

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة أمحمد بوقرة بومرداس  
Université de M'Hamed BOUGARA, Boumerdès

Faculté des Sciences  
Département de Biologie



**Mémoire de fin d'études**  
En vue de l'obtention du diplôme de Master en Biologie  
**Domaine** : Sciences de la nature et de la Vie  
**Filière** : Ecologie et Environnement  
**Spécialité** : Biodiversité et Environnement

**Thème :**

Etude floristique et biogéographique de quelques  
formations végétales dans les forêts l'Arbatach et forêt  
Zemmouri. (W.Boumerdès).

Présenté par :

**BOUTELDJA Khaoula**

**BELMERABET Ryma**

Soutenu le 30/09/2020 devant le jury composé de :

Mme CHERFOUH Naffissa, Maitre assistant A à l'UMBB ..... Présidente  
Mr BENSEGHIR Louï, Maitre de conférences B à l'UMBB.....Examinateur  
Mme GUERRACHE Nassima, Maître conférences B à l'UMBB ..... Promotrice



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا  
الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ

المجادلة: ١١

**Résumé:**

Le présent travail a été réalisé au niveau des deux forêts de la wilaya de Boumerdès, la forêt dominale de l'Arbatach « El kahla » et la forêt littorale dans la commune de Zemmouri, constitués de *Quercus ilex* et *Pinus halepensis*

Dans cette étude nous nous basons sur des critères floristiques, écologiques et biogéographiques. Nous avons identifié les espèces végétales des deux stations, qui sont dominée par les éléments Méditerranéens, cette flore est caractérisée biologiquement par les Thérophytes ainsi que les espèces de la famille des Asteraceae.

L'étude diachronique montre que le tapis végétal est affecté par plusieurs facteurs tels que le Surpturage et les activités humaines. L'impact de ces facteurs est largement exprimé par un appauvrissement et une substitution de plus en plus rapide des espèces du couvert végétal.

**Mots clés** : , Méditerranéens ,Thérophytes, Asteraceae, diachronique, couvert végétal.

# DEDICACES

Je dédie ce travail

- À la femme qui m'a porté toute ma vie et qui m'a enveloppée de Gentillesse. À la femme la plus extraordinaire et la plus douce du Monde : *ma Mère*

J'exprime mon profond amour.

- À celui qui a été et qui est toujours pour moi le modèle, la référence :

*Mon père*

je lui exprime mon profond respect et j'espère que j'ai été à la Hauteur. Ma joie est que tu sois fier de moi.

\* À mon bras droit et mon soutien dans la vie , mon cher frère :  
*Mahfoud.*

\* À ma meilleure sœur que j'aime très forte : *NESRINE.*

\* À ceux qui ont toujours été à mes côtés, ma force et mon refuge quand ma faiblesse mes chères sœurs : *Hafida et Samira.*

\* À mes neveux et mes nièces : *Marama , Yahya, ANES Et Younes.*

\* À mes chères cousine : *Lynda, Yousra et Fatima.*

À ma meilleure binôme: *Khaoula.*

\* Aux plus merveilleux copines qui ne m'ont jamais quitté ma main et qui ont été la force , le soutien durant ma carrière universitaire :  
*Nour El Houda , Zahri, Samo , Zola*

\* À mes chères amies : *Manal , Silya , Hayat , Sofia .*

\* À toute personne qui m'aime

\* À toute personne que j'aime

\* A tous ceux que je porte dans mon coeur

*RYMA* 



## DÉDICACE

*Je dédie ce modeste travail :*

*Aux âmes de mon grand-père et de ma grand-mère, que Dieu leur fasse  
miséricorde,*

*A l'être le plus cher de ma vie, ma mère qui n'a jamais cessé de me soutenir  
dans le bien comme dans le mal, maman que dieu te protège et prolonge ta  
vie car vous êtes la lumière qui éclaire mon chemin,*

*A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, celui qui s'est toujours sacrifié  
pour me voir soutenir, que dieu te garde mon papa,*

*A mes chers frères, walid et sa femme, Mohammed et sa femme, Mourad,  
Raouf et Karim, je leur souhaite du succès dans leur vie,*

*A ma très chère sœur, mon petit ange et le sourire de ma vie Meriem que vos  
souhais les plus fous se réalisent,*

