintures halomorphes. Ainsi *Atriplex halimus* est retrouvé accidentellement.

La zone d'étude est caractérisée aussi par la présence des espèces endémiques de l'Afrique du Nord comme : *Sonchus mauritanicus* , *Spergularia doumerguaei*, avec d'autres espèces considérées comme rares en Oranie : *Limonium virgatum*, *Spergularia doumerguaei*, *Sonchus mauritanicus*. À celles-ci, s'ajoutent : *Atriplex prostrata*, *Beta macrocarpa* , *Sonchus mauritanicus* sont considérées comme rares ailleurs (Quézel & Santa, 1962-63)

### Conclusion :

La richesse de la zone de Douaima revient aux Astéracées, aux Poacées et aux Amarantacées reconnues par leur résistance à la rigueur des conditions de la salinité et climatiques.

De façon générale, Le cortège floristique de la zone d'étude est caractérisé par la dominance de La végétation herbacée représentée par les Thérophytes et les Hémicryptophytes, à l'exception de *Tamarix gallica* ; les formations arborescentes sont pratiquement exclues des milieux salés.

La dominance des thérophytes avec un pourcentage de (50% de l'effectif total) reflète le degré élevé de la thérophytisation.

# **Conclusion générale et perspectives**



## **Conclusion Générale et perspective :**

Dans le cadre de ce travail sur la zone salée de Douaima, nous pouvons dégager un certain nombre de conclusions.

D'après l'étude bioclimatique on a constaté que :

- Le climat est de type semi-aride pour les deux périodes selon l'indice de De Martonne.
- Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson montre également que la durée de la saison sèche environ 6 mois et demi pour les deux périodes, ce qui impose à la végétation une forte évaporation.
- La zone appartient selon le climagramme d'Emberger à l'étage bioclimatique semi-aride à hiver tempéré.
- L'étude floristique menée montre que le cortège est représenté par 18 familles comportant 50 espèces végétales et une variation de la distribution des plantes halophytes. La famille des Astéracées domine dans la zone d'étude de Douaima avec les pourcentages respectifs (26%), Poaceae (20%) et Amaranthaceae (10%). L'étude montre aussi qu'il y a une diversité dans les familles et la végétation est riche et variée, où les halophytes sont réparties dans tout le pourtour de la zone. Les Thérophytes présente avec (40%) et les herbacées annuelles avec (58%) représente la grande majorité du cortège végétal.
- La zone d'étude est exposée aux facteurs climatiques et anthropiques favorisant la dégradation biodiversité qui peut conduire à une perturbation souvent irréversible.

Les espèces végétales inventoriées dans la zone de Douaima abritent un patrimoine très important des espèces halophytes qui mérite une attention particulière, et qui ont besoin de protection et de préservation ainsi que leur habitat.

# **Références Bibliographiques**

## Références Bibliographiques

**Site Web 1.** Cours d'E. Bon Compagni. <https://b.21-bal.com/pravo/1082/index.html?page=3>

**Site Web 2.** Les données météorologiques. <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>

**Site Web 3.** Site spécialisé dans l'identification. <https://plantnet.org>

**Site Web 4.** Site spécialisé dans l'identification. <http://www.tela-botanica.org>

**Aboura, R.** (2006). *Comparaison phyto-écologique des atriplexaies situées au nord et au sud de Tlemcen*. (Mém. Mag. Bio. Vég., Univ. Tlemcen), 208p.

**Achour, H.** (1983). *Etude phytoécologique des formations à alfa (stipa tenacissima L.) du sud oranais-wilaya de Saida* (Doctoral dissertation, Alger).

**Aidoud-Lounis, F.** (1989). Les groupements végétaux du bassin versant du chott Ech-Chergui (hauts plateaux Sud-Oranais), caractérisation phytoécologique. *Biocénose*, 4(1/2), 2-26.

