

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITÉ DJILLALI LIABES DE SIDI BEL ABBES



FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE  
DÉPARTEMENT DES SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

# Mémoire

**De fin d'études pour l'obtention du diplôme de Master II**

**Domaine :** Sciences de la nature et de la vie (S.N.V.)

**Filière :** Sciences de l'environnement

**Spécialité :** Biodiversité et Ecologie Végétale

Intitulé du thème :

*Inventaire et caractérisation de la flore terrestre du barrage  
Sarno- Wilaya de Sidi Bel Abbés*

Présenté par: **Mlles. ZEROUAL Abbassia et ZEROUAL Fatima**

Mémoire soutenue devant l'honorable jury composé de :

Président de jury	: Pr. BACHIRBOUADJRA Saleh Eddine	Professeur	UDL SBA
Examineur	: Mr. DJELLOULI Riad	MAA	UDL SBA
Promoteur	: Pr. CHERIFI Kouider	Professeur	UDL SBA
Invité	: Mme. BERKAL Kahina	Adjointe de directeur	Barrage Sarno SBA

**Année universitaire 2020 - 2021**

**Session : « Juin »**



## *Remerciements*

A l'issue de ce travail, nous remercions avant tout DIEU, le tout puissant, de nous avoir donné la volonté, le courage et la patience pour terminer ce travail.

Nous adressons nos sincères remerciements à Mr BACHIR BOUADJERA Saleh Eddine. Professeur à l'université Djillali liabès de Sidi Bel Abbès, qui nous avoir fait l'honneur de présider notre jury, et c'est un honneur pour nous qu'il juge ce travail.

Nous tenons à exprimer nous sincères remerciements à Mr CHERIFI Kouider. Professeur à l'université Djillali liabès de Sidi Bel Abbés, pour avoir accepté de diriger avec beaucoup d'attention et de soin notre mémoire, nous lui sont très reconnaissants pour sa bienveillance, ses précieux conseils, sa patience et sa disponibilité. Nous espérons qu'il trouve ici l'expression de notre profonde gratitude.

Nos vifs remerciements vont aussi à Mr DJELLOULI Riad. Maitre assistant A, Université Djillali liabès de Sidi Bel Abbés, de nous avoir fait l'honneur d'évaluer notre travail.

Nous adressons nos sincères remerciements à Mme. BERKAL Kahina, responsable au secrétariat du site de barrage SARNO, Wilaya de Sidi Bel Abbés, pour l'accueil au sein de son service et son aide.

Enfin, nous remercions tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.



## *Dédicace*



*Je dédie ce travail a mes chères parents “Naimi” et “Embarka” pour le soutien qu’ils m’ont apporté durant toute cette période.*

*A la mémoire de mes grande père **Ahmed, Belhaghat** et mes grande mères **Rokia, Zahra.***

*Mes frères : **Abdel Ali, Mohamed amine**, pour leurs soutiens et tous les moments de bonheur de partage.*

*Ma chère sœur **Rachida.***

*A ma sœur et mon binôme de cette mémoire **ABBASSIA.***

*Ma chérie ce travaille c’est le fruit de notre amitié A mes très chers amis : **Imane, Marwa, Ikrame, Chaimaa, Kaouthar , Zouaouia ,Ikram Amaria ,rania ,kaouthar .***

*A tout la famille ZEROUAL et la famille HAMDAOUI .*

**FATIMA**



## *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail en signe de respect et de reconnaissance tout d'abord à :  
Mes très chère parents ; auxquels je ne saurai jamais comment exprimer mes sentiments, ceux  
ont offerts tous leurs sacrifices pour le bonheur et la réussite dans mes étude « que le bon  
dieu les garder et les protéger ».*

*A mon unique frère : **Abd el kader.***

*A mes sœurs : **Ikram et Yassmin.***

*A toute ma grande famille paternelle et maternelle.*

*A tous mes amis de la promotion.*

*A tous ce qui ma connait de près ou de loin sans exception.*

**ABBASSIA**

## *Résumé*

Dans le cadre des inventaires floristiques afin de connaître, valoriser et conserver la biodiversité végétale, nous nous sommes intéressés à la végétation d'Oued Sarno (Wilaya de Sidi Bel Abbès) qui présente une richesse floristique assez importante grâce aux variations des conditions climatiques et écologiques.

Plusieurs sorties sur le terrain ont été effectuées pour mener l'étude floristique proprement dite, nous avons adopté un échantillonnage aléatoire simple. Ensuite un inventaire floristique est effectué, basé sur l'identification sur place des espèces récentes (genre et espèces).

Les résultats obtenus nous ont permis d'identifier 77 espèces végétales réparties en 72 genres et 42 familles avec une représentativité importante des familles: des *Asteraceae* suivis par les *Lamiaceae*. En matière de type biologique, se sont les hemicryptophytes qui dominent dans la zone d'étude liés à la richesse du sol en matière organique et l'humidité importante du site. Du point de vue morphologique, une nette dominance des herbacées vivaces (HV) avec 41,50 % et des herbacées annuelles (HA) avec un taux de 40,20 %. Biogéographiquement, l'élément méditerranéen domine malgré les faibles précipitations et une évolution du climat vers une aridification.

**Mots-clés** : Inventaire floristique, Oued Sarno, biodiversité végétale, échantillonnage, conditions climatiques.

## *Abstract*

As part of the floristic inventories in order to know, enhance and conserve plant biodiversity, we were interested in the vegetation of Oued Sarno (Wilaya of Sidi Bel Abbès) which presents a fairly important floristic richness thanks to variations in climatic and ecological conditions.

Several field trips were made to conduct the floristic study itself, we adopted a simple random sampling. Then a floristic inventory is carried out, based on the on-site identification of rency species (genus and species).

The results obtained allowed us to identify 77 plant species divided into 72 genera and 42 families with a significant representativeness of the families: Asteraceae followed by Lamiaceae. In terms of biological type, are the hemicryptophytes that dominate in the study area related to the richness of the soil in organic matter and the high humidity of the site?

From the morphological point of view, a clear dominance of perennial herbaceous plants (HV) with 41.50% and annual herbaceous plants (HA) with a rate of 40.20%. Biogeographically, the Mediterranean element dominates despite low rainfall and a change in climate towards aridification.

**Keywords:** Floristic inventory, Oued Sarno, plant biodiversity, sampling, climatic conditions.

### ملخص

كجزء من المخزونات النباتية من اجل معرفة وتعزيز و الحفاظ على التنوع البيولوجي النباتي, من واد سارنو (ولاية سيدي بلعباس) الذي يمثل ثراء النباتي الهامة حد ما بفضل الاختلافات في الظروف المناخية والبيئية .  
تم إجراء العديد من الرحلات الميدانية لإجراء الدراسة الفلوريسنتية نفسها , اعتمدنا عينة عشوائية بسيطة , ثم يتم إجراء جرد فلورستي, استنادا إلى تحديد الأنواع من المواقع من النباتات (جنس و الأنواع).  
سمحت لنا النتائج التي تم الحصول عليها بتحديد 77 نوعا نباتيا مقسما إلى 72 جنسا و 42 عائلة ذات تمثيل كبير للعائلات استراسيا تليها لامسيا , من حيث النوع البيولوجي , هي الهيميتريبيوفيتس التي تهيمن في منطقة الدراسة المتعلقة بثراء التربة في المواد العضوية و الرطوبة العالية للموقع .  
من وجهة النظر المورفولوجية , هيمنة واضحة على النباتات العشبية المعمرة ( HV ) مع 41,50 % و النباتات العشبية السنوية ( HA ) بمعدل 40,20 % ومن الناحية الجغرافية الحيوية , يهيمن عنصر البحر الابيض المتوسط على الرغم من انخفاض هطول الأمطار وتغير المناخ نحو الجفاف.

**الكلمات المفتاحية :** مخزون فلوري , واد سارنو, التنوع البيولوجي النباتي , اخذ العينات الظروف المناخية .



# Table des matières

<b>Remerciements</b>	
<b>Dédicace</b>	
<b>Résumé</b>	
<b>Abstract</b>	
<b>ملخص</b>	
<b>Table des matières</b>	
<b>Liste des abréviations</b>	
<b>Liste des figures</b>	
<b>Liste des tableaux</b>	
<b>Introduction</b> .....	01

## **PARTIE I : Partie bibliographique**

<b>Chapitre I : Généralité sur la biodiversité végétale</b>	
1 Histoire.....	04
2 Définitions de la biodiversité.....	05
2.1 Diversité biologique.....	05
2.2 Services des écosystèmes et richesse spécifique.....	06
2.3 Services des écosystèmes.....	07
2.4 Services génétiques.....	08
3 Caractériser la biodiversité.....	08
4 Concepts d'habitat et de niche écologique sont-ils utiles pour évaluer la biodiversité.....	09
4.1 Les habitats.....	09
4.2 Les niches écologiques.....	10
5 Biodiversité végétale des différents étages.....	11
6 Dynamique de la biodiversité.....	13
7 Quelles sont valeurs attachées à la biodiversité .....	14
8 Biodiversité des villes, biodiversité des champs.....	15
9 Biodiversité en Algérie.....	16.
10 Espaces protégés.....	20

---

11 Les menaces de la biodiversité.....	21
<b>Chapitre II : Généralité sur la végétation méditerranéenne</b>	
1 Les zones méditerranéennes dans le monde.....	24
2 Le bassin méditerranéen.....	25
3 Géologie et pédagogie.....	26
4 Les caractéristiques générales de méditerranée.....	27
5 Ecosystèmes méditerranéens et développement durable.....	28
6 Les sols méditerranéens.....	29
7 Le climat méditerranéen.....	29
7.1 Les températures.....	30
7.2 Les précipitations.....	31
7.3 Les vents.....	31
7.4 Circulation atmosphérique.....	31
7.5 Le climat de montagne méditerranéen.....	32
7.6 Les autres régions à climat méditerranéen.....	32
7.7 Ilots climatiques.....	32
8 Végétation.....	34
9 Climagramme climatique de LOUIS EMBERGER.....	34
10 Les facteurs de dégradation.....	34
11 Relief.....	35
12 Les plantes méditerranéennes.....	35
13 L'adaptation au climat.....	36
14 La végétation.....	36
14.1 Quatre grands milieux méditerranéens en type.....	36
14.2 Evolution en milieux.....	39
14.3 Dix plantes méditerranéennes classique.....	39
15 Généralité sur la flore Algérienne.....	40
15.1 Géographie de l'Algérie.....	40
15.1.1 Le tell.....	42
15.1.2 Les hauts plateaux et l'atlas saharien.....	41
15.1.3 Le Sahara.....	41
15.2 Principaux types d'écosystèmes en Algérie.....	41
15.2.1 Les écosystèmes côtiers.....	42
15.2.2 Les écosystèmes montagneux.....	42.

15.2.3 Les écosystèmes forestiers.....	42
15.2.4 Les écosystèmes steppiques.....	42
15.2.5 Les écosystèmes sahariens.....	42
15.3 Répartition de la végétation en Algérie.....	43
15.3.1 En zone de montagne.....	43
15.3.2 Les steppes algériennes.....	43
15.3.3 Les hauts plateaux.....	43
15.3.4 Au Sahara.....	43
16 Subdivision phytogéographiques de l'Algérie.....	43
17 Caractéristiques générales du forêt algérien.....	45
<b>Chapitre III : Présentation de la zone d'étude OUED-SARNO Wilaya de Sidi bel abbés</b>	
1 Définition de barrage hydraulique.....	47
2 Historique.....	47
3 Localisation de barrage SARNO.....	48
4 Description du barrage SARNO.....	51
5 Caractéristique climatique du barrage.....	51
5.1 Pluviométrie.....	52
6 La flore et faune du barrage OUED-SARNO.....	53
7 Végétation.....	53
8 Hydrographie.....	54
8.1 Eaux de surface.....	54
8.2 Eaux souterraines.....	55
8.3 Eaux usées.....	55

## **PARTIE II : Partie expérimentale**

### **Chapitre I : Matériel et méthode**

Matériel et méthode .....	60
---------------------------	----

### **Chapitre II : Résultats et Discussion**

1. Analyse de la végétation.....	62
1.1 Familles botaniques .....	62
1.2 Spectre biologique.....	63
1.3 Spectre morphologique .....	64
1.4 Caractères biogéographiques.....	65

<b>CONCLUSION.....</b>	<b>67</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>69</b>
<b>ANNEXES</b>	

## Listes des figures

<b>Figure n °</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>1</b>	Les 03 niveaux de la biodiversité.	<b>6</b>
<b>2</b>	Les étages de biodiversité.	<b>11</b>
<b>3</b>	Dynamique de la biodiversité au niveau d'un écosystème représentation.	<b>14</b>
<b>4</b>	Parc national de GOURAYA (Wilaya de BEJAIA) et TAZA (Wilaya de JIJEL).	<b>18</b>
<b>5</b>	Parc national d'YHENIET EL HAD (Wilaya de TISSEMSILT) et CHREA (Wilaya de BLIDA).	<b>18</b>
<b>6</b>	Parc national de TASSILI (Wilaya D'ILIZI) et de DJEBEL AISSA (Wilaya de NAAMA).	<b>19</b>
<b>7</b>	Réserve naturelle des BABORS (Wilaya de SETIF) et de BENI-SALAH (Wilaya GUELMA).	<b>19</b>
<b>8</b>	Parc national D'EL KALA (Wilaya ETARF) et de TASSILI (Wilaya D'ILIZI).	<b>20</b>
<b>9</b>	Les menaces de biodiversité dans le monde.	<b>22</b>
<b>10</b>	Localisation de la région méditerranéenne.	<b>25</b>
<b>11</b>	Les types méditerranéens et leurs régions méditerranéennes.	<b>27</b>
<b>12</b>	Carte climatique du monde (Wikipédia, l'encyclopédie libre).	<b>30</b>
<b>13</b>	Diagramme Ombrothermique de Bagnols et Gaussen.	<b>34</b>
<b>14</b>	La végétation méditerranéenne.	<b>35</b>
<b>15</b>	Sous-secteurs phytogéographiques de l'Algérie du nord.	<b>44</b>
<b>16</b>	Localisation géographiques du barrage SARNO (Wilaya de sidi bel abbés).	<b>49</b>
<b>17</b>	Localisation géographique du barrage SARNO (Wilaya de sidi bel abbés) (Google Arth, 2021).	<b>50</b>
<b>18</b>	Vue géographique du barrage SARNO (Wilaya de sidi bel abbés)	<b>51</b>
<b>19</b>	Potentiel en eaux souterraines dans la wilaya de sidi bel abbés.	<b>55</b>
<b>20</b>	Pourcentage des familles botaniques des espèces inventoriées.	<b>62</b>

<b>21</b>	Pourcentage des types biologiques des espèces inventoriées.	<b>63</b>
<b>22</b>	Pourcentage des types morphologiques des espèces inventoriées.	<b>64</b>
<b>23</b>	Pourcentage des types biogéographiques des espèces inventoriées.	<b>65</b>

## Liste des tableaux

<b>Tableau n °</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>1</b>	Les principaux groupes floristiques en Algérie (MATE ,2009).	<b>16</b>
<b>2</b>	Forêts sempervirentes non résineuses et maquis.	<b>37-38</b>
<b>3</b>	Différents types de garrigues.	<b>38</b>
<b>4</b>	Température, Pluviométrie et l'évaporation annuelle prises au niveau du barrage SARNO en 2012 (ADE, SBA, 2017).	<b>52</b>
<b>5</b>	La faune du barrage SARNO.	<b>53</b>
<b>6</b>	Différents barrages avec leurs caractéristiques.	<b>54</b>

Liste des abréviations

<b>Abréviation</b>	<b>Nom complet</b>
<b>FAO</b>	Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.
<b>K</b>	Secteur kabyle et numidien (K1.grand Kabylie, K2.petit Kabylie, K3.Numidie).
<b>A</b>	Secteur algérois (A1.sous-secteur littoral, A2.s.s. de l'atlas tellien).
<b>C1</b>	Secteur du tell constantinois.
<b>O</b>	Secteur Oranies (O1.s.s. ses sahels littoraux, O2.s.s. des plaines littorales, O3.s.s. de l'atlas tellien).
<b>AS</b>	Secteurs des hautes plaines (AS1.s.s. de l'atlas saharienne oranais, AS2.s.s. de l'atlas saharien algérois, AS3.s.s. de l'atlas saharien constantinois).
<b>SS</b>	Secteur de l'atlas saharien (Hd.s.s.du Honda, SS1.s.s.occidental du Sahara septentrional.
<b>SC</b>	Secteur du Sahara central.
<b>SO</b>	Secteur du Sahara occidental.
<b>SM</b>	Secteur du Sahara méridional.
<b>SCH</b>	Service de colonisation et d'hydraulique.
<b>SBA</b>	Sidi bel abbés
<b>S.A.T.E.C</b>	société africaine de travaux d'entreprises et de construction.
<b>SIG</b>	Système d'information géographique
<b>O.N.M</b>	Office Nationale de Météorologie
<b>Jan</b>	Janvier
<b>Févr.</b>	Février
<b>Mar</b>	Mars
<b>Avr</b>	Avril
<b>Mai</b>	Mai
<b>Juin</b>	Juin
<b>juil.</b>	Juillet
<b>Aout</b>	Aout
<b>Sept</b>	Septembre

<b>Oct</b>	Octobre
<b>Nov.</b>	Novembre
<b>Déc.</b>	Décembre
<b>T (C°)</b>	Température
<b>P (mm)</b>	Précipitation.
<b>Eva</b>	Evaporation
<b>ONA</b>	Office nationale de l'Assainissement.
<b>ADE</b>	Algérienne des eaux.
<b>HV</b>	Herbacées vivace
<b>HA</b>	Herbacées annuelle
<b>OMN</b>	Officier mécanicien navigant

# *Introduction générale*

## **Introduction**

La flore d'une zone géographique est la composante biotique la plus importante (Ozenda, 1982). C'est une expression des conditions écologiques qui y règnent. La gestion et la conservation des milieux naturels et plus spécialement les zones humides d'importance internationale sous-entend la connaissance des taxons floristique et spécialement ceux endémiques ou rares qui traduisent l'importance de la biodiversité locale ou régionale.

L'Algérie possède une flore extrêmement riche et variée dans les régions côtières, les massifs montagneux, les hauts plateaux, la steppe et les Oasis sahariennes. Quezel et Santa (1962-1963) recensèrent 3.139 espèces dont 653 espèces endémiques.

La végétation des milieux humides a l'avantage d'indiquer, de diagnostiquer et même de valoriser un écosystème étant donné que la zone d'étude en est un des environnements particulier et originaux de la région semi-aride de la Wilaya de Sidi Bel Abbès.

Le barrage Sarno est un milieu limnique occupe une place très important dans la wilaya de sidi bel Abbes, Oued-sarno est caractérisé par une végétation terrestre riche que l'entour présenté principalement par des strates : arborescentes, arbustives et herbacée qui est considérée comme dominante, le barrage SARNO fut construit sur l'oued du même nom est un barrage réservoir ayant pour but de remédier à la faible capacité de stockage du barrage des CHAURFAS dont l'envasement est préoccupant et dont les eaux régularisées sont utilisées pour les irrigations du périmètre du SIG (5600 ha en 1948) (**BOUERBALA, 2017**).

L'inventaire et l'analyse floristique de la végétation vasculaire naturelle d'un milieu sont essentiels pour connaître la composition globale des taxons existant c'est-à-dire la phytodiversité, la biogéographie des espèces recensées et l'écologie du milieu d'étude (**HAMMADA et al., 2004**).

L'objet principal de cette contribution est d'inventorier la flore terrestre du barrage SARNO, suivi d'une analyse taxonomique, biologique et chorologique de cette flore à partir de la flore de **QUZEL et SANTA (1962 ; 1963)**.

Dans une première partie, nous présentons une mise au point bibliographique est menée sur :

- une généralité sur la biodiversité végétale,
- une généralité sur la végétation méditerranéenne,
- une description générale de la zone d'étude.

Une deuxième partie comprenant deux chapitres ; le premier consacré au matériel et méthode, et le deuxième expose nos résultats avec une discussion, et en fin on terminera par une conclusion générale.

*Partie I*  
*Synthese bibliographique*

*Chapitre I*  
*Généralité sur la biodiversité*

**1. Histoire**

Comme le mot n'a été inventé qu'en 1985 et popularisé en 1988, puis surtout en 1992 à l'occasion de la conférence de Roi, l'histoire pourrait se limiter aux trente dernières années. Cependant et comme nous l'avons signalé, le concept existant déjà, on parlait avant de « diversité biologique » ou de « variabilité biologique » ; pour les résultats de la sélection pratiquée par les agriculteurs et éleveurs on utilisait le terme de variétés ou de races. Hors du champ scientifique, on se plongeait dans la magnificence de la création divine, puis face à la colère dieux, des êtres ont été choisis et embarqués sur l'arche de Noé. Ces récits restent très vivaces. Ainsi dans un article de *Nature*, il n'y a pas si longtemps, les aires protégées étaient comparées à cette arche. Cet article intitulé « Averting biodiversity collapse in tropical forests protected areas » présente ces aires protégées comme des sortes d'arches (« *tropical reserves Will function as "arks" for biodiversity* ») pour sauver la biodiversité. Bien d'autres exemples, sur multiples registres, pourraient être cités.