*A mon cher professeur, Benyahia .H tu as de moi une couronne de fleurs,  
car c'est toi qui m'as appris à être sincérité et amour, et tout est beau comme  
ma famille, alors je voudrais te dire combien j'aime et vous remercie.*

*Décrivez à quel point je vous suis reconnaissant,*

*A mes chers amis Aya, Ikram, Lydia et Sarah qui étaient avec moi et  
m'ont accompagné durant mes études à l'université, et je leur témoigne qu'ils  
sont la meilleure chéries,*

*A toute ma famille, et mes amis, à ma binôme Ryma et à tous ceux qui ont  
contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je leur die merci.*

*Khaoula* 

## **Remerciements**

*Il est primordial de remercier  
« ALLAH »  
le Tout-Puissant de tout ce qu'il nous  
apporte dans la vie et de nous avoir  
donné la force et le courage pour réaliser  
ce travail.*

*Nous tenons à exprimer toutes nos  
Reconnaissances à Madame  
**Guerrache Nassima***

*Maître assistant A à l'Université de Boumerdès,  
qui a aimablement accepté de diriger ce modeste  
travail Nous la remercions également pour avoir bien  
voulu nous faire profiter de ses connaissances  
et pour les conseils qu'elle nous a donnés.*

*Mes vifs remerciements aux membres de jury :*

*\*Madame **Charfouh N**, Professeur au Département de  
Biologie,*

*Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, de  
l'Université de Boumerdès, d'avoir accepté de me faire  
l'honneur de présider le jury.*

*\* Monsieur **Benseghir L**, maître de conférences B, d'avoir  
accepté de juger ce travail.*

*un grand Merci à **Diaf Amina** pour ses  
encouragements leurs aides et l'intérêt qu'ils ont porté à  
cette étude.*

*C'est avec un grand plaisir que nous remercions aux  
l'ensemble du personnel de la conservation des forêts de  
Boumerdès sur tout Madame **Badrissi Zineb** Et le  
photographe **Fares***

*Un grand merci pour tous ceux qui ont participé de près ou  
de loin à la réalisation de ce mémoire, qu'ils trouvent ici  
l'expression de toute ma gratitude en particulier.*

*Ryma et Khaoula*



<b>INTRODUCTION GENERAL.....</b>	<b>1</b>
<b>CHAPITRE I : ETUDE DU MILIEU</b>	
1. Présentation de la zone d'étude.....	4
1.1 Situation géographique.....	5
1.1.1 Station d'Arbatach.....	5
1.1.2 Station Zemmouri.....	5
1.2 Situation biogéographique.....	6
2. Relief.....	6
3. L'hydrographie.....	8
4. Géologie et lithologie.....	9
5. Cadre climatique.....	10
5.1 Précipitation.....	10
5.1.1 Précipitation mensuelles.....	11
5.1.2 Précipitation annuelles.....	12
5.1.3 Coefficient pluviométrique (H).....	13
5.1.4 Pluviosité saisonnière moyenne.....	14
5.2 Température.....	15
5.3 Humidité.....	16
5.4 Le vent.....	17
5.5 Synthèse climatique.....	17
5.5.1 Diagramme ombrothermique.....	17
5.5.2 Quotient pluviométrique et climagramme d'Emberger.....	18
6. La flore.....	20
6.1 L'Arbatach.....	20
6.1.1 L'autoécologie du chêne liege.....	20
6.2 Zemmouri.....	21
6.2.1 L'autoécologie du pin d'Alep.....	21
6.2.2 Dégradation anthropique.....	22
<b>CHAPITRE II METHODOLOGIE ET ECHANTIONNAGE</b>	
1. Préparation d'équipement de terrain.....	24
2. Echantillonnage.....	24
2.1 Période d'échantillonnage.....	24
2.2 Choix de type d'échantillonnage.....	25
3. Etude floristique.....	25
3.1 Réalisation des relevés phytoécologique et récolte des données.....	25
3.2 Données écologiques d'ordre stationnel.....	26
3.2.1 Données relatives au milieu.....	26
3.2.2 Données relatives à la végétation.....	26
4. Etudes floristiques.....	27
4.1 Diversité taxonomique.....	27
4.2 Caractérisation biologique.....	27
4.2.1 Types biologiques.....	27
4.2.2 Spectre biologique.....	28
4.2.2.1 Spectres biologiques bruts.....	28
4.2.2.2 Spectres biologiques réels (spectre de dominance).....	28
4.2.3 Spectre phytogéographique brut et réel.....	29
4.3 La fréquence relative.....	30
4.4 Les indices de la diversité.....	30