**Aimé, S.** (1991). *Etude écologique de la transition entre les bioclimats subhumide, semi-aride et aride dans l'étage thermo-méditerranéen du tell oranais (Algérie occidentale)* (Doctoral dissertation, Aix-Marseille 3).

**Allam, A.** (2011). *Impact de la salinité sur la production Agricole: Cas de la grande Sebkhia d'ORAN* (Doctoral dissertation, Université d'Oran1-Ahmed Ben Bella).

**Allam, A., Hamou, A., Mansour, D., Rahila, MF, & Dif, A.** (2021). Relation multi-temporelle entre la température de surface, l'utilisation des terres et l'indice de végétation normalisé. *Revue algérienne des sciences et technologies de l'environnement*, 7 (3).

**Allout, I.** (2014). *Etude de la biodiversité floristique de la zone humide de Boukhmira Sidi Salem–El Bouni-Annaba* (Doctoral dissertation, Université de Annaba-Badji Mokhtar).

**Amara, M.** (2014). *Contribution à l'étude des groupements à Pistacia atlantica subsp. atlantica dans le Nord-Ouest algérien*. Mem. (Doc.(ined.). Univ. Tlemcen).

**Annani, F.** (2013). *Essai de biotypologie des zones humides du constantinois* (Doctoral dissertation, Université de Annaba-Badji Mokhtar).

**Askari, H., Edqvist, J., Hajheidari, M., Kafi, M. et Salekdeh, GH** (2006). Effets des niveaux de salinité sur le protéome des feuilles de *Suaeda aegyptiaca*. *Protéomique*, 6 (8), 2542-2554.

- Association Echourouk**,(2021).*Canevas relatif à la classification de la Zone humide de Douaïma Initiative par l'association ECHOUROUK Ain Temouchent.*
- Babinot, M.** (1982). *Promontoire oriental du Grand Rhône (embouchure): Etude de la végétation et cartographie écologique des aires culicidogènes à Aedes (O.) Caspius en milieu instable* .(Thèse Doct. Etat, Fac.Sci.StJérôme,Univ.Aix-Mrseille) III,201p.
- Bagnouls F. Et Gausse H.**(1953). Saison sèche et indice xéothermique .*bull .soc .Hist. Nat. Toulouse.* 88 : 3-4 et 193-239.
- Bahi, K.** (2012). *Contribution à l'étude phytoécologique des zones humides de la région d'Oran.*(Mém. Mag. Univ. Oran), 118p.
- Barbero, M., Bonin, G., Loisel, R., &Quézel, P.** (1990). Changes and disturbances of forest ecosystems caused by human activities in the western part of the Mediterranean basin. *Vegetatio*, 87(2), 151-173.
- Barnaud, G., &Fustec, É.** (2007). *Conserver les milieux humides: pourquoi? comment?*.Educagriéditions.
- Belgherbi, B.** (2002). *Intégration des données des télédétections et des données multisources dans un système d'information géographique (SIG) pour la protection des forêts contre les incendies.*(Magister,Université Aboubeker Belkaid de Tlemcen).
- Bellaredj, A. E. M.** (2013). *Caractérisation des eaux souterraines de la plaine de la M'leta (Algérie, Nord-ouest) par application de méthodes statistiques multivariées et modélisation géochimique* (Doctoral dissertation, université d'Oran 2).
- Bellaredj, A. E. M.** (2016). Les facies gypso-salins dans la région d'Oran et leurs conséquences sur les ressources. *Journal of Applied Biosciences*, 104, 9976-9984.
- Bemoussat, F. Z.** (2004). *Relations bioclimatiques et physiologiques des peuplements halophytes.*(Mémoire de Magistère. Université de Tlemcen),161.
- Beniston, NT WS.** (1980). *Fleurs d'Algérie.* 359 p
- Boualla, N., Benziane, A., &Derrich, Z.** (2012). Origine de la salinisation des sols de la plaine de M'leta (bordure sud du bassin sebkha Oran). *Journal of Applied BioSciences*, 53, 3787-3796.
- Boudy, P.** (1950). *Economie forestière Nord-africaine-Tome 2: monographies et traitements des essences forestières.*
- Bouklia-Hassane, R.** (2011). *Contribution à la gestion de l'eau dans la ville d'Oran* (Doctoral dissertation, USTO).
- Braun-Blanquet, J.** (1951). Parc national suisse, Zerne et Bernina. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 98(10), 54-58.