Examinons d'autres pratiques et discours. Ainsi, en cas de besoin, le rapport à la nature et aux êtres vivants qui la peuplent a été assez tôt régulé de façon coutumière puis par l'application de règles définies par des textes. C'est ainsi que les forêts ont fait l'objet d'une grande attention, au point que des fonctions spéciales ont été créées pour veiller sur leur état et leur gestion. Ce fut le cas des veneurs, des grands veneurs, des lieutenants de vénerie et des équipages pour les chasses royales et seigneuriales. Selon une histoire publiée par l'association des ingénieurs du génie rural des eaux et des forêts, ces fonctions remontent à 1219 (ordonnance de Gisors, de Philippe Auguste) où l'expression « eaux et forêts » est citée, puis une ordonnance de Philippe le Bel, de 1291, crée une fonction spécialisée. L'eau désignait à l'époque l'eau douce (continentale : cours d'eau canaux, étangs et lac). Pour le littoral et le domaine marin, on légifère également, d'abord pour des raisons militaires, mais aussi pour lever l'impôt sur l'activité de pêche maritime et exercer un certain contrôle sur les pêcheurs ; inscrits maritimes, ils doivent être mobilisés en cas de besoin.

Contrairement à ce qui est souvent annoncé, les soucis relatifs à la ressource halieutique sont omniprésents, même à des époques où la pression de pêche était beaucoup plus faible qu'aujourd'hui. En effet, à cause de la dynamique très erratique de la ressource, des diminutions occasionnelles des prises ont été très tôt attribuées à une surpêche (ou mal pêche), au moins localement (cette préoccupation est énoncée très tôt, au moins depuis le XVII<sup>e</sup> siècle). Cela a mené dans certaines régions à l'organisation de la profession pour améliorer la gestion de la ressource dans des espaces maritimes « communs », à ce titre, on peut retenir l'exemple des prudhomeries de Méditerranée.

Comme nous l'avons déjà souligné, reconnaître ce fait historique ne préjuge absolument pas de la réalité actuelle de la pression sur les ressources compte de ce qui a été dit et fait, et dans quels contextes, au risque de réitérer les erreurs, de réinitialiser de façon permanent et de réinventer sana consolider. .

Mais pourquoi ces précautions « oratoires » ? Tout simplement pour dire que nous entourant, sur cette biodiversité omniprésente, même dans nos livres, ce fonds culturel nous influence et peut nous mener à des « écarts de langage » qui ne sont pas toujours des figures de style. En effet, discuter du vivant porte souvent une charge émotionnelle qui peut nous éloigner du rationnel et introduire des confusions. Plus généralement, quand il s'agit de l'environnement, objet d'étude complexe s'il en est, et de ses composantes vivants, les débats ne sont pas toujours simples ni clairs, comme le signale Stephen Budiansky et il n'est pas le seul (ALAIN P, 2019).

## **2. Définition de la biodiversité**

Le mot « biodiversité » a donc connu un succès sans précédent dans le domaine scientifique d'autres composantes de la société l'on adopté, qu'elles revendiquent ou non une appartenance « écologique », et cela au niveau planétaire. Il est progressivement substitué à celui de « nature ». Il ensuit un affaiblissement du concept : trop globalisant et médiatique, tout le monde en beaucoup croient le faire de façon pertinente. Devenu un mot-valise, il est sur utilisé .érigé en objet de droit, on légifère beaucoup à son propos, mélangeant parfois les genres. Il est fréquemment employé comme une sorte d'amen aux incantations écologistes. On veut protéger et conserver sans toujours savoir ce que cela concerne (organismes, population, écosystèmes, espèces, etc.) (ALAIN P, 2019).

### **2.1. Diversité biologique**

Nombre, variété et variabilité des organismes terrestres ; elle a trois composantes : diversité génétique, richesse spécifique, et diversité éco systémique.

Une espèce est un grouper d'organisme plus ou moins différents, capables de se reproduire entre eux, dans la nature, pour donner naissance à une progéniture fertile, mais qui ne se reproduisent pas avec d'autre organisme. Nous ne savons pas exactement combien il existe d'espèces. En fait, les biologistes prennent maintenant conscience du peu de connaissances de la diversité des organismes terrestres. Les scientifiques estiment qu'il existe peut-être au minimum 5 à 10 millions d'espèces et au maximum 100 millions. Jusqu'à présent, environ 1,8 million d'espèces ont été identifiées et décrites scientifiquement dont plus de 330 000 espèces végétales, 45 000 espèces de vertébrés, et environ 950 000 espèces d'insectes. Environ 10 000 nouvelles espèces sont identifiées chaque année (ALAIN P, 2019).

La diversité biologique ou biodiversité se réfère aux variations parmi les organismes, mais ce concept englobe plus que le simple nombre d'espèces, que l'on appelle **richesse spécifique**. On trouve la diversité biologique à tous les niveaux de l'organisation biologique des populations jusqu'aux écosystèmes. Elle prend en compte la diversité génétique, c'est-à-dire la variété génétique entre tous les populations d'une espèce (Figure 1). La diversité biologique comprend également la diversité éco-systémique, la variété des écosystèmes que l'on trouve sur terre : forêts, prairies, déserts, récifs coralliens, lacs, estuaires côtiers et autres écosystèmes de notre planète. La diversité des écosystèmes englobe aussi la variété des interactions qui se produisent entre les organismes dans les communautés naturelles. Par exemple, une communauté forestière avec ses arbres, arbustes, plantes grimpantes, herbes, insectes, vers, vertébrés, champignons, bactéries, et autres microorganismes, *présente une diversité écosystémique plus variée qu'un champ de blé.* (RBERG RAVEN HASSENZAH, 2009).

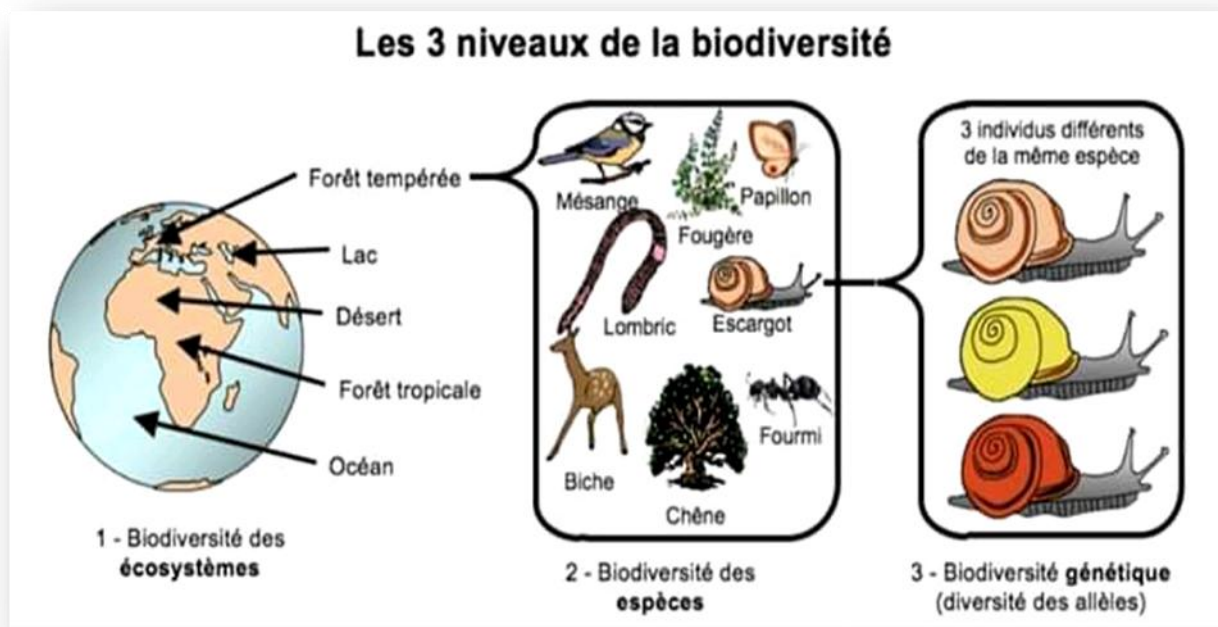


Figure 01. Les 03 niveaux de la biodiversité.

## 2.2. Services des écosystèmes et richesse spécifique

Le monde vivant est un système complexé. De nombreuses parties séparées dont les différentes fonctions sont organisées et intégrées pour maintenir la performance totale de l'écosystème. Les activités de tous les organismes sont étroitement liées ; nous sommes liés et

dépendons les uns des autres et de l'environnement physique, souvent de manière subtile. Lorsqu'une espèce déperit, le nombre des autres espèces liées à celle-ci peut baisser ou augmenter.

Examinons par exemple le rôle des alligators dans l'environnement. L'alligator d'Amérique aide à maintenir les populations de poissons plus petit, en mangeant le gar, un poisson qui se nourrit de ceux-ci. Les alligators creusent sous l'eau des trous que d'autres organismes aquatiques utilisent pendant les périodes de sécheresse, lorsque le niveau de l'eau est bas. Les monticules des nids qu'ils construisent sont agrandis chaque année et finissent par former des petites îles qui sont colonisées par des arbres et d'autres plantes. À leur tour, les arbres sur ces îles font vivre les populations de hérons et d'aigrettes. L'habitat de l'alligator est maintenu en partie par les « sentiers d'alligators », sous l'eau, aidant à supprimer la végétation aquatique qui finirait par former un marécage. Les plantes, les animaux, les moisissures et les micro-organismes contribuent à de nombreux processus environnementaux indispensables à la humaine. Les forêts ne sont pas simplement une source potentielle de bois ; elles fournissent des bassins hydrographiques à partir desquels nous obtenons de l'eau douce, elles contrôlent le nombre et la gravité des inondations localement et elles réduisent l'érosion du sol. Plusieurs espèces de plantes à fleurs dépendent des insectes pour transférer le pollen pour la reproduction. Les animaux, moisissures et microorganismes aident à maîtriser les populations de diverses espèces pour que l'effectif d'une espèce particulière n'augmente pas au point de nuire à la stabilité de l'écosystème, tout entier. Les espèces vivantes dans le sol, des vers de terre aux bactéries, développent et maintiennent la fertilité du sol pour les plants. Les bactéries et les moisissures exécutent les tâches nécessaires de décomposition qui permettent aux substances nutritives d'accomplir leur cycle dans l'écosystème **(RBERG RAVEN HASSENZAH, 2009)**.

### **2.3. Services des écosystèmes**

Bénéfices environnementaux importants que les écosystèmes fournissent aux hommes, comme par exemple un air non pollué, une eau potable et un sol fertile pour faire pousser les cultures. Les services des écosystèmes subviennent aux besoins du monde vivant, dont les sociétés humaines, et nous sommes complètement dépendants de ces services essentiels. On pourrait penser que la perte de certaines espèces d'un écosystème ne nuirait pas au reste des organismes mais c'est loin d'être vrai. Imaginez que vous essayez de monter une voiture avec des pièces manquantes. Vous pourriez peut-être faire en sorte que cela ressemble à une voiture mais elle ne marcherait probablement pas aussi bien. De la même façon, la perte d'espèces dans une communauté perturbe le fonctionnement d'un écosystème. Si un nombre

croissant d'espèces est éliminé, l'écosystème tout entier changera. La richesse en espèces d'un écosystème confère à celui-ci une certaine résilience, c'est à dire la capacité de se remettre des changements ou des catastrophes environnementaux (**RBERG RAVEN HASSENZAH, 2009**).

#### **2.4. Services génétiques**

Le maintien d'une grande base génétique est essentiel à la survie et à la santé au long terme de chaque espèce. Prenez l'exemple des cultures importantes sur le plan économique. Plan le **XX** siècle, les spécialistes de la sélection des végétations ont développé des variétés importantes de céréales comme le blé, génétiquement uniformes et à haut rendement. Il devint rapidement évident que l'uniformité génétique avait pour conséquence une plus grande vulnérabilité aux parasites et aux maladies (**RBERG RAVEN HASSENZAH, 2009**).

### **3. Caractériser la biodiversité**

Nous n'allons pas détailler tous les estimations possibles, nous nous en remettons à la « coutume », le choix de l'espèce, sans exclure, au cas par cas, d'autre possibilités, comme se limite à un nombre de genres ou de famille, ou encore envisage une diversité fonctionnelle plutôt que structure. La catégorie espèce a un triple avantage : elle est taxonomique, elle est biologique et elle a un sens historique. En effet, cette catégorie a été définie sur des base de ressemblances morphologiques et constitue une unité élémentaire commode de la classification du vivant. Elle a aussi une propriété biologique essentielle, celle d'interfécondité, des individus appartenant à la même espèce : les descendances ont cette même propriété. Elle a aussi un sens d'une histoire qu'on peut reconstituer, comme nous le verrons dans le chapitre suivant. Enfin, elle présente une cohérence génomique : les individus d'une même espèce ont des génomes voisins, ce qui est d'ailleurs explicable par leur histoire commune. En tout état de cause, ce choix est évidemment discutable comme tout choix, mais faute de mieux, comme l'avouait DARWIN, nous nous y tenons pour l'essentiel. Ainsi, le concept a été énoncé pour décrire des organismes visibles à notre échelle, à savoir des métazoaires (ou multicellulaire), ce qui explique qu'il soit plus délicat à exprimer pour des unicellulaire, mais l'approche génomique répond en grande partie à cette critique. Ce concept est aussi popularisé ; il est connu par le plus grand nombre .Dans un premier temps, on conviendra donc de caractériser la biodiversité, dans un espace donné, par le nombre des espèces étant représentées par au moins un individu dans cet espace ; éventuellement pondéré par l'abondance relative, à savoir le nombre d'individus de chaque espèce. Encore une fois, d'autres critères peuvent être choisis (**ALAIN P, 2019**).

#### **4. Concepts d'habitat et de niche écologique sont-ils utiles pour évaluer la biodiversité**

Habitat et niche écologique sont deux notions citées communément non seulement dans la littérature spécialisée, mais aussi dans les journaux grand public. Elles semblent utiles quand on veut parler de biodiversité et même pour l'évaluer. Il est souhaitable de préciser ce que nous entendons par là. En discuter est aussi une illustration des difficultés qu'on a pour comprendre les concepts de l'écologie, et pourtant il s'agit là des plus communs. Tout d'abord, rappelons que l'un des papes de l'écologie, Eugene Odum, proposé de distinguer simplement ces deux notions : (the ecological niche of an organisme depends not only on where it lives but also on what it does .By analogy, it may be said that the habbitat is the organisme's "address", and the niche is its "biologically speaking").

On peut en retenir qu'un habitat est localise soit géographiquement, soit en termes d'appartenances à un écosystème. La notion de niche est plus générale et traduit les conditions de vie et les interactions avec le milieu où que ce soit. Odum précise bien qu'il s'agit d'organismes, entités biologiquement fonctionnelles. Par la suite, la notion de niche a été étendue à tous les organismes d'une espèce et de là, par extension, à l'espèce tout entière. On néglige ainsi la variabilité entre les organismes : une espèce est alors caractérisée par un organisme moyen. Ces glissements sémantiques très courants ne sont pas sans risques, comme on l'a déjà vu, et comme on le verra encore (ALAIN P, 2019).

##### **4.1. Les habitats**

Beaucoup de personnes ont entendu parler de la notion d'habitat, ne serait-ce qu'à propos de controverses, par exemple sur les espèces protégées, comme le pique-prune. En effet, la destruction d'un habitat potentiel, pouvant tuer au moins un individu de cette espèce protégée, est pénalement condamnable, car des réglementations et des lois ont été édictées à ce sujet (ALAIN P, 2019). On peut citer, par exemple, les interprétations dans le droit français à la suite de la publication de la directive habitat de l'Union européenne. En pratique cette notion a été formalisée à partir de constatations faites « sur le terrain » par des spécialistes, mais aussi par chacun d'entre nous, à savoir qu'on peut observer certaines espèces dans certains milieux et pas dans d'autres. Par exemple, les espèces de cervidés, dans les régions tempérées, se trouvent principalement dans les forêts. Elles sont dites sylvestres ; c'est le cas du chevreuil et du cerf. Donc, la forêt est « là où habite le chevreuil », et par extension on dit que la forêt est son habitat. Cette forêt est aussi l'habitat du cerf. En revanche, le renne, lui aussi un cervidé, habite dans zones arctiques de toundra. Pour compliquer un peu les choses, les être vivants en général peuvent s'adapter à diverses conditions de milieu. Ainsi, le caribou, sa nord-américaine, peut être aussi observé dans les forêts canadiennes et de l'Alaska. Autre

exemple, depuis les années 1970, le chevreuil sort des zones forestières et on le rencontre de plus en plus souvent dans des espaces agricoles et plus généralement dans zones non boisées, il arrive même qu'un individu se perde en zone urbaine. De plus, les chevreuils ne sont pas les seuls à vivre en forêt, les cerfs aussi, bien sûr, ou encore une myriade de petits mammifères, de batraciens, de reptile, de végétaux, et en premier des arbres !

Déjà, on voit que définir un habitats risque de ne pas être facile et lui associer une mesure est encore plus compliqué. Une chose est néanmoins sûre : il est peu probable de rencontrer des individus d'une espèce dans un milieu qui lui est fortement hostile, si ce n'est temporairement.

Essayons de formaliser la notion : un habitat est caractérisé par des propriétés géophysique et bioécologique. Ces condition sont favorable acertaines espèces, c'est-t-dire que des populations de ces peuvent vivre, se maintenir, voire se développer dans ces milieux. Inversement, elles peuvent être défavorables à d'autres espèces. L'ensemble, elle population occupant un habitat constitue une communauté écologique.

Un habitat particulier couve un espace physique plus ou moins grand, plus ou moins homogène, qui peut-être mesuré, par exemple en termes de superficiel ou de volume.

La modification d'un habitat est souvent suivent par la modification des communautés d'êtres vivants présentes dans l'espace correspondant : les plus favorisées s'installent et se développent les moins favorisées déclinent et disparaissent localement la biodiversité locale en est d'autre modifiée. Il reste une biodiversité résiduelle susceptible de se développer à nouveau au gré de ces restes et d'arrivées d'autres êtres vivant.

La fragmentation des habitats peut avoir des effets contrastés. En effet, il s'agit de rupture géographique brisant la continuité des espaces où sont localisés ces habitats. Si les fragments ne sont pas trop petits, de façon que l'espace ne soit pas limitant pour la population concernée, les effets sont réduits. Une idée répandue est alors de maintenir la continuité entre habitat ou même parfois de la crée, par exemple en aménageant des couloirs écologiques pour préserver la biodiversité de l'ensemble. En tout état de cause, l'estimation de la diminution du nombre d'espèces, liée à une a teinte aux habitats, a fait l'object d'une appelle la « loi aire espèces » que nous allons exposer un peu plus loin (ALAIN P, 2019).

#### **4.2. Les niches écologiques**

La notion de niche écologique est distincte, mais apparentée. Dans sa version contemporaine, elle est attachée à une espèce particulière et le rôle que cette espèce joue dans l'écosystème, par exemple de proie ou de prédateur. La niche se défini en fait comme un ensemble de

paramètres physico-chimique et bioécologique dont domaines de valeur sont optimaux pour la physiologie et l'écologie des organismes de cette espèce. Il faut prendre le mot « valeur » non pas dans un sens numérique précis, mais plus généralement de caractéristique de l'environnement rapportées aux besoins d'une espèce particulière, on pourrait dire qu'une niche est définie par l'ensemble des propriétés des habitats qu'elle recoure, indépendamment d'un lieu donné.

Formellement, si l'on accepte le principe d'exclusion compétitive, deux espèces ayant la même niche ne peuvent pas coexister dans un même endroit. En fait, on s'aperçoit que la « compétition pure » est rarement observée dans la nature, comme elle l'a été en laboratoire.

La notion de niche est très utile lorsque l'on veut créer des habitats spécifiques, par exemple planter et gérer une forêt pouvant abriter des cervidés. Elle est utile aussi pour la dramaturgie : Bambi est un cervidé, un animal forestier, on peut l'en faire sortir brièvement, mais l'action doit se dérouler majoritairement en forêt au risque de n'être pas crédible, et pire d'être ridicule. Enfin, si tous les habitats d'une espèce sont détruits, il n'existe plus de niche réelle pour les individus de cette espèce, qui disparaissent ou qui s'adaptent. S'ils disparaissent tous, alors l'espèce est éteinte. S'ils s'adaptent, au moins en partie, alors les contours de la niche sont suffisamment drastiques pour qu'on puisse dire qu'une nouvelle espèce est apparue (ALAIN P, 2019).

### 5. Biodiversité végétal des différents étages

Deux notions sont complémentaires : étages bioclimatique, bio édaphique et donc sont ainsi développés (Figure 2).