4.4.1 L'indice de Shannon-Weaver [H'].....	30
4.4.2 L'indice d'équitabilité de Pielou (1966)[E] .....	30
4.4.3 L'indice de Simpson.....	31
4.4.4 L'indice de Hill.....	31
4.4.5 L'indice de perturbation (IP).....	32
5. Etude diachronique entre la végétation deux stations.....	32
<b>CHAPITRE III RESULTATS ET DISCUSSION</b>	
1. Analyses fonctionnelles du cortège floristique.....	33
1.1 Caractérisation biologique.....	33
1.1.1 Spectre biologique brut.....	33
1.1.2 Spectre biologique reel.....	34
1.2 Caractérisation phytogéographique.....	35
1.2.1 Spectres phytogéographiques bruts.....	36
1.2.2 Spectres phytogéographiques reels.....	37
1.3 Caractérisation systématique.....	38
2. Les indices de la diversité.....	42
3. L'indice de perturbation.....	42
4. Etude diachronique.....	43
4.1 Analyses fonctionnelle du cortège floristique.....	43
4.1.1 Caractérisation biologique.....	43
4.1.1.1 Spectre biologique brut.....	43
4.1.1.2 Spectre biologique reel.....	44
4.1.2 Caractérisation phytogéographique.....	45
4.1.2.1 Spectre phytogéographiques brut.....	45
4.1.3 Caractérisation systématique.....	46
<b>CONCLUSION GÉNÉRAL.....</b>	<b>49</b>
<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUE.....</b>	<b>51</b>
<b>ANNEXE.....</b>	<b>56</b>



## Liste des tableaux

Tableau 1	Stations météorologiques de référence	10
Tableau 2	Quotient pluviométrique et étage bioclimatique	19
Tableau 3	Echelle des correspondances abondance –dominance par rapport aux classes du recouvrement selon Tommasseli	29
Tableau 4	Spectre biologique brut et réels.	33
Tableau 5	fréquences et recouvrement des types phytogéographiques	35
Tableau 6	Répartition des familles des espèces de la station de L'Arbatach.	38
Tableau 7	Répartition des familles des espèces de la station de Zemmouri.	40
Tableau 8	Valeurs moyennes des indices de diversité dans les deux stations.	42
Tableau 9	Valeurs moyennes de l'indice de perturbation.	42

## Liste des figures

Figure 1	Carte de localisation des zones d'études dans la wilaya de Boumerdès	4
Figure 2	Carte de situation de la forêt dominale du l 'Arbatach (google earth 2021).	5
Figure 3	Carte de situation de la portion de forêt du Sahel (google earth 2021).	6
Figure 4	Carte des reliefs par altimétrie des zones d'études	7
Figure 5	Carte des hydrographiques des zones d'études	8
Figure 6	Moyennes mensuelles des précipitations en mm de la station de Dar El Beida et Dellys durant la période de 1996-2008	11
Figure 7	Moyennes annuelles des précipitations en mm de la station de Dar El Beida et Dellys durant la période de 1996-2008	12
Figure 8	Variation du coefficient pluviométrique (H) de la station de Dar El Beida durant la période de 1996-2008	13
Figure 9	Variation du coefficient pluviométrique (H) de la station de Dellys durant la période de 1996-2008	13
Figure 10	Variation saisonnière de la pluviosité pour chaque station	14
Figure 11	Répartition des températures mensuelles en C° de la station de Dar El Beida durant la période de 1996-2008	15
Figure 12	Répartition des températures mensuelles en C° de la station de Dellys durant la période de 1996-2008	15
Figure 13	Variation de l'humidité relative de la station Dar El Beida durant la période de 1996-2008	16
Figure 14	Variation de l'humidité relative de la station Dellys durant la période de 1996-2008	16
Figure 15	La variation mensuelle des vents (ms) de la station de Dar El Beida et Dellys	17
Figure 16	Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussien (1996-2008) de la station Dar El Beida	18
Figure 17	Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussien (1996-2008) de la station Dellys	18
Figure 18	Situation de la station Dar El Beida et Dellys sur climagramme	19
Figure 19	Réalisation des relevées floristiques (photos Bouteldja et Belmerabet 2021).	26
Figure 20	Récolte des donnée écologique situationnels (Photos Bouteldja et Belmerabet 2021).	27
Figure 21	Classification des types biologiques de Raunkiaer	28
Figure 22	Spectre biologique brut de la végétation des deux stations.	33
Figure 23	Spectre biologique réel de la végétation des deux stations.	34
Figure 24	Spectre phytogéographique brut de la végétation des deux stations.	36
Figure 25	Spectre phytogéographique réel la végétation des deux stations.	37
Figure 26	Les principales familles de la station de L' Arbatach.	39
Figure 27	Les principales familles des espèces de la station de Zemmouri	41
Figure 28	Spectre biologique brut de la végétation station de L' Arbatach des deux périodes (2008 -2021).	43
Figure 29	Spectre biologique brut de la végétation station de Zemmouri des deux Périodes (2018 -2021).	44