- Chaabane, A.** (1993). *Etude de la végétation du littoral septentrional de Tunisie: typologie, syntaxonomie et éléments d'aménagement* (Doctoral dissertation, Aix-Marseille 3).216P
- Chennou ,S.** (2014). *Contribution à une étude dynamique de stipa tenacissima L dans le sud-ouest de la région de Tlemcen.* (Thèse Magister Université Abbou Bekr Belkaid-Tlemcen). 120p.
- Corre, J. J.** (1961). *Une zone de terrains salés en bordure de l'Etang de Mauguio: étude du milieu et de la végétation* (Doctoral dissertation).
- Daget, P.** (1977). Le bioclimat méditerranéen: analyse des formes climatiques par le système d'Emberger. *Vegetatio*, 34(2), 87-103.
- Daget, P.** (1980). Sur les types biologiques botaniques en tant que stratégie adaptative (cas des thérophytes). *Recherches d'écologie théorique. Les stratégies adaptatives.Maloine, Paris*, 89-114.
- Daget ,P. et Poissonet, J.** (1991). Prairies et pâturages, méthode d'étude. *Montpellier, France, Institut de Botanique.* p354
- Dahmani-Megrerouche,M.** (1996). Diversité biologique et phytogéographique des chênaies vertes d'Algérie. *Ecologia mediterranea*, 22(3), 19-38.
- Dajoz, R.** (1985). Répartition géographique et abondance des espèces du genre *Triplax* Herbst (Coléoptères, Erotylidae). *L'Entomologiste (Paris)*, 41(3), 133-141.
- Debrach, J.** (1953). Notes on the climate of Western Morocco. *Maroc medical*, 32(342), 1122-1134.
- DeMartonne, E.** (1926) Une nouvelle fonction climatologie : *l'indice d'aridité, la météo* 449-459 p.
- Dercourt, J., & Paquet, J.** (1995). *Géologie, objets et méthodes-Dunod. Paris.*
- Dobignard, A. & C. Chatelain.** (2010-2013). *Index synonymique de la flore d'Afrique du Nord: Pteridophyta, Gymnospermae, Monocotyledoneae*, Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève (éd), 5 vol, 2236p
- Djebaili, S.** (1978). *Recherches phytosociologiques et écologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas saharien algériens* (Doctoral dissertation, Alger).
- Djellouli, Y., & Djebaili, S.** (1984). Synthèse sur les relations flore-climat en zone aride Cas de la Wilaya de Saïda. *Bulletin de la Société Botanique de France.Actualités Botaniques*, 131(2-4), 249-264.
- Djouadi Bettiche, F.** (2011). *Recherche Sur La Dimension Humaine Dans La Conservation Des Écosystèmes Lacustres Cas De Chott Merouane Et Oued Khrouf, Daïra De Meghaier, Wilaya D'el Oued-Algérie* (Doctoral Dissertation, Université De Mohamed Khider Biskra).