Figure 02. Les étages de biodiversité.

**❖ Alpin**

Dans ce biotope, les vivants et se développent péniblement. Certains arrivent à s'implanter en clair semis (microclimat local) entre 2400 m et 2900 avec 200 nuits de gelée par an.

Il peut neiger à toute époque de l'année. La température annuelle moyenne est de 2-3 °C pour 3 mois de végétation se mêlant aux rochers et éboulis en dominance et où l'herbe est rase.

Nonobstant la difficile condition de vie, des herbes habitent l'alpe et s'adaptent pour mieux résister avec port ramassé ou en rosettes « nanisme ». Il y a une « bonne adaptation à l'enneigement (racines bien développées et résistantes aux vents violents, faculté de se gorger d'eau très concentrée en sels limitant la perte de chaleur ». La plupart des plantes de cet étage sont vivaces (95%) limitant la dépense d'énergie, produisant des graines et se reproduisant par stolons et propagules.

**❖ Subalpin**

A ce niveau (1900 m – 2400 m), la végétation se raréfie, se compose de forêts de résineux (sapin, pin, cembro, pin à crochets, ... et mélèze) et la densité floristique diminue (3 à 5 mois).

- ✓ La température annuelle moyenne est de l'ordre de 3-5 °C.
- ✓ Les températures estivales peuvent monter à 25 °C- 28.
- ✓ Les landes sont composées d'étalant (rhododendron, genévrier, ... et raisin d'ours s'étalant sur de grandes surfaces de pelouses avec rochers et éboulis). Trois cas sont spécifiques à ce gradient de dénivellation édaphique : sous-bois, prairies et lieux humides.

**• Lieux humides**

Ici aussi quatre autres herbes colonisent ces lieux comme : Benoîte des ruisseaux, Swertia vivace, Trèfle d'eau, Populage des maris.

**• Prairies**

De même, quatre autres herbes sont représentées. Il s'agit de : Tulipe australe, Fritillaire, Lys martagon, Campanule agglomérée.

**• Sous-bois**

Quatre plantes sont omniprésentes telles que : Ancolie des Alpes, Céphalanthère de Damas, Sabot de Vénus et Clématite comme c'est stipulé sur les figures ci-contre.

**• Collinéen**

La biodiversité de ce biotope est spécialement composée d'arbre, d'arbrisseaux, ....et de broussaille. A peu de différence près, elle s'apparente à celle du montage (forêt). Selon le versant nord ou sud, une biodiversité en qualifie cet écosystème.

#### ❖ Montagne

La richesse de végétation, en zone montagneuse, dépend des facteurs abiotiques tels que l'altitude, la pente,..... L'orientation influe fortement sur les conditions de croissance « différentes à quelque mètres de distance suite aux ruptures de pente ». Les types de sols et de roches, très diversifiés en ce milieu naturel. Aussi, la latitude abrite une variété d'espèces plus élevée selon le versant sud ou nord.

#### ❖ Désert

Cet étage, quarte d'hostile température, ne permet de s'y adapter que de maigre végétation soit d'enracinement profond, soit de morphologie rustique.

Seuls les oasis en surmontent la férocité climatique car ils s'étendent sur un microclimat abritant une flore en symbiose avec une faune polinisatrice contribuant à sa pérennité. Le Sahara, au moyen d'ingénieux travaux combinant méthodes ancestrales et scientifique, est au même rang que le littoral approvisionnant en protéines végétales une population de plus en plus solliciteuse en ces denrées.

#### ❖ Nivel

Ce biotope culmine à 3500 m et est plus minéral, il est aussi agrémenté de mousses et de lichens ainsi d'une période de végétation quasi inexistante. La neige est permanent et où se trouvent les espaces de : Edelweiss et Génépi symbiose pou survivre dans cet environnement extrême, de telles repartions spatiales, un cas d'étude est les plantes. Ce paye en recense environ 6800 espèces de plantes (plus de la moitié dans les Hautes-Alpes). Afin de sauvegarder cette biodiversité, ces prés ne sont fauchés que lorsque les fleurs sont « passées » et ont disséminé leurs graines (**TADJIR L, 1955**).

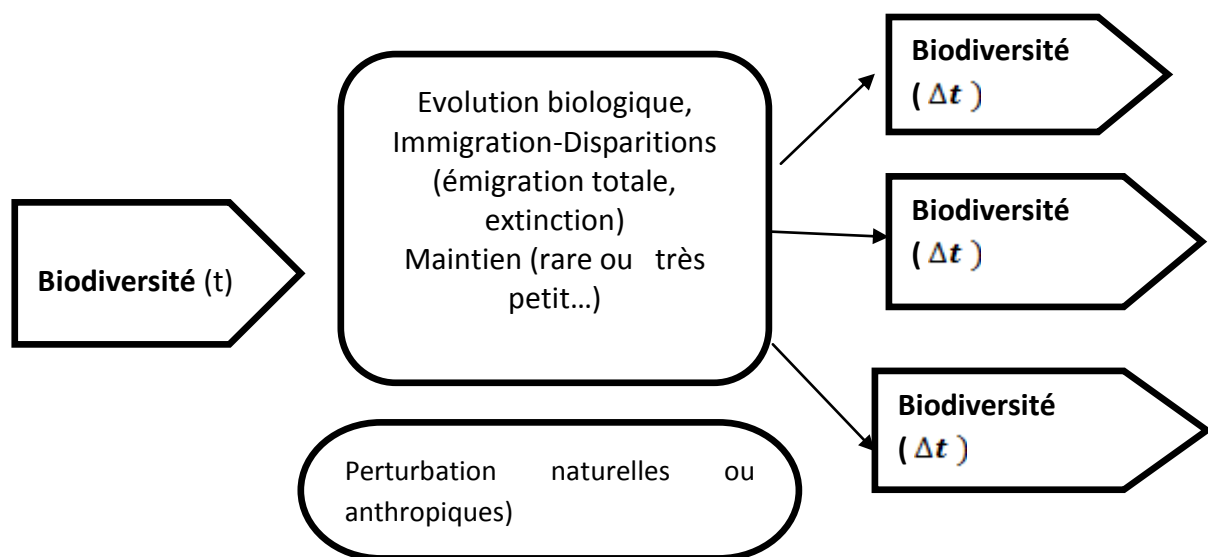
### **6. Dynamique de la biodiversité**

La biodiversité est non figée, elle résultat de l'évolution biologie que, elle-même très dynamique. La diversité des adaptations du monde vivant est étonnante, c'est ce qui a permis à la vie de se maintenir et de prospérer. Il reste encore beaucoup à découvrir. Il faut maintenant se rendre à l'évidence, les explications simplistes doivent être au moins relativisées, près de quatre milliards d'années de l'expérience de la vie doivent conduire à un peu de modestie. Cette expérience n'est un système planétaire, mais pour l'instant c'est la seule dont nous disposons.

Des développements récents nous pouvons tirer quelques enseignements :

- ✓ Le monde vivant est plus complexe que nous l'imaginions. Nous devons apprendre à faire avec cette complexité et à éviter les raisonnements simplistes à son propos.
- ✓ L'évolution est un processus historique et ne peut se produire qu'à ces conditions : accumulation de mutations aléatoire, fruit d'un hasard qui s'avère nécessaire pour évoluer.
- ✓ Il faut absolument prendre en compte les processus évolution dans tout ce qui concerne les technologies du vivant ou qui impliquent le vivant.

La biodiversité change en permanence au cours du temps sous l'impulsion de processus dont les principaux sont représentés dans la figure ci-dessous. Ce schéma suggère que nous devons bien compter et recompter, faire des bilans temporaires, mais toujours aller au-delà l'émotion : compter ce qui disparaît, aussi bien sont intimement liés (ALAIN P, 2019).



**Figure 03.** Dynamique de la biodiversité au niveau d'un écosystème Représentation.

## 7. Quelles sont les valeurs attachées à la biodiversité ?

Nous citons :

**Valeur intrinsèque**, liée à l'importance de la biodiversité en elle-même et pour elle-même, en considérant qu'il est du devoir moral et éthique de la préserver ; en outre de nombreuses études ont confirmé un lien fort entre la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes : deux méta-analyses des résultats de plus de 100 expériences et de plus de 400 mesures d'effets de biodiversité ont confirmé que, toutes choses étant égales par ailleurs, le mélange d'espèces

produit généralement plus de biomasse et mobilise plus de ressources qu'en présence d'une seule espèce, et plus encore avec le temps; et que cette tendance est « étonnamment cohérente entre taxons, niveaux trophiques et habitats. Même au sein de réseaux trophiques à plusieurs niveaux plus réalistes, les expériences montrent que la biodiversité tend à avoir des effets prévisibles : la diversité des proies favorisant généralement une croissance plus élevée des prédateurs, mais ayant un impact plus faible sur la biomasse totale des proies ».

**EUR patrimoniale**, liée à l'intérêt culturel, esthétique, spirituel, identitaire et historique de la biodiversité, qui en fait un patrimoine irremplaçable et à conserver.

**Valeur instrumentale, ou utilitaire**, liée aux ressources et aux services que fournit la biodiversité aux sociétés humaines. À cette catégorie s'ajoutent les valeurs d'option qui correspondent à l'usage potentiel futur de la biodiversité. Ces valeurs cohabitaient initialement sans hiérarchie. En 2005, l'*Évaluation des écosystèmes pour le millénaire* a popularisé le concept de service éco systémique. Depuis, la vision anthropocentrée et utilitariste de la nature est devenue si prépondérante qu'elle a tendance à prendre le pas sur les autres valeurs, bien que celles-ci soient complémentaires.

La conservation de la nature s'est longtemps prioritairement occupée des espèces et espaces emblématique, l'approche éco systémique et par les services met l'accent sur la biodiversité ordinaire, qui par sa biomasse participe à l'essentiel des processus écologiques. En 2010, l'économiste Pavan Sukhdev juge que l'invisibilité économique du capital naturel cause sa dégradation. Pourtant et à titre d'exemple, la valeur des biens et services environnementaux produits dans les seules zones protégées pourrait se chiffrer entre 4 400 et 5 200 milliards de dollars par an. L'intégration de la dimension économique de la biodiversité reste difficile, car ses estimations monétaires sont complexes et controversées, et les valeurs des différents points de vue sont difficilement conciliables. Cette approche économiste a connu un tournant majeur en 2005 avec l'*Évaluation des écosystèmes pour le millénaire*, dont l'idée de poser une évaluation économique sur les services éco systémiques a été depuis largement reprise et développée (ALAIN P, 2019).

## **8. Biodiversité des villes, biodiversité des champs**

Si l'on peut s'inquiéter dans de nombreux cas, beaucoup d'exemples peuvent être cités où la biodiversité se porte plutôt bien. Ainsi, la déprise agricole dans certains territoires a conduit à l'installation et à l'extension de friches très diversifiées. Quelques cas très précis ont été suivis, par exemple en Normandie. On peut également se demander en quoi les pratiques des agriculteurs ont des effets sur la biodiversité. Pour y répondre les agronomes ont étudié celle

des différences sensibles entre exploitations « bio » (*organic farming*) et conventionnelle (TADJIR L., 1955).

### 9. Biodiversité en Algérie

L'Algérie par sa position géographique présente une grande diversité de biotope occupée par une importante richesse floristique. Ce pays s'étend sur une superficie de 2 381 741 KM<sup>2</sup>, longe d'Est en ouest la méditerranée sur 1622 km et s'étire du Nord vers le Sud sur près de 2000 KM. (Site web 01).

**Tableau 01** : Les principaux groupes floristique en Algérie (MATE, 2009).

	Groupes	Nombre d'espèces dans le monde		Algérie (nombre de taxons)	
		Décrites	Estimées	Connu	Inconnu/estimé (+/-)
Flore	Champignons	72 000	1 500 000	78	50
	Algues	40 000	400 000	468	60
	Total Plantes	270 000	320 000		
	Lichens	-	-	600	80
	Mousses	17 900	-	2	90
	Fougères	10 000	-	44	15
	Spermaphytes	220 529	-	3 139	6
	Espèces introduites	-	-	5 128	-

L'Algérie dispose d'une grande biodiversité, notamment au sein des espaces protégés. La flore est formée de plusieurs catégories dont 314 genres assez rares, 30 rares, 330 très rares et 600 endémiques, dont 64 se trouvent au Sahara. En tout, 226 espèces sont menacées d'extinction.

L'Algérie compte 107 espèces de Mammifère dont 47 sont protégées et 30 menacées de disparition. Elle dénombre aussi 336 espèces d'oiseaux dont 107 sont protégés, et une est endémique du pays : la Sittelle kabyle (*Sitta ledanti*). Le Sud algérien abrite une faune composée pour l'essentiel de fennecs, gazelles, gerboises, Cherchmana (poisson de sable), chats des sables, guépards, porcs-épics et lézards. Sur les hauteurs, dans les escarpements du Hoggar, on peut retrouver le mouflon à manchette. Au Nord du pays, les campagnes sont peuplées d'hyènes rayées, de renards, de belette, de chats sauvages,

de lièvres, de chacals et de sangliers. Le singe macaque préfère quant à lui les zones forestières. En hiver, l'Algérie devient la terre d'accueil de certains oiseaux migrateurs européens, dont les cigognes. Enfin, les animaux que l'on croise le plus souvent en Algérie sont le dromadaire, localement appelé *baâir* ou *maheri*, le mouton, la chèvre.

Y Anfin de protéger ce patrimoine naturel, une stratégie nationale a été élaborée. Elle porte sur la création des aires protégées et la protection par la loi de certaines espèces menacées ou vulnérables. À l'échelle Nationale, la liste des espèces végétales non cultivées protégées, définit 230 plantes dont la préservation à l'état naturel est d'intérêt nationale. Cela représente 7,3% de la flore sauvage algérienne et seulement 14,27% du total des espèces considérées comme rares (**site web 01**).

L'Algérie comporte des zones biogéographiques diversifiées où les plantes et les animaux présentent un haut potentiel génétique. Elle dispose également d'intérêt pour la résolution des problèmes environnementaux, écologiques, génétiques, économiques, sociaux culturels et éducatifs. Cependant des menaces sérieuses pèsent sur ces ressources en détruisant les habitats et en les modifiant. En Algérie, sur les 3200 espèces végétales recensées plus de 640 sont menacées de disparition. Dans toutes les zones écologiques, les groupements végétaux et les habitats de la faune et de la flore sont en équilibre précaire. Cette modification des habitats résulte d'un usage inapproprié des techniques et méthodes culturales, le recours abusif aux produits chimiques et pesticides.

Les zones côtières méditerranéennes, steppiques et sahariennes, sont exposées à des degrés divers à toutes les formes de dégradation entraînant un rétrécissement des terres cultivables et des parcours. Le sol, ressource naturelle est fortement dégradé ce qui bouleverse les agro-systèmes, les systèmes écologiques et économiques. Afin de protéger ce patrimoine national, notre pays par le biais du ministère de l'Agriculture et du développement rural et plus récemment par le ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement a identifié un réseau d'aires protégées, qui englobent des écosystèmes uniques et représentatifs de la diversité biologique du pays, d'une manière synthétique, nous distinguons trois types de parcs nationaux :

❖ **Les parcs côtiers**

- Parc National d'El Kala (Wilaya d'el Tarf),
- Parc National de Gouraya (Wilaya de Bejaia),
- Parc National de Taza (Wilaya de Jijel).



**Figure 04.** Parc national de Gouraya (Wilaya de Bejaia) et Taza (wilaya de Jijel).

❖ **Les parcs des zones de montagnes**

- Parc Nationale de théniet El Had (Wilaya de Tissemsilt),
- Parc Nationale de Chréa (Wilaya de Blida),
- Parc Nationale de du Gjurdjura (Wilaya de Tizi ouzou et Bouira).



**Figure 05.** Parc national de Théniet El Had (Wilaya de Tissemsilt) et Chréa (Wilaya de Blida).

❖ **Les parcs des zones steppique**

- Parc National de Djebel Aissa (Wilaya de Naama ),
- Parc National de Sahariens,
- Parc Natioal du Tassili (Wilaya D'ilizi ).



**Figure 06.** Parc Natioal de Tassili (Wilaya D'ilizi ) et de Djebel Aissa (Wilaya de Naama ).

❖ **Les réserves naturelle**

on distinue réserves naturelles

- Réserve naturelle de la Macta (Wilaya de Mostaganem,Oran et Mascara),
- Réserve naturelle de Mergueb (Wilaya de M'sila),s
- Réserve naturelle des Beni-salah (Wilaya de Guelma),
- Réserve naturelle des Babors (Wilaya de Sétif).



**Figure 07.** Réserve naturelle des Babors (Wilaya de Sétif) et de Beni-salah (Wilaya de Guelma).

**❖ Les parcs nationale classés comme Réserve de la Biosphere UNESCO-MAB**

- Parc national d'El Kala (Wilaya d' El Tarf),
- Parc national de Djurdjura ( Wilaya de Tizi Ouzou et Bouira),
- Parc national du Tassili ( Wilaya d'Ilizi ).



**Figure 08.** Parc national d'El Kala (Wilaya d' El Tarf) et de Tassili (Wilaya d'Ilizi ).

**10. Espaces protégés**

L'Algérie dispose d'énormes variétés animales et végétales qui se répartissent au précaire niveau des différents parcs protégés que compte le pays et dont les plus notables sont : le parc national de Belezma, le parc culturel de l'Ahaggar (très vaste zone protégée de 633 887 km<sup>2</sup> abritant le massif du Hoggar), le parc national de Chréa, le parc culturel du Tassili, le Jardin d'essai d'Alger, le parc national de Gouraya ainsi que le parc national du Djurdjura et enfin la réserve naturelle du lac des oiseaux d'El Tarf.

Depuis le Sommet de la Terre de 1992, il est s'appauvrit d'année en année à un rythme sans précédent. Depuis son apparition il y a 100 000 ans, l'humain a eu un impact croissant sur l'environnement, jusqu'à en devenir le principal facteur de changement. Avec la révolution industrielle, le rapport de domination de l'humain sur la nature est devenu si considérable que certains scientifiques soutiennent que ce fait marque l'entrée dans une nouvelle époque géologique, l'Anthropocène. La disparition des espèces est bien souvent le signe le plus visible de cette érosion de la biodiversité (**Site web 02**).

## **11. Les menaces de la biodiversité**

Trois menaces majeures pesant sur la biodiversité ont été identifiées : la destruction des habitats, la surexploitation (chasse, pêche), les espèces envahissantes, le changement climatique et la pollution.

### **❖ Destruction des habitats**

La détérioration des habitats a été la principale cause de l'érosion de la biodiversité ces cinquante dernières années, principalement en raison de la conversion de milieux naturels et semi-naturels en terres agricoles. Ainsi, 50 % de la superficie d'au moins la moitié des 14 biomes de la planète ont déjà été convertis en terres de culture. La déforestation a détruit 16 millions d'hectares de forêts par an dans les années 1990, et 13 millions d'hectares ont également disparu au cours des années 2000. L'une des principales conséquences de cette utilisation du sol est la fragmentation des habitats, qui a des répercussions graves sur de nombreuses espèces.

### **❖ Surexploitation des ressources naturelle**

La croissance démographique exponentielle de la population mondiale a intensifié la pression liée à l'exploitation des ressources naturelles (voir *Gestion des ressources naturelles*). Les espèces ou groupes d'espèces les plus surexploités sont les poissons et invertébrés marins, les arbres, les animaux chassés pour la « viande de brousse », et les plantes et les animaux recherchés pour le commerce d'espèces sauvages. En 2012, la FAO constate que 57 % des stocks de pêche en mer sont exploités au maximum de leur capacité et qu'environ 30 % sont en situation de surpêche. Près de 1700 espèces animales sont victimes de braconnage ou de trafic.

### **❖ Organisation échelle planétaire**

La biodiversité induit et stabilise des processus éco systémiques fondamentaux, dans l'espace et dans le temps ; parfois quand une espèce ou un biotope disparaît, les services écosystémiques ou les fonctions qu'elle permettait sont maintenues grâce à d'autres espèces (on parle alors de réorganisation, avec *redondance fonctionnelle*), mais il apparaît que dans les écosystèmes complexes (forêt tropicale, récifs coralliens par exemple), cette redondance est limitée.

Sous l'effet de l'anthropisation du monde, et du dérèglement climatique, une partie des écosystèmes s'est récemment dégradée et simplifiée ; des espèces disparaissent et les populations d'animaux, de végétaux, champignons et microbes régressent ou changent d'aire. Des groupes d'espèces, à des vitesses différentes selon leur capacité de mobilité.