Figure 30	Spectre biologique réel de la végétation des deux périodes (2008 -2021) de la station de L'Arbatach.	44
Figure 31	Spectre phytogéographique brut de la végétation des deux Périodes (2008 -2021) de la station de L'Arbatach.	45
Figure 32	Les principales familles de Périodes 2021 de la station de L'Arbatach.	46
Figure 33	Les principales familles de Périodes 2008 de la station de L'Arbatach.	47

## Liste des abréviations

ONM	Office Nationale de la Météorologie
ZET	Zone d'Extension Touristique
GPS	Système de Positionnement Géographique
Ph	Phanérophytes
Th	Thérophytes
Ch	Chamaephytes
Ge	Géophytes
He	Hémicryptophytes
Rm	Recouvrement moyen
Rr	Recouvrement relatif
IP	Indice Perturbation
H	Indice Shannon – Weaver
E	Indice d'équitabilité
D	Indice de Simpson
Hill	Indice Hill
K	Kelvin
Q <sub>2</sub>	Quotient pluviométrique
T	Température
FA	Fréquence Absolue
FR	Fréquence Relative
Méd	Méditerranéenne
Eur	Européenne
Euras	Eurasiatique
Plur	Plurirégionale
Euro-Med	Euro-Méditerranéenne
Méd-atl	Médit-atlantique
Méd-occ	Médit-occidental
Cir	Circumboréal
Cos	Cosmopolite
Euro-mér	Européen méridional
W-Méd	Ouest-Méditerranéen
Méd-Sah	Méditerranéen-Saharien
End	Endémique



***INTRODUCTION GENERALE***

L'histoire de la forêt méditerranéenne est actuellement assez bien connue et les Phytogéographes sont tout à fait capables de définir, sur le pourtour méditerranéen, l'extension potentielle des essences majeures Quézel *et al.* (1991). L'un des caractères majeurs des forêts méditerranéennes, vis-à-vis des forêts européennes, réside dans leur richesse en espèces arborescentes, constitutives ou associées.

Appartenant à la forêt méditerranéenne, la forêt algérienne avec sa diversité biologique, présente un élément essentiel de l'équilibre écologique, climatique et socio-économique de différentes régions du pays. Sa situation actuelle se présente comme l'une des plus critiques dans la région méditerranéenne (Kermoud (2000)). En effet, la persistance des facteurs destructifs tels que les incendies, le surpâturage et les défrichements, ne fait qu'accroître le processus de dégradation du système forestier en place et la perte de sa diversité biologique (Ferchichi *et al.* (2003) ; Madoui *et al.* (2006) ; Nedjraoui et Bedrani (2008) ; Mahyou *et al.* (2010) ; Saidi *et al.* (2016)).

Le caractère particulier des forêts méditerranéennes est en rapport d'une part avec leur grande hétérogénéité biogéographique, historique, climatique et physiologique et d'autre part avec leur instabilité et leur vulnérabilité liées à la fois à l'environnement et à l'activité humaine.