- Dubuis, A., et Simonneau, P.**(1957).*Observation sur le salant dans l'ouest Algérien Travaux des sections pédologie et agricole volume 11 du service des études scientifiques Agrolgie, Alger*
- Durietz, E.** (1920). Zune methodo gischen Graudlage der moderner pflanzensoziologie.*Uppsala*, 252 p
- DSA,** (2016).Direction des Services Agricoles : Diagnostic territorial participatif et Prospection Dans la wilaya d'Aïn Témouchent. Rapport Technique (TDR 03.1) Europe Aid /136698/DH/SER/DZ.
- Dutuit, P.**(1999). Etude de la diversité biologique de l'*Atriplex halimus* pour le repérage in vitro et in vivo d'individus résistants à des conditions extrêmes du milieu et constitution de clones. *CTA*.pp : 137-141
- El Oualidi, J., Khamar, H., Fennane, M., Ibn Tattou, M., Chauvet, S., & Taleb, M. S.** (2012). Checklist des endémiques et spécimens types de la flore vasculaire de l'Afrique du Nord. *Documents de L'Institut Scientifique*, 25, 1-189.
- Emberger, L.** (1930). La végétation de la région méditerranéenne: essai d'une classification des groupements végétaux. *Librairie générale de l'enseignement*.
- Floret, C., Galan, M. J., LeFloc'h, E., Orshan, G., &Romane, F.** (1990). Growth forms and phenomorphology traits along an environmental gradient: tools for studying vegetation?.*Journal of vegetation science*, 1(1), 71-80.
- Floret, C., &Pontanier, R.** (1982). *L'aridité en Tunisie présaharienne: climat, sol, végétation et aménagement*.Mémoire de thèse. Travaux et documents de l'O.R.ST.O.M. Paris. 544p.
- Flowers, T. J., Hajibagheri, M. A., &Clipson, N. J. W.** (1986).Halophytes. *The quarterly review of biology*, 61(3), 313-337.
- Flowers, TJ etColmer, TD.**(2008). Tolérance à la salinité chez les halophytes. *Nouveau Phytologue*, 179 (4), 945-963.
- Gausсен, H., Emberger, M., Berger, L., &Philipis, A.** (1963). Carte bioclimatique de la zone méditerranéenne. *Notice explicative UNESCO-FAO, Paris*, 21, 1-60.
- Guyot, G.** (1999). Climatologie de l'environnement: cours et exercices corrigés, 2e éd. Coll.«Sciences SUP». *Paris: Dunod*.
- Gounot, M.** (1969). *Méthodes d'étude quantitative de la végétation*:par M. Gounot. Masson et Cie.
- Hadjadj-Aoul, S.** (1995). *Les peuplements du thuya de Berbérie (Tetraclinis articulata,(Vahl) Masters) en Algérie: phytoécologie, syntaxonomie, potentialités sylvicoles* (Doctoral dissertation, Aix-Marseille 3).

- Halimi, A.** (1980). *L'Atlas Blidéen: climats et étages végétaux*. *Office des publications universitaires*.
- Hassani, M. I.** (1987). *Hydrogéologie d'un bassin endoréique semi-aride: le bassin versant de la grande Sebkhha d'Oran (Algérie)* (Doctoral dissertation, Université Scientifique et Médicale de Grenoble).
- Jabnoute, M.** (2009). *Adaptation des plantes au stress salin: caractérisation de transporteurs de sodium et potassium de la famille HKT chez le riz* (Doctoral dissertation, Montpellier SupAgro).
- Kadi-Hanifi, H.** (1998). *L'Alfa en Algérie. Syntaxonomie, relation milieu-végétation, dynamique et perspectives d'avenir*. (PhD, Université des Sciences et de la Technologie H. Boumediene, Bab Ezzouar, Algeria (in French)).
- Kaabeche, M.** (1990). *Les groupements végétaux de la région de Bou-Saada (Algérie). Essai de synthèse sur la végétation steppique du Maghreb*. (Thèse Doctorat. En science, Université. Paris Sud, centre d'Orsay, 104p
- Kumari, A., Das, P., Parida, A. K., & Agarwal, P. K.** (2015). Proteomics, metabolomics, and ionomics perspectives of salinity tolerance in halophytes. *Frontiers in Plant Science*, 6, 537.
- Koechlin, J.** (1961). *Végétations des savanes dans le sud de la République du Congo(Brazzaville)*. (Mémoire ORSTOM). n°10. Paris. 310 p.
- Khaldi, A.** (2005). *Impacts de la sécheresse sur le régime des écoulements souterrains dans les massifs calcaires de l'Ouest Algérien" Monts de Tlemcen-Saida*. (Thèse de doctorat, université d'Oran, Algérie).
- Klein, J. C.** (1991). *La végétation altitudinale du massif de l'alborz central (iran). Essai de synthèse à l'échelle des régions euro-sibérienne et irano-touranienne* (Doctoral dissertation, Paris 11).
- Lacoste, A., & Salanon, R.** (2001). *Elément de biogéographie et d'écologie*. 2ème éd. NATHAN. Paris. 300p.
- Lakhdari, M., ;Kadi ,M., ;Hammadi,S.** (2012) *Caractérisation et état de connaissance du bassin de la grande sebkha d'Oran*.
- Le Floc'h, E.** (2001). Biodiversité et gestion pastorale en zones arides et semi-arides méditerranéennes du Nord de l'Afrique. *Boccone*, 13. ISSN. pp : 223-237
- Le Houérou, H. N.** (1959). *Recherches écologiques et floristiques sur la végétation de la Tunisie méridionale*.