*Chapitre II*  
*Généralité sur la végétation méditerranéenne*

## 1. Les zones méditerranéennes dans le monde

La région méditerranéenne, prise au sens biogéographique donc écologique, s'étend depuis le Maroc atlantique et le Portugal jusqu'aux confins orientaux de la Turquie et de la Syrie, ses limites orientales étant constituées par province biogéographique anarolotouranienne, aux confins de la Turquie, et de l'Irak (Figure 10). Quoiqu'étalée sur plus de 4500 km en longitude, et 1500 km en latitude, elle n'occupe qu'une surface, somme toute réduite, à l'échelle de la biosphère. En effet, l'ensemble des écosystèmes terrestres méditerranéens constituent une aire couvrant au total environ 2,5 millions de km<sup>2</sup>. A ce la doit certes être ajoutée la méditerranée proprement dite, mer fermée qui s'étend sur plus de 2 millions de km<sup>2</sup> et représente un patrimoine commun à la plupart des pays concernée. Cette mer conditionne aussi pour une part les caractéristiques climatiques des biotopes terrestres littoraux et possède elle-même de nombreuses particularités biologiques lui conférant des caractères originaux, liées entre autres à son histoire paléo écologique (**Site web 04**).

Plusieurs niveaux d'approche permettent de cerner cette problématique de définition d'une région méditerranéenne. Celui qualifié de niveau **1** regroupe les vingt-deux pays et territoires des rives sud et nord riverains de la méditerranée. Cet ensemble représente à lui seul 8,8 millions kilomètres carrés, 427 millions d'habitants et 32 % du tourisme mondial (218 millions de visiteurs). Ce niveau, qui correspond à un à un découpage purement administratif, possédés des limites évidentes, il exclut le Portugal, et intègre la France jusqu'à sa frontière avec la Belgique ou l'Allemagne ainsi que l'Algérie jusqu'à sa frontière avec le Niger ou le Mali (**Site web04**)

Le niveau **2** regroupe les 234 régions côtières riveraines de la mer. C'est indiscutablement le niveau le plus proche de l'écorégion méditerranéenne. Ce niveau **2** représente 12 % de la surface du niveau **1** et 33% de la population totale, soit 143 millions d'habitants.

D'autres paramètres peuvent permettre de dessiner une région méditerranéenne. Les critères climatiques et de végétation délimitent en effet un domaine bioclimatique méditerranéen, caractérisé par des étés chauds et secs, et par une végétation adaptée à ses conditions. Ce domaine bioclimatique recoupe pratiquement l'aire de l'olivier, espèce végétale emblématique de la méditerranée. Cette définition bioclimatique de la méditerranée n'apparaît pas non plus très satisfaisante, elle laisse par exemple de côté l'essentiel des régions sud-est (Libye, Egypte, caractérisées par un climat tempéré n'étant pas considéré comme méditerranéen). Le relief méditerranéen dessine aussi avec des bassins versants un espace,

mais cette fois très fragmenté et très différent au sud et au nord. Les régions côtières, en effet, sont dominées par les montagnes, prépondérantes notamment sur la rive nord. Elles plongent souvent manière abrupte vers la mer, réduisant de fait la taille des bassins versants, seuls quatre grands fleuves permettant d'élargir ces barrières naturelles en créant de véritables voies naturelles de pénétration vers l'intérieur des terres, le Rhône, le po et le Nil. Le relief, c'est un fait, ne permet pas de définir à seul non plus cette région méditerranéenne. La cartographie des bassins versants ne se juxtaposant pas à celle du climat ou à celle de la biodiversité. Pour ce qui est de l'aire civilisation elle, c'est encore une histoire (**Site web 04**).



**Figure 10.** Localisation de la région méditerranéenne.

## 2. Le bassin méditerranéen

Le bassin méditerranéen s'étend d'ouest en est du Portugal à la Jordanie, et du nord au sud de l'Italie au Maroc. Ce hot spot, le seul au monde comportant cinq régions climatiques, s'étale sur plus de 2 millions de kilomètres carrés (2 085 292 km<sup>2</sup>). Il inclut en sus des pays cités ci-dessous, l'Espagne la France, les pays des Balkans, la Grèce, la Turquie, la Syrie, le Liban, Palestine, l'Égypte, la Libye, la Tunisie et l'Algérie. Il comporte également près de 5000 îles disséminées dans la mer méditerranée (ACORES, MACARONAIISIE, MADERE, CAP VERT ...).

La position du bassin méditerranéen, à intersection de deux grandes surfaces : l'Afrique et l'Eurasie, a contribué à sa grande diversité paysagère. La région contient ainsi des montagnes dont l'altitude est supérieure à 4500 m, des péninsules et un des plus grands archipels du monde. Le climat du bassin méditerranéen est dominé par hivers frais et humides, et des étés chauds et secs, et les précipitations varient entre 100 millimètres et 3000 millimètres. La majeure partie de hot spot était autrefois couverte de chêne dans les forêts sempervirentes, décidues et conifères. Mais 8000 ans d'activités humaines ont nettement modifié la végétation caractéristique aujourd'hui, le type de végétation le plus répandu est le matorral à *Juniperus*, *Myrtus*, *Olea*, *Phillyrea*, *Pistacia* et *Quercus*. Certains éléments importations de la végétation méditerranéenne (*Arbutus*, *Ceratonia*, *Chamaerops* et *Laurus*) sont les vestiges des forêts anciennes qui ont dominé le bassin durant deux millions d'années. Les notions de **bassin méditerranéen** et de **monde méditerranéen** désignent les régions se trouvant autour de la mer méditerranée. Ces régions méditerranéennes couvrent l'Europe sud (France, Espagne, Italie, Grèce, Chypre, Malte, Croatie, Albanie). Le proche orient (Turquie, Syrie, Palestine, Liban) et l'Afrique du nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Egypte). Des critères culturels ou historiques permettent de délimiter la région méditerranéenne, mais surtout la présence d'un climat commun : le climat méditerranéen (**Site web 05**).

### **3. Géologie et pédagogie**

Durant l'ère secondaire, la mer a déposé d'épaisses couches de calcaires. Ces couches apparaissent aujourd'hui en surface et recueillent la végétation typique des garrigues. Quand la roche est nue, elle reflète un blanc éclatant qui fait la beauté de certaines régions comme la Provence, la Grèce, la Turquie ou l'Algérie (**Site web 05**).

Plus tard, la collision des plaques tectoniques africaine et européenne a formé les alpes et est responsable de l'apparence abrupte des côtes méditerranéennes, constituées de montagnes généralement escarpées se jetant dans la mer, on retrouve ce paysage typique sur la côte d'azur, en corse, en crête, au nord algérien ou encore au sud-est espagnol. Certaines espèces poussent uniquement sur roche calcaire et dolomitique, d'autres seulement sur terrain siliceux acide (roches cristallines et métamorphiques). Il existe également des zones recouvertes par un dépôt et de nature diverse qui a alors une influence moins forte sur la végétation. L'intensité des précipitations et le relief de la région méditerranéenne favorisent l'érosion. Ainsi à de nombreux endroits, le sol a disparu, la roche est donc à fleur et privée de végétation, pour finir, certaines espèces de plantes sont peu influencées par la nature de roche. Les sols les plus

fréquemment rencontrés dans la région méditerranéennes sont les brunis sols et les sols iso humiques (Site web 05).

#### 4. Les caractéristiques générales de la méditerranée

La méditerranée est une mer intérieure profonde, semi-fermée, avec un plateau continental étroit qui possède une forte diversité biologique, elle est divisée en deux bassin principaux : le bassin occidental et le bassin oriental (Figure 11).



**Figure 11.** Les pays méditerranéens et leurs régions méditerranéennes.

- ❖ Superficie : 3 millions de km<sup>2</sup>, volume : 3.5 millions km<sup>3</sup>, profondeur : moyenne 1370 m ; max. 5121 m (fosse de Matapan –Grèce), marée : 0.40 en moyenne.
- ❖ Température : la température de l'eau en surface variable suivant la saison (de 21 à 30 l'été et de 10 à 15 l'hiver), elle augmente d'ouest en est, à partir de 100 à 200 m la température devient constante (13).
- ❖ Salinité : en moyenne 38 %, augment d'est en ouest (de 37 % à 39 %).
- ❖ Principaux fleuves : Nil ( Egypte ) , po ( Italie ) , Ebre ( Espagne ) , Rhône ( France ) , débit moyen pour les 69 fleuves aboutissant en méditerranée 283 km<sup>3</sup>-an , échange des eaux :   Renouvellement : 90 ans ( entre 77 et 107 ans ) .
- ❖ Climat : tempéré (automne pluvieux, hiver doux, printemps pluvieux, été chaud et sec)

Le climat méditerranéen, se caractérise par des étés chauds et secs ainsi que des hivers doux et humides, c'est un type de climat de transition entre le domaine tempéré et la zone tropicale aride, d'extension limitée, les moyennes sont supérieures à 20 °C d'avril à octobre et peuvent atteindre 40 °C, l'hiver est généralement doux et les températures moyennes du mois le plus froid sont supérieures à 10 °C, la pluviométrie annuelle moyenne varie de 300 à 1000 mm. La région méditerranéenne est l'une des 25 points chauds pour la biodiversité de la planète, ces "points chauds" se caractérisent à la fois par des niveaux exceptionnels d'endémisme végétal et des niveaux critiques de pertes d'habitats (d'au moins 70 %), ils constituent dès lors, l'objet principal des efforts de conservation, l'organisation de la végétation actuelle résulte en premier lieu des instabilités climatiques survenues durant le pliocène. De plus, l'ancienneté de l'impact humain a eu de profondes conséquences sur cette organisation des paysages et sur la diversité des écosystèmes méditerranéens (**Site web 06**).

### **5. Ecosystèmes méditerranéens et développement durable**

Quels sont les différents facteurs à prendre en compte pour un éco-développement en région méditerranéenne ?

Les pourtours de la méditerranée constituent ainsi l'un des hot spots de biodiversité les plus menacés au monde. La gestion durable des écosystèmes et des ressources naturelles méditerranéennes est donc un enjeu crucial pour l'avenir des sociétés et de la biodiversité de ces régions.

Cette ressource permet d'explicitier ces enjeux et présenter les principaux outils, stratégies et méthodes de préservation de la biodiversité et du fonctionnement des socio-écosystèmes méditerranéens, à l'aide de questions clés posées à des spécialistes reconnus de leurs domaines respectifs. Elle explorera les interactions entre sociétés et biodiversité méditerranéennes dans une approche écosystémique (spatialisée), examinant la dynamique, le fonctionnement et donc les interactions des principaux sous-systèmes (villes, forêts, agro-systèmes, littoral, espaces protégés ...) au sein du socio-écosystème régional, lui-même ouvert sur le reste de la biosphère (impacts et dynamique climatique globaux, échanges commerciaux, politiques environnementales et sectorielles ...). Une quinzaine de questions-clés, couvrant les principaux secteurs d'activité dans les différents grands compartiments du socio-écosystème méditerranéen, seront posées à une dizaine d'experts en écologie, économie, anthropologie et autres sciences de la conservation (**Site web 07**).

## **6. Les soles méditerranéennes**

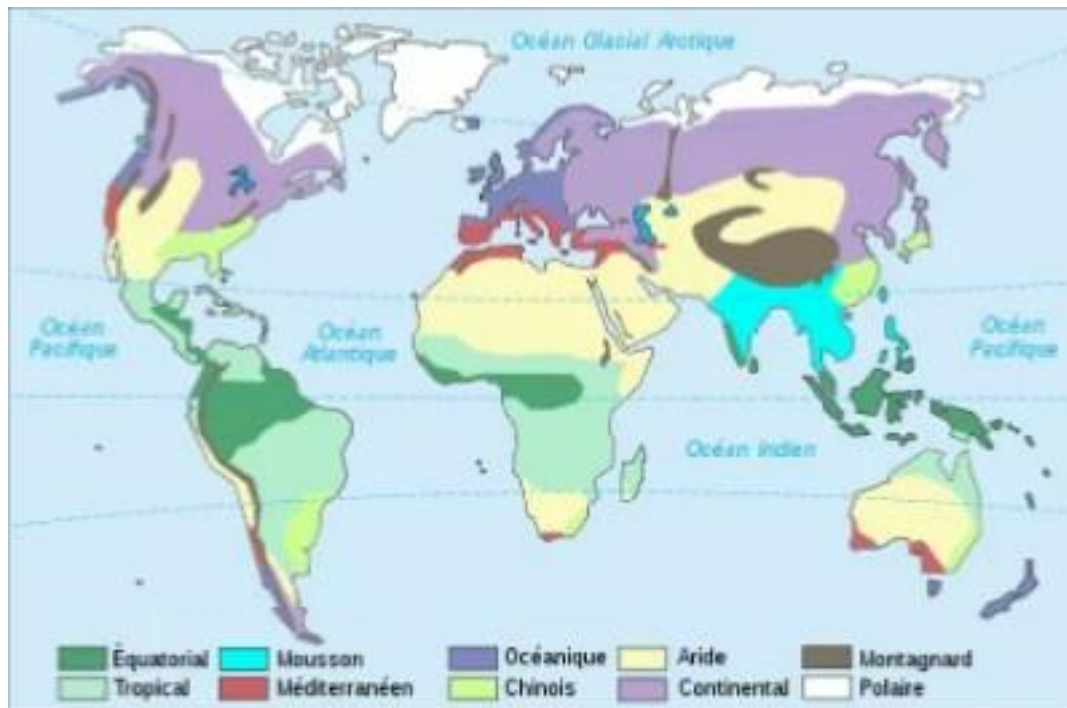
Le deuxième critère physique dans la caractérisation des écosystèmes est le sol. De façon générale, le trait le plus caractéristique des sols méditerranéens est la fersiallisation qui correspond, en relation avec la décarbonatation, à un ensemble de processus d'altération et de migration de composés du fer dans le sol d'où la coloration rouge caractéristique (sols rouge méditerranéens). Ce type de sol connaît en fait son extension maximale dans milieux où l'humidité est suffisamment grande pour favoriser l'altération. On peut reconnaître ainsi une relation entre les sols et le climat, en particulier la pluviosité, d'une part et entre les sols et la végétation d'autre part. Cependant, si ces relations sont relativement claires à une échelle générale, elles deviennent assez complexes à une échelle plus locale. Bottiner (1982) avance les raisons suivantes :

- L'évolution des sols varie, pour une large part, en fonction de la nature de la roche mère. Bien que présentant des propriétés très diversifiées entraînant des comportements édaphiques variables, les carbonates relativement abondants dans les sols, constituent en général un facteur de blocage de l'évolution de ces sols ;
- Certains paléosols développés à la faveur d'importantes fluctuations du climat durant le Quaternaire, se sont maintenus sans aucun lien avec les conditions actuelles; c'est en particulier le cas des sols à croûte calcaire des milieux arides ; inversement, les phénomènes relativement fréquents d'érosion, conduisent à un rajeunissement des sols dans les horizons de surface en particulier.

Enfin, la fragmentation des milieux fait que dans certains cas, les caractéristiques locales de topographie et de lithologie créent des conditions azonales d'humidité ou de salure indépendantes du climat générale (**Site web 05**).

## **7. Le climat méditerranéen**

Le **climat méditerranéen** se caractérise par des étés chauds et secs ainsi que des hivers doux et humides (Figure 12).



**Figure 12.** Carte climatique du monde (Wikipédia, l'encyclopédie libre).

C'est type de climat de transition entre le domaine tempéré et la zone tropicale aride, le climat méditerranéen se distingue par une période estivale chaude et peu arrosée et par un hiver souvent doux et pluvieux. D'extension limitée, entre 30 et 45 de latitude nord ou sud, on retrouve ce type de climat sur les façades ouest et sud-ouest des continents. C'est autour de la mer méditerranée qu'il est le plus étendu (Europe méridionale, Maghreb, littoraux du Proche-Orient) et qu'il présente plusieurs nuances sensibles. Bien souvent, la limite de la culture de l'olivier correspond à la zone d'extension de ce climat. Cet arbre ne survit pas si la température descend au-dessous de  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  en période de repos végétatif hivernal. D'autres régions possèdent des caractères climatiques assez proches et on peut parler de climat méditerranéen en Californie américaine, dans le centre ouest du Chili, dans la province du Cap en Afrique du sud et dans sud-ouest de l'Australie (**Site web 08**).

### 7.1 Les températures

Les températures annuelles moyennes sont clémentes (supérieures à  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), mais avec des amplitudes qui restent importantes. La saison estivale est chaude (à Beyrouth, les moyennes sont supérieures à  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  d'avril à octobre). En milieu de journée, les températures sous abri peuvent atteindre  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , surtout à l'intérieur des terres. L'hiver est généralement doux, les températures moyennes du mois le plus froid sont supérieures à  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $10.5\text{ }^{\circ}\text{C}$  en janvier à Alger), sauf pour le nord-ouest du bassin ou les advections froides (mouvement ascendant de

l'aire) sont plus fréquentes (8°C en janvier à Nice). C'est en cette saison que la variabilité thermique est la plus importante, que ce soit d'une année sur l'autre ou d'un jour à l'autre, car des coups de froid ou des poussées tropicales chaudes peuvent alterner en quelques heures. **(Site web 08).**

### **7.2 Les précipitations**

La pluviométrie annuelle moyenne en plaine varie de 300 à 1000 mm les précipitations se produisent surtout sous forme d'averses, courtes et violentes, et principalement en saison froide (près de la moitié des précipitations tombent entre janvier et mars à Alger), sauf pour le nord-ouest du bassin où l'automne et parfois le printemps sont plus arrosés que l'hiver (120 mm en octobre et 70 en janvier à Nice). Le nombre de jours de pluie est inférieur à 100 (78 à Nice, 76 à Alger). La neige est assez fréquente sur les reliefs méditerranéens d'altitude modeste. L'été est sec, les pluies sont très rares, l'intensité et la longueur de la période sèche augmentent du nord vers le sud (3 mois à Nice, 5 mois à Alger) et de l'est (9 mois à Beyrouth). C'est la période de l'année où l'humidité relative de l'air est la plus faible (inférieure à 70) et le ciel peu nuageux. L'insolation est donc importante et le ciel souvent lumineux **(Site web 08).**

### **7.3. Les vents**

Le régime des vents est variable d'une région à l'autre. La tramontane (Languedoc-Roussillon), le mistral (Provence) et la bora (adriatique) sont des vents forts, froids et desséchants, soufflant du continent européen vers la mer. Le sirocco et le khamsin, chauds et secs, soufflant de l'Afrique vers la mer. En saison froide, des perturbations pluvieuses circulent principalement d'ouest en est sur la méditerranée. Les deux tiers de celles-ci se forment sur la mer, les autres, originaires de l'océan atlantique, sont réactivées au contact des eaux chaudes. Le gradient thermique vertical est souvent important, ce qui active la cyclogenèse. À l'avant des perturbations, les courants sont de secteur sud (sirocco et khamsin, à l'arrière, ils sont plutôt de secteur nord (tramontane, mistral et bora) **(Site web 08).**

### **7.4. Circulation atmosphérique**

Les invasions froides sont plus marquées sur le nord que sur le sud du bassin. Dans le nord-ouest, de l'Espagne à l'Italie, elles peuvent être plus fréquentes aux intersaisons (surtout en automne) qu'au cœur de l'hiver. Elles peuvent aussi, mais plus rarement, se produire en été. Dans le nord-est, de la Grèce au Proche-Orient, les invasions ont surtout lieu en plein hiver. L'aire froide atteint plus rarement le littoral nord de l'Afrique, ce qui explique la diminution progressive des pluies et l'augmentation de la saison sèche du nord vers le sud. L'été, le

mécanisme est plus simple. Les hautes pressions subtropicales règnent sur le bassin, contraignant les perturbations d'ouest des moyennes latitudes à circuler plus au nord. L'air est subsidient et la sécheresse quasi absolue. Seul le nord-ouest du bassin peut subir quelques advections froides d'altitude qui occasionnent des orages qui peuvent être très violents. À partir de l'automne, les cellules de hautes pressions se positionnent au sud du bassin, les temps calmes se font plus rares (**Site web 08**).

### **7.5. Climat de montagne méditerranéen**

La montagne, souvent présente dans les pays méditerranéens, introduit des nuances supplémentaires. D'une manière générale, les types climatiques y sont les mêmes que près de la mer mais les températures sont modifiées par l'altitude et la pluviométrie varie en fonction de l'exposition (voir climat montagnard). Ainsi au Maroc dans la vallée de la Moulouya, les hauteurs d'eau ne dépassent pas 200 mm/an, alors que localement de rif occidental peut recevoir plus de 2000 mm. La montagne méditerranéenne subit de violents orages dont les effets dévastateurs sont accentués par les pentes et par la faible couverture forestière. En hiver, la neige est habituelle et le manteau neigeux peut durer 3 ou 4 mois. En été, sur les adrets (terme désigne les versants d'une vallée de montagne qui bénéficient de la plus longue exposition au soleil), il arrive que les journées soient aussi chaudes qu'en plaine, avec des nuits plus froides cependant. Les amplitudes thermiques quotidiennes sont donc très importantes et peuvent dépasser 30°C (**Site web 08**).