Les forêts méditerranéennes se sont réduites en superficie et se sont appauvries en biomasse et en biodiversité. Il y a une trentaine d'années, les terres forestières de la région étaient estimées à 85 millions d'hectares, avec 20 millions d'hectares couverts effectivement de forêt. L'évaluation FAO sur les ressources forestières fixe à 81 millions d'hectares pour les superficies forestières. Le taux annuel de déforestation en 1981 jusqu'au 1990 en Afrique du Nord et au Proche-Orient a été de l'ordre de 114000 hectares (FAO, 1994), soit 1,1 %, alors qu'il ne dépasse guère 0,8 % dans les pays tropicaux (M'Hirit (1999)).

L'Algérie comme tous les pays méditerranéens est concernée et menacée par la régression des ressources pastorales et forestières (Bestaoui (2001)). Dans ce contexte, plusieurs travaux ont été réalisés comme ceux de Cosson (1853), Flahaut (1906), Tradescant (1960) in Alcaraz (1976), Battandier et Trabut (1888-1889).

Cette situation a poussé plusieurs chercheurs internationaux et nationaux de conduire des études ayant toutes porté sur la répartition, l'écologie des formations forestières, le climat, les sols, la biodiversité, leurs caractéristiques phytosociologiques, leur sylviculture, les reboisements et les aménagements, ont été pleinement explorées et ont donné naissance à des centaines de travaux et de publications. Nous citerons à titre d'exemple les travaux de Cosson(1853) ; Boudy(1955) ; Quezel & Santa(1962) ; Benabdeli (1983, 1996, 1998) ; Quezel & Barbero(1989) ; Aime(1991) ; Letreuch (1991, 1995); Khelifi & al. (1994) ; Dahmani(1997).

La forêt méditerranéenne vu, son importante biodiversité fait d'elle l'une des régions du monde les plus renommées par l'existence des aires protégées et des parcs naturels, alors que son riche potentiel en matière de produits fournis pourrait conduire à l'épuisement des ressources et au déclenchement de conflits entre divers usagers Houée( 1996).

Sur une superficie totale de 1466.16 Km<sup>2</sup>, la wilaya de Boumerdès couvre une superficie forestière plus de 23. 000 hectares, cela représente 16 % de la superficie totale de Boumerdès. Cette richesse forestière se répartit à travers les forêts : de El kahla dans la commune de L'Arbatache avec 1476 hectares, la forêt de Bani khalfoun en les commune des Emmal et Shabat al –Amer sur une superficie de 970 hectares , et une forêt de Mizrana dans la commune d'Affair avec une superficie estimée à 670 hectares , et la forêt de Baghla dans la commune de Bordj Manael 323 hectares , en plus de la forêt de Bouarbi et la forêt de Taqadamt dans la commune de Dellys (74 hectares et 230 hectares ) , et la forêt littorale dans la commune de Zemmouri avec 309 hectares .

Cette richesse forestière, allant des chênes – liege (2138 hectares) et Pin d'Alep (1046 hectares) et Eucalyptus (481 hectares), et d'autres configurations végétales sur une superficie (10 hectares).

Comme pour la plupart des forêts algériennes, le cortège floristique des forêts l'Arbatach et Zemmouri est aujourd'hui sous la menace de plusieurs facteurs comme les conditions climatiques contraignantes (sécheresse prolongée), le surpâturage, les incendies, le défrichement, l'exploitation abusive des espèces, notamment celles à caractère médicinale, dont l'action conjuguée fait que le couvert végétal est en dégradation Cherifi *et al.* (2011, 2017).

Face à cette problématique, il est devenu indispensable de mettre en œuvre des moyens de conservation et de protection de ce patrimoine végétal. Ceci ne peut se faire qu'avec une meilleure connaissance sur la flore des forêts de l'Arbatach et Zemmouri, cette étude a pour objectif l'étude écologique et biogéographique des taxons, par la réalisation des relevées phytoécologiques de quelques formations végétales et l'utilisation des flores. Les efforts de l'étude de la flore sont très importants pour connaître les grands traits biologiques des plantes et leur répartition biogéographique.

Ce travail porte sur plusieurs parties qui seront structurées comme suit :

- ✓ Le premier chapitre présente l'étude de milieu
- ✓ Le deuxième chapitre présente les méthodes d'analyses utilisées pour l'étude de la flore.
- ✓ Le dernier chapitre donne les principaux résultats obtenus accompagnés d'interprétation et discussion des résultats.