- Le Houérou, H. N.** (1969). *La végétation de la Tunisie steppique: avec références au Maroc, à l'Algérie et à la Libye* (Doctoral dissertation, L'Institut national de la recherche agronomique).
- Le Houérou, H. N.** (1986). Salt tolerant plants of economic value in the Mediterranean basin. *Forage and fuel production from salt affected wasteland*, 319-341.
- Le Houérou, H. N., & Hoste, C. H.** (1977). Rangeland production and annual rainfall relations in the Mediterranean Basin and in the African Sahelo Sudanian zone. *Rangeland Ecology & Management/Journal of Range Management Archives*, 30(3), 181-189.
- Le Houérou, H. N., Claudin, J., Haywood, M., & Donadieu, J.** (1975). *Etudes des ressources naturelles et expérimentation et démonstration agricoles dans la région du Hodna, Algérie. Etude phytoécologique du Hodna*. V. 1:(Texte). V. 2:(Plans).
- Le Houérou, H.N.**(1992). Le rôle des salins (*Atriplex*spp.) dans la réhabilitation des terres arides du bassin méditerranéen : *une revue. Systèmes agroforestiers*, 18 (2), 107-148.
- Le Houérou, H.N.**(1993). Plantes salines pour les régions arides de la zone isoclimatique méditerranéenne. Dans *Vers l'utilisation rationnelle des plantes tolérantes à la salinité élevée* (pp. 403-422). *Springer, Dordrecht*.
- Lemée, G.** (1978). *Précis d'écologie végétale* (No. 504.73 LEM).
- Meddour, R.** (1993). Analyse phytosociologiques de la chênaie caducifoliée mixte de Tala Kitane (Akfadou, Algérie). *Ecologia mediterranea*, 19(3), 43-51.
- Megharbi, A., F. Abdoun, B. Belgherbi.** (2016). Diversité floristique en relation avec les gradients abiotiques dans la zone humide de la Macta (ouest d'Algérie). *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, Vol. 71 (2): 142-155.
- Moudjari, Z.** (2006). *Valorisation intégrée des zones humides des hautes plaines du Constantinoise : l'exemple du secteur de AnkDjemel-El-Maghsel* (Magister Université Larbi Kacem, M. (2006). *Etude d'une Sebkhia: la Sebkhia d'Oran (Ouest algérien)* (Doctoral dissertation, PhD Thesis in Earth Sciences Option: Sedimentology, Oran Algeria).
- Mulas, M., & Mulas, G.** (2004). Potentialités d'utilisation stratégique des plantes des genres *Atriplex* et *Opuntia* dans la lutte contre la désertification. *Short and Medium-Term Priority Environmental Action Programme (SMAP)*. Université des études de SASSAR.
- Molinier, R.** (1934). *Études phytosociologiques et écologiques en Provence occidentale...* Impr. municipale.
- Nègre, R.** (1966). Les thérophytes. *Bulletin de la société botanique de France*, 113(sup2), 92-108.