### **7.6. Les autres régions à climat méditerranéen**

En dehors du bassin méditerranéen, un climat similaire apparaît, à l'ouest des continents, dans le prolongement des déserts littoraux, sur des zones d'extension limitée. En Amérique, on retrouve ce type de climat en Californie et sur une partie du littoral chilien (région de Santiago et de Valparaiso), les précipitations, apportées par les flux perturbés de l'océan pacifique venant de l'ouest, y sont médiocres (380 mm de moyenne annuelle à Los Angeles et 400 mm à Santiago), la sécheresse estivale de ces régions, liée aux hautes pressions subtropicales, est quasi absolue. L'hiver est doux, les températures moyennes oscillent entre 7 °C et 13 °C en plaine, mais les coups de froids sont possibles. Les mois les plus chauds sont août ou septembre. La région du cap, en Afrique du sud et le sud-ouest de l'Australie (Perth et Adélaïde) ont pour particularité d'avoir des températures très clémentes en hiver (le gel y est très rare) et des étés chauds avec des matinées souvent brumeuses sur les littoraux. Le climat de ces régions s'apparente à celui du Maroc occidental (**Site web 08**).

### **7.7. Îlots climatiques**

Il existe plusieurs zones de microclimat à tendance méditerranéenne éloignées des zones de climat méditerranéen proprement dites. Les critères favorables à l'existence de telles zones sont l'exposition (orientation au sud dans l'hémisphère nord), la protection au vent et les caractéristiques du sol (ne retenant pas l'eau, par exemple un terrain calcaire).

On trouve en conséquent dans ces îlots climatiques quelques espèces de plantes ou d'animaux que l'on trouve habituellement en climat méditerranéen.

En Europe, on note plusieurs zones de ce type :

- ✓ Le kaiserstuhl, en Allemagne, petit massif volcanique entre Vosges et forêt-noire
- ✓ Les contreforts sud du Monteynard, dans le massif de la chartreuse en France (**Site web 08**).

### **8. Végétation**

Le climat méditerranéen regroupe principalement 3 types de formations végétales :

- ✓ La garrigue, sur les sols calcaires ou domine le chêne kermès ou chêne vert. Il s'agit d'une végétation basse considérée comme une dégradation de forêt méditerranéenne originelle,
- ✓ Le maquis, sur les sols acides (siliceux) et qui regroupe des espèces comme l'arbousier, le lentisque ou le chêne liège,
- ✓ Les pinèdes, formées généralement de pins d'Alep ou de pins parasols. On trouve aussi des forêts de feuillus dans les régions les plus humides(**Site web 07**).

### **9. Climagramme climatique de LOUIS EMBERGER**

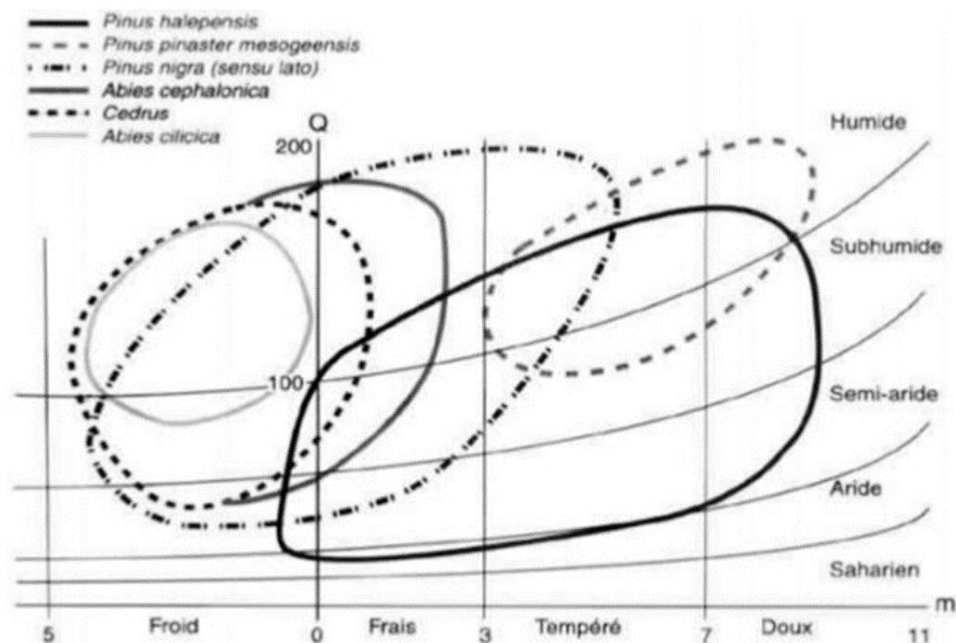
Le quotient pluviothermique d'Emerger sert à définir les cinq différents types de climats méditerranéens, depuis le plus aride, jusqu'à celui de haute montagne, climats que seul le Maroc dans la région méditerranéenne, possède en totalité (Figure 13).

Ce quotient est défini par formule :

$$Q = 2000/M - m$$

Avec :

- **Q** : quotient pluviothermique d'Emerger.
- **M** : la moyenne des températures du mois le plus chaud en degré Kelvin.
- **m** : la moyenne des températures du mois le plus frais en degré Kelvin.
- **P** : pluviométrie annuelle en mm (**Site web 08**).



**Figure 13.** Diagramme ombrothermique de Bagnols et Gaussen.

Selon Gaussen, une période donnée est dite aride, quand :  $P < 2T$ . (Site web 07)

### 10. Facteurs de dégradation

Le climat méditerranéen se dégrade selon la latitude, la continentalité et l'altitude.

#### ❖ Latitude et continentalité :

- tempérée océanique, vers les pôles le long des façades océaniques : les températures sont plus fraîches et les précipitations deviennent plus abondantes en toute saison. La sécheresse estivale se raccourcit à un ou deux mois sous la forme d'un minimum pluviométrique. Les étés sont plus frais bien que restant assez chauds. Comme en Bretagne par exemple ou bien vers Seattle.
- tempérée continentale, dans l'intérieur de l'Espagne, de la Provence, autour de L'adriatique et au nord de la mer Egée, ainsi que dans la vallée de Sacramento en Californie et dans l'intérieur de l'Algérie. Les hivers sont plus froids, les étés presque aussi chauds mais un peu moins secs que plus au sud et l'amplitude thermique annuelle et diurne sont importantes (15 à 20 °C de différence entre été et hiver). Dans ces régions abritées, les hivers sont souvent plus secs qu'intersaisons.
- désertique, vers l'équateur, (Maghreb, levant, sud de la Californie, Australie) au contact des déserts subtropicaux. Les hivers sont doux, les étés très chauds et la saison

sèche longue (9 ou 10 mois). Généralement, les côtes sont un peu arrosés, mais le climat est désertique dans l'intérieur des terres (Site web 09).

### 11. Relief

Le relief, souvent accidenté dans les pays méditerranéens, introduit des nuances supplémentaires. Les types climatiques y sont mêmes qu'à basse altitude, mais les températures sont modifiées par l'altitude et la pluviométrie varie en fonction de l'exposition (voir climat montagnard). Ainsi au Maroc, dans la vallée de Moulouya, les hauteurs d'eau ne dépassent pas 400 mm/an alors que le rif occidental peut recevoir localement plus de 2000 mm. La montagne méditerranéenne subite de violents orages dont les effets dévastateurs sont accentués par les pentes et par la faible couverture forestière (sols sensibles). En hiver, la neige est habituelle et le manteau neigeux peut durer plusieurs mois. En été sur les adrets, il arrive que les journées soient aussi chaudes qu'en plaine, avec des nuits plus froides cependant. Les amplitudes thermiques quotidiennes sont donc très importantes et peuvent dépasser 20°C (Site web 09).

### 12. Les plantes méditerranéennes

La flore méditerranéenne occupe une vaste aire de répartition. Elle s'étend autour de la méditerranée, de l'Espagne à la Turquie en passant par les côtes d'Afrique du nord. Ce qui caractérise ces plantes, c'est l'adaptation à leur environnement et au climat méditerranéen : été chaud et sec, hiver doux et humide (Figure 14) (Site web 10).

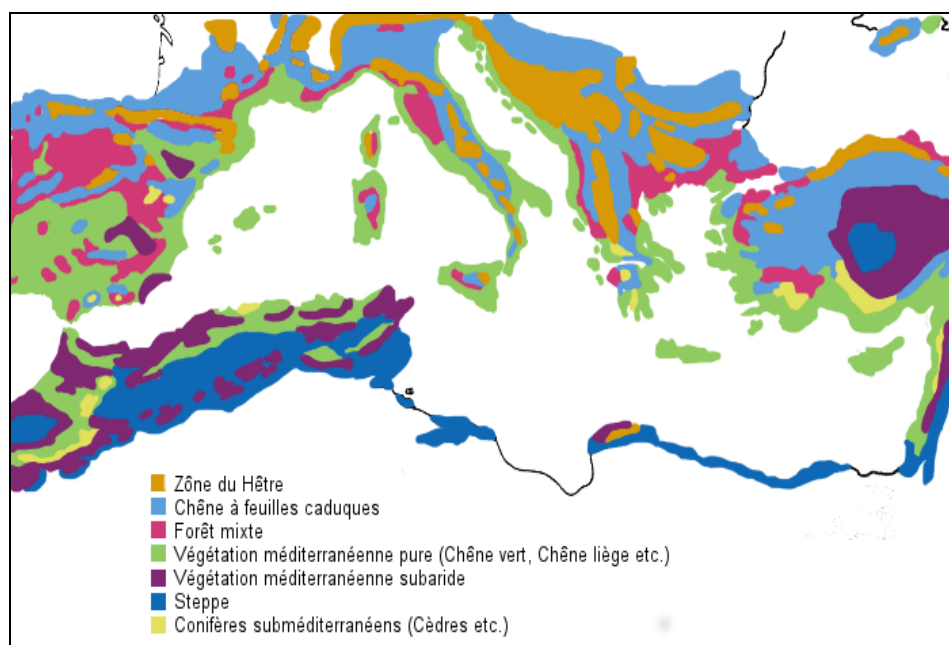


Figure 14. La végétation méditerranéenne.

### 13. L'adaptation au climat

Les plantes méditerranéennes sont généralement un cycle inversé par rapport à celui de la végétation du nord de la France. Durant les mois d'été, qui sont des mois de sécheresse prononcée pour ces régions. Ces plantes se mettent en repos végétatif, on parle alors d'estivage : elles ne fleurissent pas. En septembre et octobre, avec l'arrivée des pluies, la végétation redémarre. L'hiver étant doux, elle continue à se développer pour fleurir dès la fin de l'hiver. L'arbousier (*Arbutus unedo*) par exemple, fleurit en octobre (en même temps que ses fruits sont disponibles), le mimosa (*Acacia dealbata*) (plante originaire d'Australie) en hiver, l'asphodèle (*Asphodelus* sp.) en avril, le rince-bouteille (*Callistemon citrinus*) en mai. Les herbacées évitent quant à elles les rudes conditions estivales. Elles germent rapidement en automne, poussent en hiver, fleurissent et fructifient au printemps, juste avant la sécheresse (Site web 10).

### 14. La végétation

De nombreuses plantes méditerranéennes sont favorables aux oiseaux et aux insectes, et sont très souvent odorantes : pin d'Alep, chêne liège, mimosa, thym... Les feuilles de ces plantes sont souvent petites et charnues. Les forêts primitives du bassin méditerranéen ont très souvent été détruites par l'homme pour l'élevage des animaux, pour les besoins du développement urbain et par les incendies de plus en plus fréquents; c'est pour quoi elles ont été remplacées au cours de l'histoire par des végétations arbustives ou buissonnantes, d'aspect très variable selon la nature des sols et la fréquence des incendies : **la garrigue**, composée essentiellement d'arbrisseaux et d'arbustes qui développent sur les sols calcaires, comme le buis, le genévrier, le thym, le romarin, la lavande ou la sauge, entre lesquels les plantes bulbeuses comme divers ails sont fréquentes. Sur les sols siliceux ou acides, c'est le **maquis** qui se développe. Il est constitué d'espèces typiques comme le chêne liège, les cistes, les deux bruyères arborescentes et l'arbousier (Site web 10).

#### 14.1 Quatre grands milieux méditerranéens types

- Les pelouses : de très nombreuses plantes annuelles et vivaces, souvent à floraison précoce et éphémère, parfois spectaculaire, les constituent : légumineuses, orchidées, astéracées, cistacées ....
- La garrigue : formée de petits buissons bas ou les plantes aromatique et riches en huiles essentielles sont fréquentes.
- Le maquis : domaine d'espèces arbustives ou buissonnantes, souvent piquantes comme le calycotome ou les ajoncs.

- Les bois et forêts : dominés par le chêne vert, le chêne-liège, le pin d'Alep et le pin parasol. Ces forêts d'arbres à feuilles persistantes sont appelées **sempervirentes (Site web 09)**.

**14.2. Evolution du milieu**

Au cours du temps, la végétation évolue pour se stabiliser (sauf accident) à un stade ultime : celui de la fameuse et classique notion de **climax** désignée par les écologues. Ainsi, après un incendie par exemple, une pelouse se développe la première année avec des plantes pionnières, progressivement remplacée par une formation arbustive basse puis de plus en plus élevée (garrigue ou maquis selon la nature du sol) et enfin la forêt (**Site web 10**).

Les principaux habitats méditerranéens et associations végétales sont mentionnés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 02 : Forêts sempervirentes non résineuses et maquis.**

Milieus / Habitats	Type de formation	Espèce (s)	Type de terrain / Répartition
<b>Forêts sempervirentes non résineuses</b>	Forêts d'oliviers non cultivés (oléastres)	Olivier commun ( <i>Olea europaea ssp. sylvestris</i> )	Surtout représenté dans le sud de l'Espagne
	Forêts de chênes lièges (subéraies)	Chêne liège ( <i>Quercus suber</i> )	Forêts silicicole oust-méditerranéenne
	Forêts de chênes verts	Chêne verts ( <i>Quercus ilex</i> )	Terrains plutôt calcaires mais pas obligatoirement
	Bois de houx	Houx ( <i>Ilex aquifolium</i> )	En course
<b>Maquis silicicoles méso-méditerranéens</b> (formations arbustives souvent élevées.)	Maquis hauts	Bruyère arborescente ( <i>Erica arborea</i> ); Arbousier commun ( <i>Arbutus unedo</i> ); Chêne vert ( <i>Quercus ilex</i> ); filaire à feuilles étroites ( <i>Phyllyrea angustifolia</i> ); Laurier (viorne) tin ( <i>Viburnum tinus</i> ); Nerprun alaternus ; Genévrier (Oxycèdre); Orne ( <i>Franus ornus</i> )	Méditerranée occidentale
	Maquis bas à bruyères	Bruyère à balai ( <i>Erica scoparia</i> ); Lavande à toupet ( <i>Lavandula stoechas</i> ); Callune ( <i>Calluna vulgaris</i> ); Bruyère cendré ( <i>Erica cinerea</i> ) accompagné de nombreux cisres <i>Cistus</i> sp. & divers genets	Etage méso-méditerranéen de France sur sol généralement siliceux

	Maquis haut à cistes	Ciste ladanifère ( <i>Cistus ladanifer</i> ) majoritairement.	Sud de France
	Maquis bas à cistes	Ciste de Montpellier ( <i>Cistus monspeliensis</i> ) (très commun, notamment après les incendies) ; ciste à feuilles de sauge ( <i>Cistus salviifolius</i> ) (commun) ; ( <i>Cistus populifolius</i> ) (rare ; terrains plus frais et humides-s'étend jusqu'au languedoc) ( <i>Cistus cripus</i> ) ; massuguo ( <i>Cistus albidus</i> ).	Méditerranée occidentale caractéristique des sols siliceux

Le tableau suivant dénote les différents types de garrigues rencontrés :

**Tableau 03** : Différents types de garrigues.

Milieus / Habitats	Type de formation	Espèce(s)	Type de terrain / Répartition
Garrigues calcicoles de l'étage méso-méditerranéen occidental (formations arbustives souvent basses)	Garrigues à chênes kermès	Chenes kermès ( <i>Quercus coccifera</i> )	Principalement sur sol calcaire
	Garrigues à romarin	Romarin ( <i>Rosmarinus officinalis</i> )	Principalement sur sol calcaire
	Garrigues à cistes	Massuguo ( <i>Cistus albidus</i> )	Principalement sur sol calcaire
	Garrigues à euphorbes	<i>Euphorbia spinosa</i>	Sur sol très sec du sud de la France et Corse
	Garrigues à genévrier oxycèdre	Genévrier oxycèdre ( <i>Juniperus oxycedrus</i> )	Principalement sur sol calcaire
	Garrigues à lavande	Lavande à larges feuilles ( <i>Lavandula latifolia</i> ) a (principalement) ; occasionnellement la lavande officinale ( <i>Lavandula angustifolia</i> )	Sur sol calcaire, notamment pelouses
	Garrigues à thym, sauge, germandrée et autres labiées	Thym commun ( <i>Thymus vulgaris</i> ) ; aussi <i>T. piperella</i> & <i>T. capitatus</i> ; sauge à feuilles de lavande ( <i>Salvia lavandulifolia</i> ) ; Saugue officinale <i>S. officinalis</i> ; Germandrée tomenteuse ( <i>Teucrium polium</i> ) ; Germandrée marum <i>T. marum</i> ...	Sol calcaire

	Garrigues à genets	Petits genêts épineux tels que ( <i>Genista scorpius</i> ) ; <i>G. hispanica</i> ; <i>G. coesica</i>	Sol calcaire
	Garrigues à ajonc	Ajonc ( <i>Ulex parviflorus</i> )	Sol calcaire
	Garrigues à composées	Dominée par divers genres de la famille des <i>Astéracées</i> ; immortelles sp <i>Helichrysum</i> sp ; Santoline sp <i>Santolina</i> sp; <i>Phagnalon</i> sp <i>Phagnalon</i> sp.	Sol calcaire

### 14.3. Dix plantes méditerranéennes classiques

- **Chêne vert (*Quercus ilex*)**

Grand arbre à feuillage persistant, jusqu'à 25 mètres et à écorce gris, finement fissurée. Feuilles coriaces oblongues, à bord plus ou moins denté. Cet arbre se trouve souvent dans les parcs et les jardins comme sujet d'ornement.

- **Pin d'Alep (*Pinus halepensis*)**

Arbre moyen, jusqu'à 20 mètre. Écorce gris argenté devenant brun rougeâtre ainsi que fissurée. Aiguilles (feuilles) par deux, 1 mm de largeur et environ 10 cm de long. Cônes ovoïdes de 5 – 12 cm de long. Important fournisseur de bois dans certaines régions. Egalement transformé par trituration pour la papèterie.

- **Olivier (*Olea europea*)**

Arbre jusqu'à 15 mètres, très ramifié à feuillage persistant, avec tronc et branches gris. Feuilles gris-vert, argentées dessous, à écailles minuscules, opposées, oblongues, la plus connue des plantes de méditerranée, généralement trouvée sous forme de plantations.

- **Romarin (*Rosmarinus officinalis*)**

Arbuste jusqu'à 2 mètres, très aromatique. Feuilles persistantes, linéaires, coriaces à pointes aigues, vert foncé, à bord enroulé. Maquis, garrigues et broussailles sèches. Plante ornementale et aromatique très cultivée.

- **Thym (*Thymus vulgaris*)**

Petit sous-arbrisseau jusqu'à 30 cm de haut, très rameux, gris vert foncé, très aromatique. Feuilles persistantes, linéaires ou elliptique, velues mais non ciliées. Fleurs blanchâtres à pourpre pâle. Garrigue. Très utilisé en cuisine.

- **MIMOSA** (*Acacia dealbata*)

Arbre jusqu'à 30 mètre, écorce lisse et grise. Feuilles bipennées, vert bleuté. Fleurs jaune pâle parfumées, en petits glomérules. Plante originaire d'Australie, cultivée en ornement, pouvant être envahissante (déclarée 'peste végétale' en Afrique du sud !) et poser des problèmes aigus de débroussaillage.

- **Lavande à larges feuilles** (*Lavandula Latifolia*)

Arbrisseau jusqu'à un mètre. Très aromatique. Feuilles gris vert. Fleurs bleuâtre, assez petites, de 8 – 10 mm de long. Odeur camphrée.

- **Ciste de Montpellier** (*Cistus monspeliensis*)

Petit arbrisseau d'une taille de 50 cm Maximum. Collant, à feuilles étroites, linéaires. Fleurs blanches de 20-30mm.

- **Genévrier oxycèdre** (*Juniperus oxycedrus*)

Arbuste grisâtre à feuillage persistant, jusqu'à 14 mètres. Écorce gris ou rougeâtre. Aiguilles par trois, piquantes. Cônes arrondis ou piriformes, 8 – 10 mm .le genévrier le plus commun en méditerranée.

- **Arbousier commun** (*Arbustus unedo*)

Arbuste à feuillage persistant jusqu'à 12 mètre, souvent mois. Écorce brun terne, fissurés. Feuilles oblongues lancéolées. Fleurs blanches, souvent teintées de rose ou vert. Fruits en baie globuleuse rougeâtre, 15 – 20 mm (**Site web 10**).