- Nouiri, N& Saadi, B. E. H.** (2017). *Inventaire floristique d'une station humide cas d'oued Soubella*(Doctoral dissertation, Université de M'sila).
- Oudihat, K.** (2011). *Ecologie et structure des Anatidés de la zone humide de Dayet El Ferd (Tlemcen)*. (Mémoire de Magister en Ecologie et Biologie des populations. Université Abou-BekrBelkaid de Tlemcen), p92.
- Orchane, G.;Montegro, G.;Awila,G.;Aljaro, Me.;Walckowika,A.; Mujica, Am.**(1985).Plant growth forms of Chilean matorral species. *Amonochacter growth forms analysis along an altitudinal transect form sea level to2000. Bull. bot. Fr. (Actual Bot)*. (2-4): 411-425
- Pearce, F., &Crivelli, A. J.** (1994).*Caractéristiques générales des zones humides méditerranéennes*. Tour du Valat.
- Polumin, N.**(1967)Eléments de géographie botanique. *Ed. Gauthiers Willars. Paris*.
- Quezel,P., et Santa, S.** (1662-1963 )*Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Ed. C.N.R.S, Paris: tome 1et tome2.
- Quézel, P., &Simonneau, P.** (1960). *Quelques aspects de la végétation des terrains salés des plaines Sub-Littorales de l'Oranie Orientale: essai sur les rapports entre les groupements végétaux et les teneurs du sol en sels solubles*. Service des études scientifiques.
- Ramade, F.** (2008). *Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité*. Dunod,Paris, France, 647p
- Raunkiaer, C.** (1934). *Les formes de vie des plantes et la géographie statistique des plantes ; étant les papiers collectés de C. Raunkiaer*. Étant les papiers collectés de C. Raunkiaer.
- Sauvage, C.** (1961). *Recherches géobotaniques sur les subéraies marocaines*, travaux de l'institut scientifique chérifien, série botanique n 21.
- Sari Ali, A.** (2004).*Etude des relations sol-végétation de quelques halophytes dans la région Nord de Remchi* .( Mémoire de Magistère Université de Tlemcen). 199p.
- Simonneau,P.**(1952). Végétation halophile de la plaine de Perrégaux. -Gouvernement général de l'Algérie. Direction du service de l'hydraulique. - *Ed, Clairbois- Birmandreis, Alger*, 278 p.
- Touffet, J.** (1982). *Dictionnaire essentiel d'écologie*. FeniXX.
- Yu, J., Chen, S., Zhao, Q., Wang, T., Yang, C., Diaz, C.& Dai, S.** (2011). Analyse physiologique et protéomique de la tolérance à la salinité chez *Puccinellia tenuiflora*. *Journal de recherche sur le protéome*,10 (9), 3852-3870.

Station	Douaima																							
Pente	0																							
Surface	11.42 m <sup>2</sup>																							
Numéros de Relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	P	F		
Genres et Espèces																								
Strate arbustive																								
<i>Tamarix galica</i>				1.1					1.1		++.	++.				1.1							5	III
Strate herbacée																								
<i>Salicornia fruticosa</i>	4.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.1	1.1	2.3	2.2	2.2	2.2	3.3	3.3	2.3	3.3	2.2	3.3	3.3	1.1	20	V		
<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i>	2.3	++.																		1.1	3	I		
<i>Cressa cretica</i>	2.1				1.1	++.						++.	++.	++.	++.					++.	8	II		
<i>Spergularia doumerguaei</i>	3.3	1.1	1.1			++.				2.2											5	II		
<i>Hordeum murinum</i>	1.1	1.1		1.1	1.1	1.1	1.1	++.	++.	++.	1.1	1.1	3.3	1.1	++.	++.	++.	1.1	++.		18	V		
<i>Beta macrocarpa</i>	1.1	1.1	1.1	++.	1.1																5	II		
<i>Juncus maritimus</i>		2.2	3.4	3.4	3.4	++.	4.4	4.4	4.4	2.2	3.3	3.3	3.3	3.3	2.2	1.1	3.3	2.2	1.1		18	V		
<i>Avena sterilis</i>		1.1	2.1	2.1	1.1		3.1	2.1	1.1	1.1	1.1	2.2	1.1	2.2	1.1	++.	2.2	++.	++.		17	V		

<i>Suaeda vera</i>		2.1	2.3	2.3	2.3	++		1.1	1.1	1.1	1.1	++	++	2.3	++	1.1	++	++	++		17	V
<i>Phragmites communis</i>				1.1	1.1	1.1	++	1.1	++		1.1	1.1	++	++	++		++	1.1	++		14	IV
<i>Asparagus horridus</i>				++						++	1.1	1.1					1.1				5	II
<i>Medicago lupulina</i>				1.1	1.1	++	++			2.2											5	II
<i>Convolvulus arvensis</i>				1.1						++											2	I
<i>Cichorium intybus</i>				++																	1	I
<i>Limbarda crithmoides</i>				1.1																	1	I
<i>Limonium virgatum</i>				1.1	2.1	3.1				++					++			2.2	2.1		7	II
<i>Atriplex prostrata</i>				++																	1	I
<i>Medicago truncatula</i>				1.1	2.2					1.2											3	I
<i>Malva sylvestris</i>				++	++		++			++	++	++									6	II
<i>Triticum durum</i>					++			++													2	I
<i>Spergularia segetalis</i>					1.1																1	I
<i>Torilis arvensis</i>					1.1						++	++									3	I
<i>Plantago coronopus</i>							++			1.1	++								++		4	II
<i>Frankenia pulverulenta</i>	2.3																				1	I
<i>Cotula coronopifolia</i>						2.2	1.1	1.1		1.1	++										5	II
<i>Sonchus mauritanicus</i>			++	++						++	++				++		++				6	II
<i>Crepis vesicaria</i>					++	++				++	++	++					++	++			7	II
<i>Carlina racemosa</i>					++	++					++	++	++								5	II
<i>Zizifus lotus</i>							++					++			++						3	I





**Photos n° 02:**La zone de Douaïma pendant la période non sèche ((a). hivers, (b). automne, (c). le printemps).



**Photos n° 03:**La zone de Douaïma pendant la période sèche.



**Photo n° 04:**Déchets ménager rejetés dans la zone de Douaima



**Photo n° 05:**Extension de l'Agriculture vers la zone



**Photo n° 06:**Traces et Déchets d'animaux

Zone d'Oran

Unité de :Ain Temouchent

Analyse physico-chimique echantillon prelevé par ONA le 03/02/2021.

Resultats analyses physico-chimiques

Paramètres	MES (mg/l)	Oxygène (mg/l)	DCO (mg/l)	Turb FTU	Conductivité ( $\mu$ S/cm)	pH	T (°C)
Résultats	78,00	11,88	628,00	61,00	46,37	7,32	16,00

Nombre d'analyses: 01

Dates du prelevement: le 03 février 2021 .

Lieux de prelevement: Eau stagnante Sebkha Douaima Commune Hammam Bouhdjar.

Methode d'echatillonage: echantillonnage et prelevement manuel echantillon instantané.