## **15. Généralité sur la flore algérienne**

### **15.1. Géographie de l'Algérie**

L'Algérie est de par superficie, le plus grand pays du pourtour méditerranéen et en Afrique, il comprend une part notable du Sahara. Le relief de l'Algérie est constitué de trois grands ensembles :

**15.1.1. Le tell**

C'est une étroite cône de 1200 km de long et de 100 à 200 km de large. Elle délimitée au sud par une chaîne de montagne, plus ou moins parallèle au littoral, et qui s'étend de la région de Tlemcen à l'ouest, à la frontière tunisienne à l'est. Cet ensemble est constitué de plaines fertiles où se concentrent la majorité de la population algérienne, de vallées et d'une succession de monts l'atlas tellien qui dépassent régulièrement les 200 m à l'est, notamment en Kabylie.

**15.1.2. Les hauts plateaux et l'Atlas saharien**

Un grand ensemble de plaines et de hauts plateaux semi-arides qui courent en diagonale depuis la frontière marocaine jusqu'au nord-est de l'Algérie. Le terrain est creusé par nombreuses dépressions, les chotts, qui se transforment en lacs salés après la saison des pluies. Ces steppes sont délimitées au sud par une barrière montagneuse (l'atlas saharien). D'ouest en est se succèdent les monts des ksour, des Ouled-nail, des Zibanes et des Aurès qui culminent à plus de 2300 m. Au pied de ces montagnes se trouvent un Chaplet d'oasis qui marquent le seuil du Sahara.

**15.1.3. Le Sahara**

Il couvre environ 85 % du territoire algérien (2000 km d'est en ouest, 1500 km du nord au sud). Ce n'est pas qu'une mer de dunes de sable. Le grand sud algérien alterne entre paysages volcaniques (massif du Hoggar) et lunaires (tassili n'Ajjer), plaines de pierres et (les regs) et plaines de sable (les ergs) d'où jaillissent parfois de superbes oasis.

**15.2. Les principaux types d'écosystèmes en Algérie****15.2.1. Les écosystèmes Côtiers**

Dans les zones côtières existe une mosaïque d'écosystèmes terrestres et aquatiques qui malgré leur faible surface relative présentent un intérêt écologique (et très souvent économique) tout à fait exceptionnel. Ces écosystèmes sont représentés dans la partie continentale par des systèmes de dunes littorales et de falaises rocheuses. Ces biotopes terrestres sont soit directement en contact avec la mer constituant le rivage sensu stricto, soit avec des écosystèmes aquatiques saumâtres : lacs, et étangs littoraux. Les écosystèmes terrestres côtiers abritent des communautés vivantes très spécifiques par suite des particularités microclimatiques, topographiques qui les caractérisent. Les écosystèmes dunaires, ceux

constitués par les falaises littorales, présentent un intérêt majeur au plan de la conservation des écosystèmes en méditerranée.

### **15.2.2. Les écosystèmes montagneux**

Les massifs montagneux d'Algérie qui occupent des bioclimats très variés depuis l'étage humide jusqu'à l'étage saharien, recèlent une diversité phytocénotique remarquable. Cependant, outre la vulnérabilité naturelle qui caractérise la forêt méditerranéenne et la formation sub-forestière.

### **15.2.3. Les écosystèmes forestiers**

La destruction de forêts primitives de chênes verts a donné lieu. À l'installation d'une série régressive caractérisée, sur terrain calcaire par des garrigues à chênes kermès (*Quercus coccifera*) et à romarin (*Rosmarinus officinalis*). Considérées comme des écosystèmes climatiques vestigiaux, les forêts de chêne vert (*Quercus ilex*) doivent être, dans la quasi-totalité des cas, dans un stade subclimatique par suite de leur exploitation par l'homme. Aujourd'hui, il existe encore de beaux vestiges des superbes Forest de chêne endémique : chêne zeen (*Quercus mirberckii*) (en kabylie, jijel, Annaba et el kala). A cet étage se rencontre ouverts, des genévriers arborescents (*Juniperus thurifera* et *Juniperus oxycedrus*). On rencontre également quelques peuplements de pin maritime, plus localisés et qui correspondent en général à des climax édaphiques. Quelques pieds de pin noir se rencontrent aussi dans le Djurdjura dans l'étage supra-méditerranéen. Quant aux cèdres de l'Atlas, ils constituent aujourd'hui encore, d'importants boisements.

### **15.2.4. Les écosystèmes steppiques**

Au sud de l'Atlas tellien, se rencontrent sur les hauts plateaux des formations graminéennes faisant partie de l'étage méditerranéen aride, ces steppes sont constituées par une mosaïque de trois groupements végétaux dominés respectivement par deux graminées : l'alfa (*stipa tencissima*) et le sparte (*Lygeum spartum*) et par une composée (*Artemisia herba-alba*). La steppe algérienne s'étend sur 20 millions ha et la surface des parcours est évaluée à 15 millions ha avec les nappes d'alfa qui totalisent 2.7 millions d'ha.

### **15.2.5 Les écosystèmes sahariens**

Le Sahara constitue une large barrière qui sépare le domaine Méditerranéen au nord du domaine tropical au sud. Le facteur déterminant est l'eau. Les régions sahariennes connaissent des déficiences pluviométriques très longues et souvent pluriannuelles. Les températures sont

élevées. Les parcours présahariens et sahariens sont peu productifs et ne satisfont que 50 % de la demande globale. Le taux de couverture de végétation est très faible (0 à 20 %).

### **15.3 Répartition de la végétation en Algérie**

Les ressources végétales sont diversement appréciées, leur niveau de dégradation est fonction de leur sensibilité, de leur diversité biologique et de leur localisation géographique :

#### **15.3.1. Zone de montagne**

La végétation de la partie nord est constituée principalement de chênaie (chêne liège, chêne vert, chêne zeen, chêne afares), de pinèdes (pin d'Alep, pin maritime), de maquis (genêt, criste, bruyère, arbousier, lentisque), de garrigues (chêne kermès, palmier nain ou doum, laurier, thym, romarin) et de plantation forestière d'olivier de caroubier sur les piémonts de montagne.

#### **15.3.2. Les steppes algériennes**

Sont dominées par 4 grands types de formations végétales : les formations à alfa (*Stipa tenacissima*), à armoise blanche (*Artemisia herba alba*). À sparte (*Lygeum spartum*) et à remt (*Artrophytum scoparium*). Les formations azonales sont représentées par les espèces spasmophiles et les espèces halophiles.

#### **15.3.3. Les hauts plateaux**

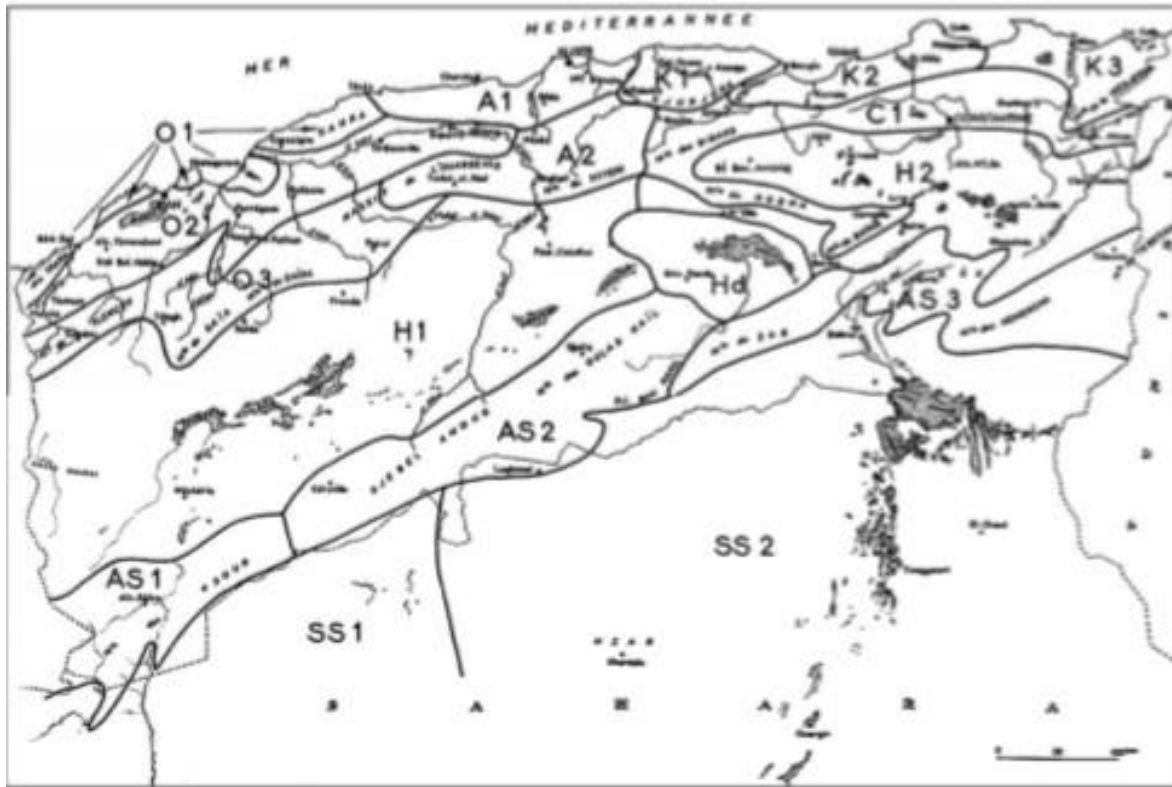
Les hauts plateaux sont couverts d'une végétation de type steppe arborée avec le pistachier de l'atlas (betoum), le genévrier de phoenicie et l'alfa.

#### **15.3.4 Au Sahara**

La région saharienne est quasi-désertique, il ne subsiste plus que quelques forêts reliques avec l'acacia, le tamarix, l'arganier, le cyprès du tassili, l'olivier sahari et le pistachier de l'atlas. Dans les oasis beaucoup de variétés et cultivars ont disparu ou se raréfient.

## **16. Subdivision phytogéographiques de l'Algérie**

Selon Quézel (1978), l'Algérie fait partie intégrante de l'empire holarctique et plus précisément de la région méditerranéenne (sous-région occidentale) et la région saharo-arabique (sous régions saharienne) (Figure 15).



**Figure 15.** Sous-secteurs phytogéographiques de l'Algérie du nord.

**K** : Secteur kabyle et numidien (K1.grand Kabylie, K2.petit Kabylie, K3.Numidie).

**A** : Secteur algérois (A1.sous-secteur littoral, A2. s.s. De l'atlas tellien).

**C1** : Secteur du tell constantinois.

**O** : Secteur Oranais (O1.s.s. ses sahels littoraux, O2.s.s. des plaines littorales, O3.s.s. de l'atlas tellien).

**AS** : Secteurs des hautes plaines (AS1.s.s. de l'atlas saharienne oranais, AS2.s.s. de l'atlas saharien algérois, AS3.s.s. de l'atlas saharien constantinois).

**SS** : Secteur de l'atlas saharien (Hd.s.s..du Honda, SS1.s.s.occidental du Sahara septentrional.

**SC** : Secteur du Sahara central).

**SO** : Secteur du Sahara occidental.

**SM** : Secteur du Sahara méridional.

En s'appuyant sur la constitution géologique, les données climatiques, l'étude de la végétation arborescente, Lapie (1909 et 1910) et Maire (1926) ont subdivisées l'Algérie du Nord en 03 domaines et 08 secteurs phytogéographiques. Par la suite, l'Algérie a été découpée, sur des considérations plus floristiques, par Quézel et Santa (1962) puis Barry et celles (1974, in

Gharzouli, 2007) en unités phytogéographiques, dont 15 pour l'Algérie du nord. Ce sont les 06 secteurs de Quezel et Santa (1962), qui ont été subdivisée en 15 unités de niveau sous-secteurs. **(Site web 06)**.

### **17. Caractéristiques générales de la forêt Algérienne**

L'Algérie fait partie intégrante du **bassin méditerranéen**, l'une des régions où les ressources naturelles (faune, sol, végétation) ont fait l'objet de sollicitations précoces.

Les grands traits caractérisant de la forêt algérienne peuvent se résumer comme suit :

- Une forêt essentiellement de lumière, irrégulier, avec des peuplements feuillus ou résineux le plus souvent ouverts, formés d'arbres de toutes tailles et de tous âges en mélange parfois désordonné,
- Présence d'un sous-bois composé d'un grand nombre d'espèces secondaires,
- Limitant la visibilité et l'accessibilité et favorisant la propagation des feux,
- Faiblesse du rendement moyen en volume ligneux,
- Présence d'un surpâturage important et un empiètement sur l'espace forestier,
- Par les populations riveraines **(Site web 06)**.

*Chapitre III*  
*Présentation de la zone d'étude*

### **1. Définition de barrage hydraulique**

Un barrage hydraulique est un ouvrage artificiel disposé en travers d'un cours pour amener son écoulement pour créer une retenue ou élever le niveau de l'eau en amont.

Plusieurs objectifs conduisent à la construction d'un barrage :

- Concentrer la pente naturelle d'une rivière dans un site donné en rendant ainsi possible la production d'électricité à partir de l'énergie potentielle de l'eau (énergie hydroélectrique),
- Alimentation en eau potable,
- Stocker, puis amener l'eau des navigations, contrôler le débit de l'eau pendant les périodes de sécheresses et de crues, créer des lacs artificiels destinés aux loisirs (AYDOUN Z et ATIA I, 2019).

Les barrages sont construits pour rehausser le niveau naturel du lac et augmenter leur capacité de retenue en fonction de ses possibilités. Celles-ci dépendent du bassin versant et des précipitations de la zone. Les barrages des lacs de haute montagne ont un rôle très important dans la production d'énergie électrique en Andorre. Leur capacité de retenue peut arriver à produire jusqu'à 6,5 millions de KWh d'électricité par an, ce qui représente 1,1% de la consommation totale du pays (Site web 11).

### **2. Historique**

- ❖ En 1879 le périmètre du SIG était irrigué uniquement par les eaux assez régularisées du barrage du SIG situé peu en amont de la ville. La capacité de ce barrage s'étant fortement réduite par suite de son envasement rapide, il fut décidé de construire un barrage des Chaufas.
- ❖ De 1885, le périmètre du SIG était desservi par les deux barrages le 08/02/1885, il était emporté par une crue subite de la Mekerra. Seul le barrage de Chaufas fut rétabli en 1885.
- ❖ Par la suite, la situation du périmètre progressivement en raison de l'envasement rapide du barrage de Chaufas.
- ❖ De 1927 à 1928 les crues exceptionnelles de l'hiver et la rupture du barrage de l'Oued FEROUG survenu le 26/11/1935 attirèrent l'attention sur la rupture du barrage de Chaufas qui fut jugée critique.
- ❖ Du 06/1933 au 10/1935, le barrage fut renforcé par 37 tirants métalliques de 1000 tonnes chacun. Parallèlement à ce travail de renforcement de travaux d'injection de ciment dans le corps du barrage en rive droite et en rive gauche. Comprenant un voile normal et des voiles ou larges furent exécutés de 1931 à 1935.

- ❖ En 1942, le rapport de service de colonisation et d'hydraulique (SCH) proposait pour la première fois l'aménagement complet du barrage.
- ❖ Le 20/10/1942, un rapport du SCH posait pour la première fois le problème de l'aménagement complet de la Mekerra et prévoyait tout d'abord la surélévation du barrage du Chauffas, puis par étapes successives :
  - ✓ La construction d'un ou deux barrages et régularisation des crues sur la haute Mekerra,
  - ✓ L'exploitation de la nappe de SBA,
  - ✓ La dérivation d'une partie des eaux de Mekerra vers la retenue de Sarno,
  - ✓ La construction d'un barrage réservoir est sur l'Oued Sarno appelé barrage Sarno.
- ❖ 1943 : sans plus attendre, le S.C.H entreprenait la surélévation de caractère précaire et provisoire du barrage des Cheurfas en utilisant les anciennes vannes qui couronnait l'ancrage. Le petit supplément de réserve ainsi acquis (3 hm<sup>3</sup>) était complètement absorbé par l'envasement qui se faisait à la cadence moyenne annuelle de 350000 m<sup>3</sup>.

Ainsi se posait le problème de la régularisation et de l'aménagement de l'Oued Mekerra. Les deux barrages dominant le périmètre ne retiennent plus qu'une faible partie : 6,3 hm<sup>3</sup>, des quelques 50 hm<sup>3</sup> (par an en moyenne) collectés par l'oued.
- ❖ 1945 : Détermination sur l'oued sarno au voisinage de son confluent avec la Mekerra, d'un emplacement de barrage permettant de constituer une réserve de l'ordre de 22 hm<sup>3</sup>.
- ❖ 1946 : Mais au concoure des travaux, entre plusieurs entreprises spécialisée pendant le deuxième semestre 1946.
- ❖ 1947 : Après examen des dossiers, la société africaine de travaux d'entreprises et de construction (S.A.T.E.C) était charge d'exécuter les travaux, le manche signe 2 juillet 1947 était approuvé le 18 Décembre 1947. (BOUDERBALA F et SADKI M, 2017).

### **3. Localisation de barrage SARNO**

Le barrage SARNO, est le seul construit en 1947 sur le territoire de la wilaya de Sidi Bel Abbés, est situé à 3,5 Km à l'amont du confluent de l'oued SARNO avec l'oued MEKERRA et à 1,5 Km du village de Sidi Hamadouche et à proximité de village Dlahime. Localisé à 16 km au Nord de la ville de Sidi bel Abbés (Figure 16 et 17).

La structure géographique en affleurement des terrains très récents issu surtout du quaternaire. La plus ancienne peut au plus renonçait au pliocène sur la couverture sableuse récentes des environs du barrage et à peu près sur toute l'étendue de la cuvette. On retrouve un substratum tertiaire d'oligocène (BELADJERI S ,2016).

Se substratum classique de la région est constitué par des marnes bleues grises ou jaunes verdâtre alitement avec des bancs de gris calcaire à grains généralité très fin et d'épaisseur irrégulier, c'est dans cette épaisse couverture sédimentaire à caractère torrentiel que se dessine la topographie de barrage SARNO.

Ce barrage à un débit théorique de 100 l/J (1,0368 de m<sup>3</sup>/an) et n'est autorisé à produire qu'un volume d'eau potable de 1000 m<sup>3</sup>/J (0,360 million de m<sup>3</sup>/an) destiné aux villages de Sidi Hamadouche, Sidi Brahim et Zerouala. (OTMANI I, 2016).



**Figure 16.** Localisation géographique du Barrage SANO (Wilaya de Sidi Bel Abbés).



**Figure 17.** Localisation géographique du Barrage SANO  
(Wilaya de Sidi Bel Abbés) (Google Arth, 2021).

#### Fiche descriptive du barrage SARNO

Type du barrage : en terre et GALERS (remblai corroyé) avec masque étanche en béton Bitumineux dispose à l'extérieur du parement amont.

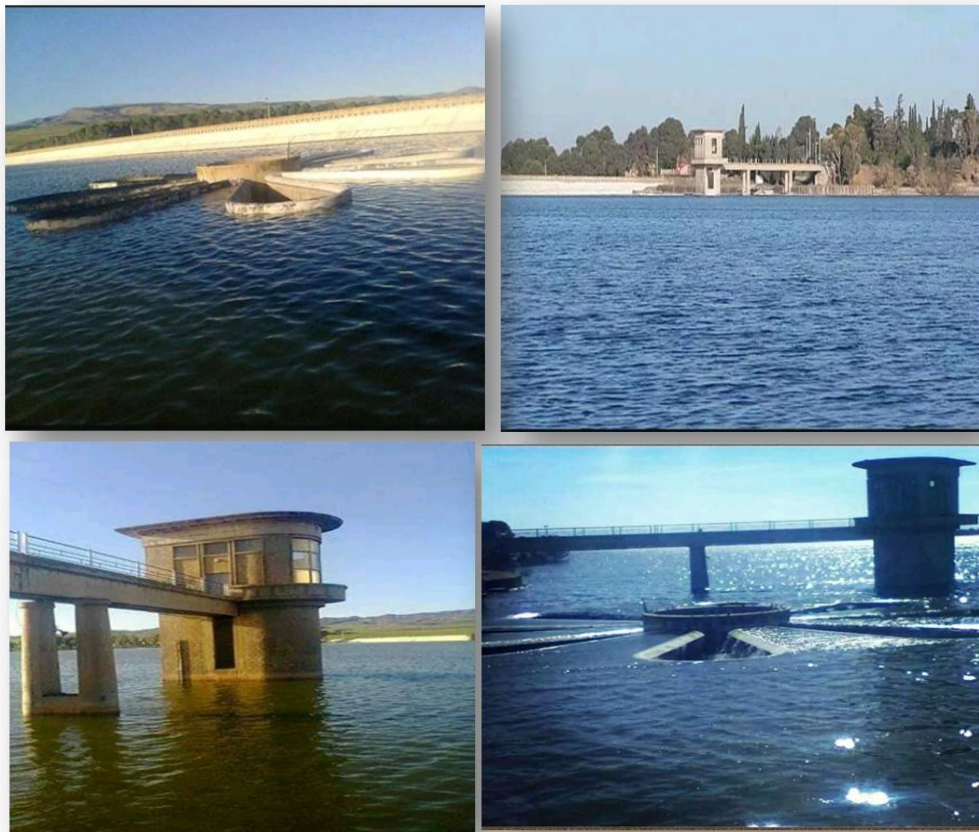
Caractéristique de l'ouvrage :

Altitude de la retenue normale : 424,50 NGA.

- Surface du plan d'eau à la cote de retenue normal : 260 ha.
- Capacité totale initiale : 22m<sup>3</sup>.
- Hauteur maximum au-dessus du point le plus bas des fondations : 33,40 m.
- Hauteur maximum du THALWAG : 27,40 m.
- Cote primitive du THALXAG: 400,00 NGA.
- cote de la crête : 427,40 NGA.
- Largeur en crête : 4,80 m.
- Larguer à la base (y compris terre-plein) :150,00m.
- Longueur en crêt : 310,00m.
- Pente du parement amont Pa rapport à la verticale : 2.5, 1 et 1.5, 1.
- Risberme aval à la coté 420,00NGA largeur 4,00m.
- Revêtement aval : plantation de ficoïdes.
- Nature du terrain sur lequel repose le barrage : conglomérats et marnes.
- Volume du corps du barrage : 300 000 m<sup>3</sup>.

#### **4. Description du barrage SARNO**

Le barrage SARNO est considéré comme un hydro-système important dans l'ouest algérien marquant la ville de Sidi Bel Abbés. Ou la communauté phyto-planctonique joue un rôle dans le maintien de l'équilibre de la biodiversité de cette zone situé à 3,5 Km à l'amont du confluent de l'oued SARNO avec l'oued MEKERRA, et à 2,5 km environ du village de Sidi Hamadouhe (ex trembles). Le barrage SARNO fut construit sur l'oued du même nom est un barrage réservoir ayant pour but de remédier à la faible capacité de stockage du barrage des CHAURFAS dont l'envasement est préoccupant et dont les eaux régularisées sont utilisées pour les irrigations du périmètre du SIG (5600 ha en 1948) (Figure 18)(BOUDERBALA F et SADKI M, 2017).



**Figure 18.** Vue photographique du Barrage SANO (Wilaya de Sidi Bel Abbés).

#### **5. Caractéristique climatique du barrage**

Le barrage SARNO est à 431 m d'altitude dans un climat d'Atlas tellien. Les précipitations oscillent entre 400 et 500 mm par an selon le climato-gramme DEMBEGER; il appartenait à l'étage et au sous étage bioclimatiques semi-aride frais et actuellement, il est considéré surtout dans les dix dernières années comme semi-aride (AYDOUN Z et ATIA I, 2019).

La région de SBA, de par sa position géographique, est soumise aux conditions climatiques continentales et aux faibles influences maritimes. Son climat se définit par une période chaude et sèche et période fraîche ou prédominante, les caractéristiques du climat méditerranéen surtout à travers son régime de pluie est très contrasté (Office Nationale de Météorologie, 2016).

### 5.1. Pluviométrie

D'après l'OMN (2016) de la wilaya de SBA, la hauteur moyenne annuelle des pluies est relativement assez faible, elle n'excède qu'exceptionnellement les 400 mm par an, une année sur cinq en moyenne (OTMANI I, 2016).

Les valeurs annuelles de la température; pluviométrie et l'évaporation sont représentées dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 04 :** Température, pluviométrie et évaporation annuelle prises au niveau du barrage SARNO en 2012 (ADE, SBA, 2017).

Mois / Facteur	Jan	Févr.	Mar	Avr.	Mai	Juin	juil.	Aout	Sept	Oct.	Nov.	Déc.
T (C°)	12.3	15.5	24	16.8	19.4	30.3	32.6	31.8	29	22.8	16.1	12.8
P (mm)	99.2	30	35.4	36.4	10	8	0.3	1.1	32.9	186.1	41.2	83.7
Eva (hm <sup>3</sup> )	0.031	0.031	0.028	0.050	0.030	0.035	0.050	0.045	0.030	0.031	0.030	0.031

A partir de ces données climatiques on peut constater que :

- La température moyenne de l'air varie suivant les saisons et directement sur celle des eaux superficielles. Elle induit sur les organismes vivant un rythme biologique spectaculaire,
- La température moyenne de l'air présente un maximum en mois de Juillet avec 32,6°C et un minimum en mois de Janvier avec 12,3°C.
- Nous constatons que seuls les mois d'Octobre et Janvier ont enregistré des importantes précipitations mensuelles avec respectivement 186,1 mm et 99,2 mm, en Décembre, la pluviométrie est moyenne et durant les mois restants, elle est faible par rapport au mois d'Octobre,

- Les valeurs de l'évaporation sont presque les mêmes très différence. Celle qui est plus importante est enregistrée en mois d'Avril. L'augmentation de la température de l'air influe sur l'évaporation.

**6. La Flore et faune du barrage OUED-SARNO**

Selon l'unité de conservation et développement de Sidi Bel Abbés :

- La flore est constituée principalement par l'eucalyptus, le pin d'Alep et cyprès.
- La faune comprend des groupes zoo planctoniques et protozoaires, poisson et mollusques (BOUDERBALA F et SADKI M ,2017).

**Tableau 05:** La faune du barrage SARNO.

	<b>Ordre</b>	<b>Espèce</b>
<b>Zooplancton</b>	Copépodes Cladocère Rotifère Ostracodes	<i>Cyclops insignes</i> (Claus, 1857) <i>Tropocyclops parasinus</i> (Fisher, 1860) <i>Ceriodaphni arceticulaia</i> (Jurin, 1920) <i>Cypris cyclocyprisoyum</i> (Locus, 1822)
<b>Protozoaires</b>	Classe : Holotriches Holotriches	Genre : <i>Colpidium</i> <i>Paramécie</i>
<b>Poisson</b>	Noms vernaculaires : Carpe Gardeau Gardon Black-bass	Noms scientifiques : <i>Cyprinus</i> <i>Barbus</i> <i>Rutilus</i>
<b>Mollusques</b>	<b>Limnée des étangs</b>	

(Source : Unité de conservation et développement de SBA ,2016)

**7. Végétation**

Le barrage d'Oued SARNO est caractérisé par une végétation terrestre riche qui l'entourent présentée principalement par des strates : arborescentes, arbustives et herbacée qui est considérée comme dominante. Les principales espèces rencontrées sont : Pin d'Alep, Eucalyptus, Acacia, Oléa, Ziziphus, Malva, Plantago, Silène, Pheniculum, Asparagus,

Palmier, trèfle, luzerne, Sinapis ... etc., la végétation aquatique est donnée essentiellement par : Typha et Juncus (BOUDERBALA F et SADKI M, 2017).

## 8. Hydrographie

La région de sidi bel abbés vit une situation alarmante ou l'eau est au centre des inquiétudes des autorités locales. Avec l'augmentation d'environ 30 hm<sup>3</sup>/an des besoins économiques en eau et l'élévation des niveaux de vie, les usagers vivent d'une façon permanente une tension palpable entre l'offre et la demande. Ce diagnostic va permettre de mieux cerner la situation actuelle de la ressource en eau dans la région de sidi bel abbés, afin de circonscrire les problèmes qui en découlent et proposer des solutions appropriées. La confrontation de l'offre et la demande d'eau, effectuée à l'échelle de la wilaya de sidi bel abbés a mis en évidence une situation actuelle largement déficitaire qui ne cesse de s'aggraver (Site web 11).

### 8.1. Eaux de surface

Elles concernent les eaux du barrage SARNO, du petit barrage d'écêtement dans la commune de TABIA, de onze retenues collinaires et de six sources. Pour l'alimentation en eau potable, la wilaya de sidi bel abbés reste tributaire des transferts d'eau des barrages extra wilaya : barrage SIDI ABDELLI, barrage BOUHANIFIA et barrage CHEURFAS (Voir Tableau 6).

**Tableau 06** : Différents barrages avec leurs caractéristiques.

Barrage	Localisation du barrage	Capacité du barrage (Mm <sup>3</sup> )	Volume disponible 2010-2011 (Hm <sup>3</sup> )	Apport moyen annuel (HM <sup>3</sup> )
<b>SIDI ABDELLI</b>	Tlemcen	110	82.77	61
<b>BOUHANIFIA</b>	Mascara	75	50.31	38.8
<b>CHEURFAS</b>	Mascara	70	28.11	30
<b>SARNO</b>	Sidi bel abbés	22	6	10

Il est à noter que presque toutes les ressources en eau superficielles sont mobilisées et régularisées au niveau des barrages des wilayas limitrophes (voisines) avec un volume de 120 hm<sup>3</sup>/an. Les onze retenues collinaires totalisent un volume de 86 000 m<sup>3</sup>/an destiné essentiellement à l'irrigation agricole. Les six sources totalisent une production totale de 5 904 Hm/an qui provient principalement des aquifères calcaires.

### 8.2 Eaux souterraines

La wilaya compte un potentiel en eau souterraine compris entre 30 et 05 Hm<sup>3</sup>/an et représenté par douze unités hydro-géographiques dont douze, situées dans le bassin-versant de la Macta et une seule dans le bassin-versant de chott chergui. Elles sont exploitées sous l’emprise de la petite hydraulique (105 forages et 45 puits produisant un volume de 30 Hm<sup>3</sup>/ADE, 2010b) (fig.3).

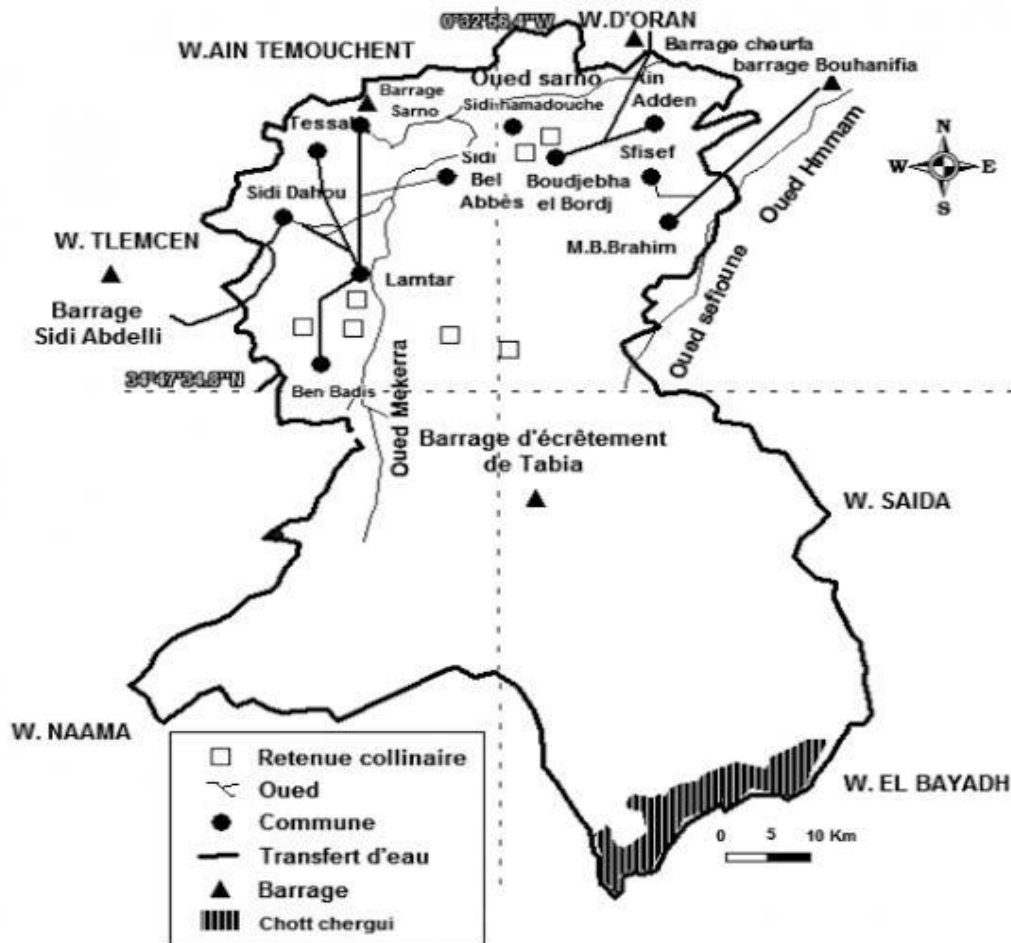


Figure 19. Potentiel en eaux souterraines dans la wilaya de Sidi bel abbés.

### 8.3 Eaux usées

Dans les régions semi arides telle que la région de Sidi bel abbés, la réutilisation des eaux usées dans le domaine agricole et industriel est devenue une nécessité pour combler le déficit (Abdedyem, 2007).

En matière de récupération des eaux usées, la wilaya totalise cinq stations dont quatre ne sont pas opérationnelles, la seule qui reste se trouve au chef-lieu et traite l'équivalent de 28 000m<sup>3</sup>/jour (ONA, 2011).

Le projet d'exploitation des eaux usées de la station d'épuration de Sidi bel abbés dans le cadre du développement des périmètres irrigués est actuellement à l'étude au niveau des services de la wilaya pour son éventuelle approbation, selon de cellule de communication de l'ADE. Pour faire face à la demande en eau, la wilaya mobilise annuellement un volume global de 40,95 Hm<sup>3</sup> /an, réparti comme suit (ADE, 2010) :

- Un volume 20.5 Hm<sup>3</sup> pour couvrir les besoins en potable qui sont de l'ordre de 20.8 Hm<sup>3</sup>/an.
- Un volume de 19.25 Hm<sup>3</sup> pour couvrir les besoins agricoles qui sont de l'ordre de 25.89 Hm<sup>3</sup>/an.
- Un volume de 1.20 Hm<sup>3</sup> pour couvrir les besoins industriels de l'ordre de 2.5Hm<sup>3</sup> /an.

En se basant sur ces potentialités hydriques que recèle la wilaya, on constate clairement un déficit hydrique de 8.34 Hm<sup>3</sup>/an des volumes effectivement mobilisés par rapport aux besoins. Ce déficit n'est pas important en ce qui concerne l'eau potable, par contre il est très prononcé pour les besoins de l'agriculture et l'industrie.

Ainsi, la wilaya n'a pas les atouts nécessaires dans le domaine de mobilisation des eaux de surface et la pression qui s'exerce sur les eaux souterraines ne fait que faire ressentir le déficit en eau. De ce fait, la région ne peut pas s'auto-suffire en matière d'alimentation de la population et des secteurs agro-alimentaire et industriel.

Devant l'augmentation continue du déficit en eau, les gestionnaires (ADE et DHW) de ce secteur sont interpellés à trouver des moyens adéquats, afin de ne pas compromettre l'avenir des générations futures. Or, la région de Sidi bel abbés souffre un manque en matière d'ouvrages de mobilisation, le seul barrage SARNO qu'elle possède étant insuffisant.

Les eaux de ce barrage étaient destinées à l'alimentation en eau potable des communes de Sidi HAMADOUCHE, SIDI BEL ABBES et SIDI BRAHIM avec un volume de 1 000 m<sup>3</sup>/Jour. Toutefois, il y a lieu de noter que la capacité de stockage de ce barrage a tendance de baisser, vu les faibles apports de la pluviométrie, les phénomènes de l'évaporation et de l'envasement dont le taux de sédimentation annuel est supérieur à 0.75 % du volume global du barrage. La sécheresse de ces dernières années a eu un impact négatif sur le régime d'écoulement des

cours d'eau de la région, ce qui a engendré une baisse conséquente du niveau de remplissage de ce barrage, d'où l'obligation de faire appel à des transferts extra wilaya (**Site web 12**).

*Partie II*  
*Etude expérimentale*

*Chapitre I*  
*Matériel et Méthodes*

**Matériel et méthode**

Dans ce chapitre on présente la technique et la méthode utilisée sur terrain et au laboratoire et on indique les outils ainsi que la manière dont on a exploitée nos donnés.

L'objectif principal de cette étude est de mettre en relief la diversité végétale (végétation terrestre spontanée) dans le barrage Oued-Sarno de la wilaya de Sidi Bel Abbés. Ce travail vise en particulier à :

- établir des inventaires, les plus exhaustifs possibles de la flore terrestre,
- confectionné un herbier typique de la zone.

Plusieurs sorties sur le terrain ont été effectuées pour mener l'étude floristique proprement dite, nous avons adopté un échantillonnage aléatoire simple. Ensuite un inventaire floristique est effectué, basé sur l'identification sur place des espèces récentes (genre et espèces). Pour les taxons non identifiés sur place sont menés au laboratoire sous forme d'herbier pour identification.

En botanique, un herbier est une collection de plantes séchées et pressées entre des feuilles de papier qui sert de support physique à différentes études sur les plantes, et principalement à la taxinomie et à la systématique. Le terme herbier (*herbarium*) désigne aussi l'établissement ou l'institution qui assure la conservation d'une telle collection. Constitués au fil du temps, les nombreux herbiers, publics et privés, existant dans le monde constituent un matériel indispensable à la typification et aux études botaniques

La préparation d'un herbier sera très utile pour la suite de l'étude et pour cela nous avons préparé une collection des échantillons de plantes récoltées.

Les données recueillies pour chaque plante comprennent : la famille botanique, type biologiques, type biogéographique et type morphologique. L'échantillonnage sur le terrain est effectué pendant la période printanière (mars, avril, mai et début du mois de juin en 2021). La détermination de la nomenclature scientifique a été réalisée au niveau de l'espèce, grâce aux documents suivants : Quézel et Santa (1962), Quézel et Santa (1963), APG III (2009), Battandier et Trabut (1895) et Maire (1961).

*Chapitre II*  
*Résultats et discussions*

## 1. Analyse de la végétation

Après analyses des données relatives aux inventaires floristiques effectués sur le terrain, un tableau synthétique regroupant les différents taxons est dressé (Tableau 7). Ces analyses ont fait ressortir certaines caractéristiques se rapportant aux : spectres biologiques, spectres morphologiques, caractères biogéographiques des 77 espèces végétales recensées ainsi que les caractéristiques des différentes familles auxquelles elles appartiennent (Annexe 1).

### 1.1. Familles botaniques

Les pourcentages des 42 familles recensées (Figure 20) montrent que les *Asteraceae* (16,80 %) sont représentées par 13 genres et 13 espèces. Les *Lamiaceae* et les *Apiaceae* (7,70 %) comptent 5 genres et 6 espèces, les *Fabaceae* avec (6,40 %), 3 genres et 4 espèces, les *Geraniaceae* (5,10%) avec 4 genres et 4 espèces. Les *Oleaceae*, les *Primulaceae*, les *Papaveraceae*, les *Cistaceae*, les *Anacardiaceae* (2,50%) avec 2 genres et 2 espèces. Les autres familles qui restent se partagent les mêmes taux (1,20 %) soit un genre et une espèce. Les familles les mieux diversifiées sur le plan générique sont plus riches en espèces. La diversité d'ordre un est majorée car, en plus du nombre important d'espèces, le nombre de familles l'est aussi (Daget et Poissonet, 1997).