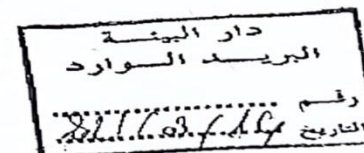


Photo n°07:Résultats analyses Physico-Chimique de L'eau dans de Douaima

## ملخص

تم إنجاز العديد من الاعمال على الغطاء النباتي الملحي الوهراني ، وهذا العمل المقدم يتعلق بدراسة لإيكولوجيا النباتات والتنوع البيولوجي النباتي للنباتات الملحية في المنطقة الرطبة الدوامية ببلدية حمام بوحجر عين تموشنت. من ناحية المناخ الحيوي ، تظهر البيانات أن المنطقة تنتمي إلى الطبقة المناخية الحيوية الشبه القاحلة بها شتاء معتدل. مع مناخ شبه قاري. الرسم التخطيطي ل Bagnouls و Gausseن يوضح كذلك أن مدة موسم الجفاف تقارب 6 أشهر ونصف الشهر بالنسبة لكلتا الفترتين (1990/1980) و (2020/2000) الدراسة الزهرية أظهرت أن النباتات تتمتع بمعدل تغطية مرتفع تمثله 18 عائلة تضم 50 نوعاً. مع هيمنة Asteraceae (20%) , Poaceae (26%) وAmarantaceae (10%). الأنواع البيولوجية تبين غلبة نباتات (40%) (thérophytes) ، تليها (34%) (hémicryptophytes) ثم chaméphytes ب(12%). النباتات العشبية السنوية بنسبة (58%) تمثل الغالبية العظمى من موكب النبات. من ناحية الجغرافيا الحيوية الموكب الزهري يكون أكثر ثراءً بأنواع البحر الأبيض المتوسط النموذجية.

**الكلمات المفتاحية:** التنوع الحيوي النباتي ، النباتات الملحية ، شبه القاحلة ، الدوامية ، عين تموشنت

## Résumé :

Des nombreuses études ont été réalisées sur la végétation halophile dans la région de l'Oranie, le présent travail porte sur l'étude écofloristique de la biodiversité végétale des halophytes au niveau la zone humide de Douaima dans la commune de Hammam Bouhadjar d'Ain Temouchent.

Sur le plan bioclimatique les données montrent que la zone appartient à l'étage bioclimatique semi-aride à hiver tempéré. Avec un climat de type semi-continentale. Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausseن montre également que la durée de la saison sèche environ 6 mois et demi pour les deux périodes. (1980-1990) / (2000-2020).

L'étude floristique montre que la végétation à un fort taux de recouvrement et représenté par 18 familles comportant 50 espèces. Avec la dominance des Astéracées (26%), Poacées (20%) et Amarantacées (10%).

Les types biologiques présentés une dominance des thérophytes avec (40%). Viennent ensuite les hémicryptophytes (34%) puis les chaméphytes (12%). les herbacées annuelles avec (58%) représente la grande majorité du cortège végétal. Sur le plan biogéographique le cortège floristique est beaucoup plus riche en espèces typiquement méditerranéennes.

**Les mots clés :** Biodiversité végétale, Halophytes, semi-aride, Douaima, Ain Temouchent

## Abstract:

Several studies were carried out on the halophilic vegetation in the region Oranie, the present work is about the ecofloristic study of the plant biodiversity of the halophytes at the level of the wetland of Douaima in the commune of Hammam Bouhadjar of Ain Temouchent

Bioclimatically, the data show that the area belongs to the semi-arid bioclimatic stage with a temperate winter. With a semi-continentale type of climate. The umbrothermal diagram of Bagnouls and Gausseن also shows that the duration of the dry season about 6 months and a half for both periods. (1980-1990) / (2000-2020)

The floristic study shows that the vegetation has a high coverage rate and is represented by 18 families with 50 species. With the dominance of Asteraceae (26%), Poaceae (20%) and Amarantaceae(10%).

The biological types show a dominance of therophytes (40%), followed by hemicryptophytes (34%) and chaméphytes (12%). On the biogeographical level the floristic procession is much richer in typically Mediterranean species.

**Key words:** Plant biodiversity, Halophytes, semi-arid, Douaima, Ain Temouchent