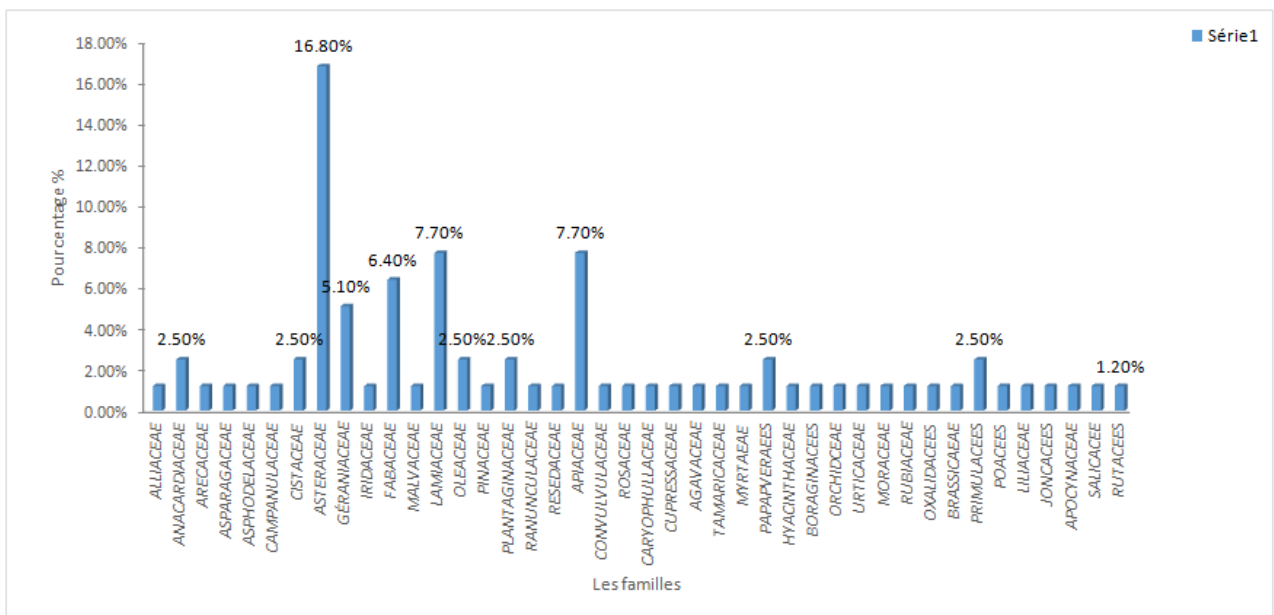
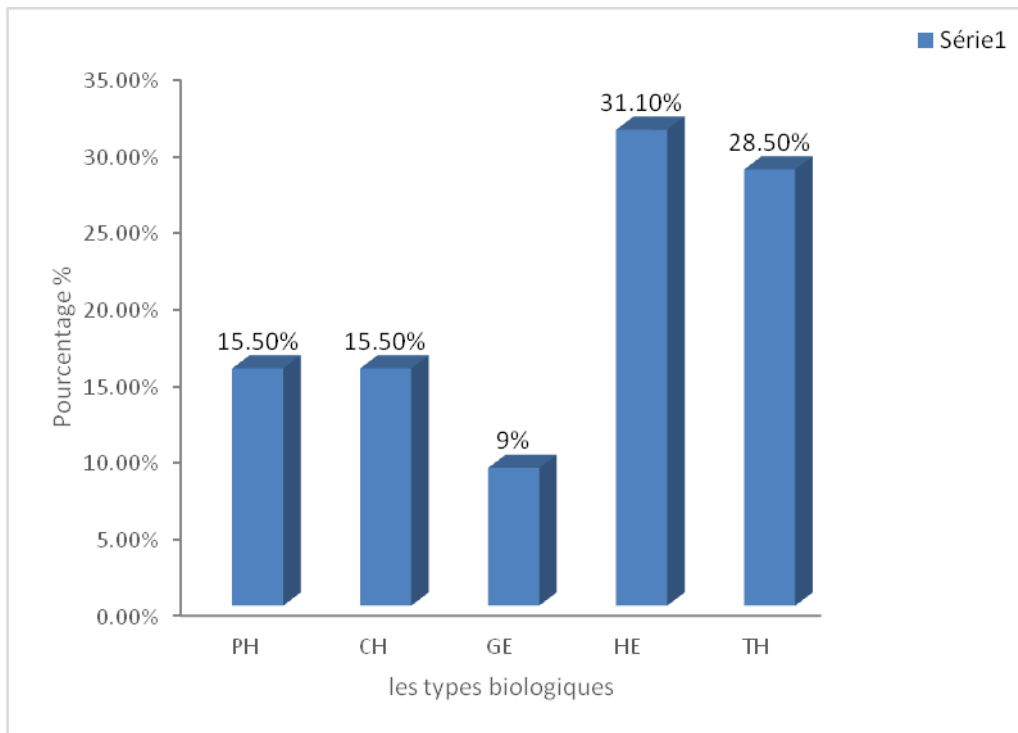


Figure 20. Pourcentage des familles botaniques des especes inventoriées.

## 1.2. Spectre biologique

L'analyse du spectre biologique global des espèces inventoriées montre la dominance des hémicryptophytes dans l'ensemble de la flore étudiée, avec un taux de 31,10 %, suivis des thérophytes avec 28,50 %. Les pahanérophytes et les chaméphytes occupent la troisième place avec le même taux de 15,50 %. Les géophytes viennent en dernier rang avec un taux de 9 % (Figure 21).



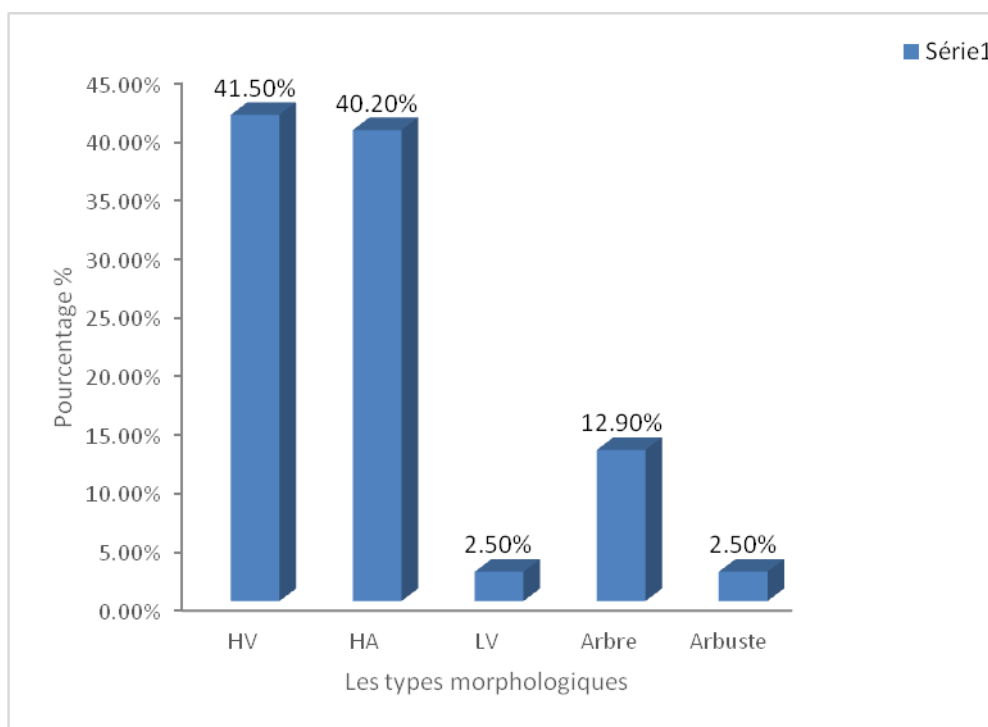
**Figure 21.** Pourcentage des types biologiques des espèces inventoriées.

La prédominance des hémicryptophytes dans la zone d'étude ont une supériorité peut expliquer par la haute altitude et la richesse du sol en matière organique (Barbero *et al.*, 1989), en plus une humidité importante du site est remarquée ce qui favorise le développement de ce type biologique.

D'un autre côté, la dominance des thérophytes reflète l'état dégradé d'un écosystème (Cherifi *et al.*, 2011 ; Cherifi *et al.*, 2017). Dans notre cas d'étude, la dominance des thérophytes est liée aux pâturages et l'agrisivité du climat dans ces derniers temps. Alors que les géophytes restent moins importants et constituent un bon refuge. Les chaméphytes et sont mieux adaptées à la sécheresse plus que les phanérophytes, elles sont plus xérophiles, et généralement, elles produisent beaucoup de graines (Bouazza et Benabadi, 2002).

### 1.3. Spectre morphologique

La zone d'étude est marquée par la présence des herbacées vivaces (HV) avec 41,50 %, viennent ensuite les herbacées annuelles (HA) avec un taux de 40,20 %, les arbres représentent 12,90 % et enfin les arbustes et les ligneux vivaces (LV) sont en dernier rang avec 2,50 % (Figure 22).



**Figure 22.** Pourcentage des types morphologiques des espèces inventoriées.

Aboura (2006) signale que cette répartition des différents types morphologiques est due aux changements climatiques favorisant le développement des espèces de la strate herbacée et buissonnante. L'intervention de l'homme et son troupeau exercent une influence certaine sur la répartition des différentes classes des types morphologiques (Cherifi, 2013).

Ces types morphologiques sont marqués par une hétérogénéité liée en partie aux faibles précipitations où on remarque une dominance des herbacées vivaces et annuelles (41,50 %, 40,20 %) et de ce fait le tapis végétal évolue vers une homogénéisation et une banalisation de son cortège floristique.

### 1.4. Caractères biogéographiques

De nombreux travaux ont été consacrés à l'étude biogéographique de la végétation, plus particulièrement (Quézel et Santa, 1962 ; Quézel et Medail, 2013 ; Barbero et al., 2001) sur la végétation méditerranéenne et plus récemment : (Aboura, 2006 ; Amara, 2013 ; Cherifi, 2013 ; Babali, 2014 ; Cherifi et al., 2017 ; Belhacini, 2015 ; Bekouche, 2016 ; Hasnaoui 1998, 2008) sur la végétation de l'ouest algérien.

Par sa composition floristique et physionomique (Figure 23), le groupe le plus important se caractérise par la végétation méditerranéenne (élément méditerranéen 42,80 %) avec une pénétration des espèces européenne (6,40 %) et eurasiennes (élément eurasiatique 5,10 %).

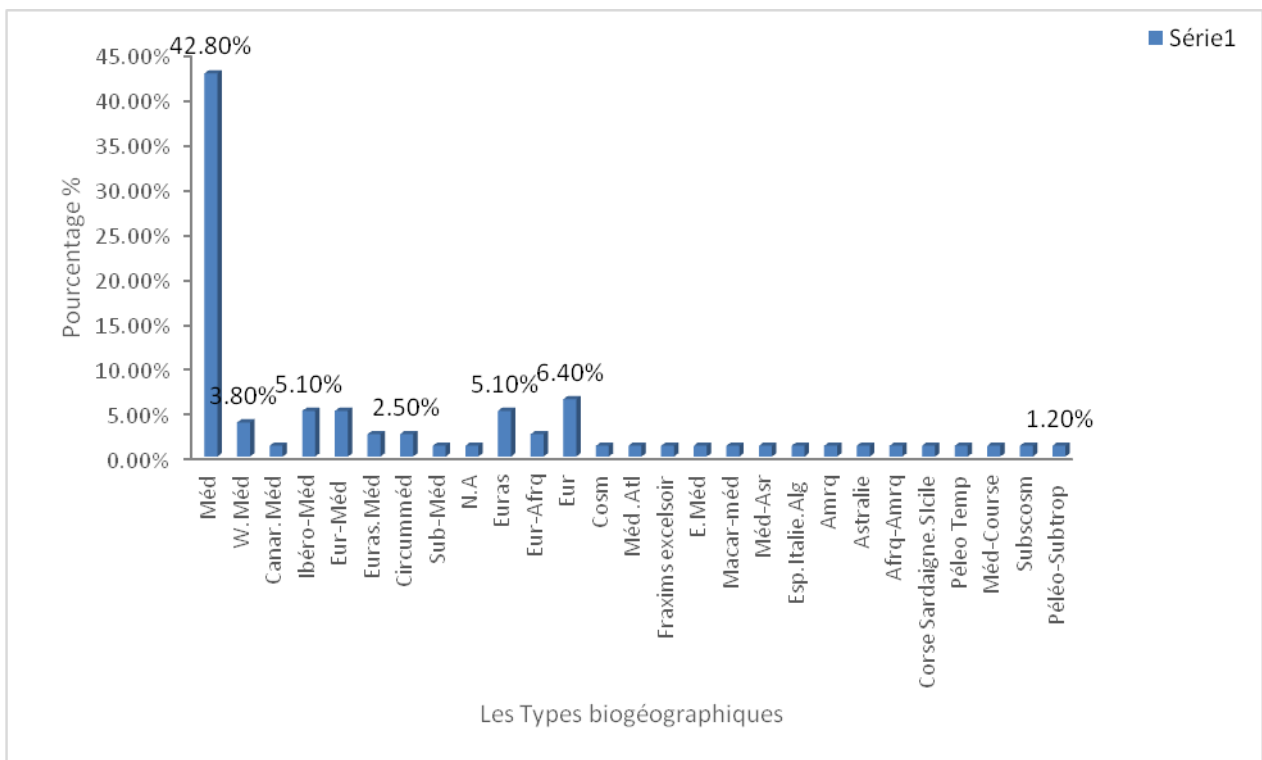


Figure 23. Pourcentage des types biogéographiques des espèces inventoriées.

Nous remarquons que la flore méditerranéenne domine malgré les faibles précipitations et une évolution du climat vers une aridification, elle trouve encore de meilleures conditions pour se développer. Les autres groupes se révèlent très hétérogène.

# *Conclusion générale et perspectives*

## **Conclusion**

Au terme de cette étude consacrée à l'inventaire floristique liée à la flore terrestre d'Oued Sarno (Wilaya de Sidi Bel Abbès), présentant une diversité importante, elle est certainement liée aux facteurs climatiques, facteurs anthropiques et les particularités écologiques de la région.

La connaissance de ces particularités notamment biologiques et écologiques de cette flore qui forment le cortège floristique d'Oued Sarno est indispensable à toute action de conservation de la biodiversité.

L'analyse sur terrain de la végétation nous a permis d'établir un inventaire floristique de 77 espèces végétales appartenant à 42 familles botaniques et 72 genres. En effet, cette végétation héberge dans leur cortège floristique plusieurs espèces appartenant surtout aux familles des *Astéracées*, des *Lamiacées*, des *Apiacées* et des *Fabacées*. L'analyse du spectre biologique global des espèces inventoriées montre la dominance des hémicryptophytes suivis par les thérophytes dans l'ensemble de la flore étudiée, avec respectivement un taux de : 31,10 % et 28,50 %. Par sa composition floristique et physiologique, le groupe le plus important se caractérise par la végétation méditerranéenne avec une pénétration des espèces euro-asiatiques et euro-méditerranéennes.

Sur la base de cette étude, on peut conclure qu'Oued Sarno malgré sa clôture qui lui permet une protection dont il bénéficie est sujette, comme la plupart des écosystèmes naturels méditerranéens, à une dégradation préoccupante. En effet, les activités anthropiques et les changements climatiques portent un sérieux préjudice à cette richesse floristique.

Il est souhaitable de gérer d'une manière raisonnée en tenant compte des capacités écologiques dans l'utilisation et la gestion de cet espace.

## *Références bibliographiques*

1. **Alain P. 2019.** Comprendre la biodiversité, Edition du seuil 57, RUE Gaston-Tessier Paris N°134150 Imprimé 253p.
2. **Alain P. 2019.** Comprendre la biodiversité, Edition du seuil 57, RUE Gaston-Tessier Paris N°134150 Imprimé 39-40-41p.
3. **Alain P. 2019.** Comprendre la biodiversité, Edition du seuil 57, RUE Gaston-Tessier Paris N°134150 Imprimé 157-158p.
4. **Amara M. et Bouazza M. 2013.** Contribution à l'étude des groupements à *Pistacia atlantica* Desf. *subsp. atlantica* dans la Plaine de Maghnia (Extrême Nord-Ouest Algérien). *European Journal of Scientific research*, Vol 99 (1) : 22-35.
5. **Ayadoun Zineb, 2018.** Dynamique spatio-temporelle du zooplancton en fonction des paramètres du milieu du Barrage SARNO (Wilaya SBA). Mémoire master 2, Univ DJILLALI LIABES Sidi bel abbés, 16p.
6. **Babali B., 2014.** Contribution à une étude phytoécologique des monts de Moutas. Thèse de doctorat en Ecologie. Univ. Tlemcen. PP220.
7. **Babali B., Hasnaoui A., Medjati N. & Bouazza M., 2013.** Note on the Orchids of the Moutas Hunting Reserve, Tlemcen (Western Algeria). *Journal of Life Sciences*, 7(4): 410-415.
8. **Barbero M., Bonin G., Loisel R. & Quézel P. 1989.** Sclerophyllus *Quercus* forests of the mediterranean area: Ecological and ethological significance Bielefelder Okol. Beitr. 4: 1-23.
9. **BELADJERI Siham, 2016.** Contribution à une étude bactériologique des eaux barrage Wilaya de SIDI BEL ABBES. Mémoire master 2, Univ Djillali Liabes Sidi bel abbés, 23-24 p.
10. **Benabdelli K. 1996.** Mise en évidence de l'importance des formations basses dans la sauvegarde des écosystèmes forestiers cas des monts des Dehaya (Algérie occidentale). *Eco. Méd.* XXII (3/4) :101-112.
11. **Bouazza M. & Benabadji N. 2000.** Contribution à une étude bioclimatique de la steppe à *Artemisia herba-alba* Asso. Dans l'Oranie (Algérie occidentale). *Revue sécheresse*. 11 (2): 117-123.
12. **Bouazza M. & Benabadji N. 2010.** Changements climatiques et menaces sur la végétation en Algérie occidentale. Changements climatiques et biodiversité. Vuibert-APAS. Paris. p:101-110.
13. **BOUDERBALA Fatiha, 2016.** Evolution de la qualité physico-chimique et biologique des eaux Dy barrage du SARNO Wilaya de SIDI BEL ABBES. Mémoire master 2, Univ DJILLALI LIABES Sidi bel abbés, 21 p.

14. **Cherifi K. 2013.** Impact de l'action anthropozoogène sur la biodiversité végétale de l'écosystème forestier du Djebel Tassala (Algérie occidentale). Thèse Doct. Eco. végétale et environnement. Univ. Sidi Bel Abbés. 100p+ annexes.
15. **Cherifi K., Mehdadi Z., Elkhiaï N., Latreche A. & Ramdani M. 2017.** Floristic composition of the mountainous massif of Tessala (Algerian West): Biodiversity and regressive dynamics of the forest ecosystem. *J. Mater. Environ. sci.* 8 (9): 3184-3191.
16. **Fatiha BOUDERBALA, 2016,** Evolution de la qualité physico-chimique et biologie des eaux de barrage SARNO, 25p. Mémoire master 2, Univ DJILLALI LIABES Sidi bel abbés ,25p.
17. **Hammada S., Dakki M ., Ibn Tattou M .,Ouyahya A., Fennane M.,2004.** Analysis of plant biodiversity of wetlands in Morocco. Rare flora, threatened and halophilic. *Acta Bot Malacit* 29: 34-66P in French
18. **Hasnaoui O. 1998.** Etude des groupements à *Chamaerops humilis* subsp. *Argentea*, dans la région de Tlemcen. Thèse de Magistère. Univ. Abou baker Belkaid-Tlemcen, 176 p +annexes.
19. **Hasnaoui O. 2008.** Contribution à l'étude des Chamaeropaies dans la région de Tlemcen, Aspects botanique et cartographiques. Thèse doct. Univ. Aboubekr Belkaïd- Tlemcen, 210p.
20. **OTMANI Imane ,2016 .**Evaluation de risque de la pollution physico-chimique sur les organismes aquatique : cas du barrage SARNO (Ouest Algérie). Mémoire master 2, Univ DJILLALI LIABES Sidi bel abbés ,10-11p.
21. **OTMANI Imane, 2016.**Evaluation de risque de la pollution physico-chimique sur les Organismes aquatique : cas du barrage SARNO (Ouest Algérie). Mémoire master 2, Univ DJILLALI LIABES Sidi bel abbés, 10p.
22. **Quézel P. et Medail F. 2003.** Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Lavoisier, Paris, 592.
23. **Quézel P. et Santa S. 1962.** Nouvelles flores de l'Algérie et des régions méridionales. Paris : Edition CNRS. Tome I. 565 p.
24. **Quézel, P. et Santa, S. 1963.** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Paris : Edition CNRS. Tome II. 605 p.
25. **RAVEN P.H.BERG .L, ENVIRONNEMENT 2009.** Edition Américaine par Marie 400- 401-402p.
26. **TADJIR LARBI ,20 AOÛT 1955.** La biodiversité végétale : sécurité nutritiosanitaire Dépôt légal p 35-36-37-38-39.
27. **TADJIR LARBI ,20 AOÛT 1955.** La biodiversité végétale : sécurité nutritiosanitaire Dépôt légal 11-12 -13p.

**Web Master**

1. <https://slideplayer.fr/slide/12053166/69/images/12/Especes+ou+Taxons+TERRESTRES+Vir+us+50+Bacteries+100+Protozoaires.jpg> 18.02.2021 (10:34)
2. <https://slideplayer.fr/slide/126> 19.02.2021 (14:04)
3. <https://floreenvironnement.files.wordpress.com/2019/01/Fart-6-wwf-22.02.2021> (11:34).
4. <https://Fsnv.univ.bba.dz> **22.02.2021(20:00)**.
5. <https://fr.Wikipedia.org> **23.02.2021 (13:20)**.
6. [www.univ.chlef.dz](http://www.univ.chlef.dz) **23.02.2021 (21:30)**.
7. <https://emarinal.obs.banylus.fr> **25.02.2021 (14:00)**.
8. <https://Pf-mh.uvt.rnu.tn> **25.02.2021 (15:00)**.
9. <https://www.Techno-science.net> **26.02 2021 (14:05)**.
10. <https://occitanie.Ipo.fr> **27.02.2021 (21.05)**.
11. <https://R5diversité&ved=2ahUKEwjpwSPgy5HvAhUIixokHYwsDXEQMygOegUIARDA>  
[AQPARCHShttps://floreenvironnement](https://AQPARCHShttps://floreenvironnement).**21.03.2021 (14.21)**.
12. <https://Journals.openedition.org> **28.02.2021 (14.30)**.