Une conclusion générale termine ce travail

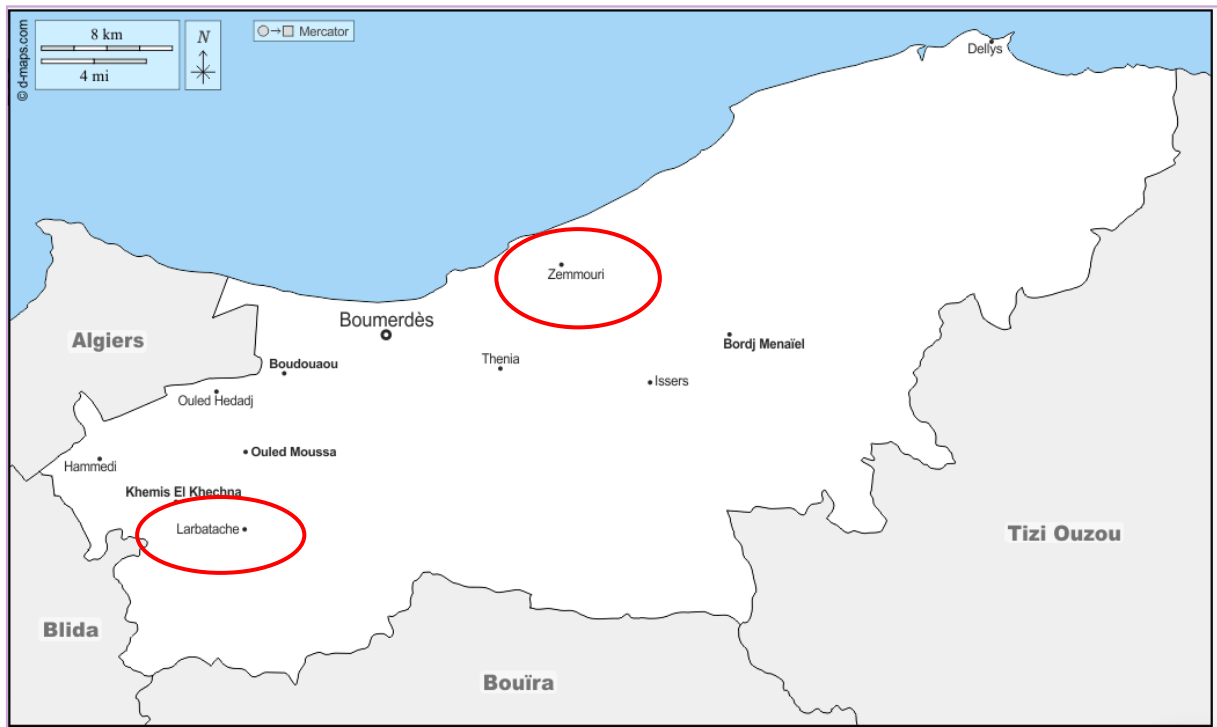




***CHAPITERE I***  
***ETUDE DU MILIEU***

## 1. Présentation de la zone d'étude

Dans le but de faire une étude floristique et biogéographique de quelques formations végétales dans la wilaya de Boumerdès, Notre choix s'est porté sur les deux régions « L'Arbatach », et « Zemmouri » (Figure 1).



**Figure 1 : Carte de localisation des zones d'études dans la wilaya de Boumerdès (google 2021).**

Notre travail a été débuter dans la forêt domaniale de l'Arbatach, celle-ci s'inscrit dans la wilaya de Boumerdès, daïra de Khemis El khechna, située environ 25 km du chef lieu de la wilaya et à 35 km au sud-est d'Alger et à 27 km de la mer. Sa surface est d'environ 1476 ha (conservation des forêts de Boumerdes 2021).

C'est une forêt protectrice à dominance de Chêne Liège.

Notre deuxième zone d'étude fait partie de la côte d'Alger Est. Il fait face à la mer Méditerranée au nord, à la R.N. 24 au sud, au port de Zemmouri à l'ouest et à l'oued Isser à l'est. Il correspond à une crête de dunes de sable qui s'étend sur plus de 12 kilomètres et varie en largeur de 150 à 250 m.

L'étude est concerne la forêt nationale de Zemmouri El Bahri, qui a une superficie de 342 hectares 13 ares 50 cares (conservation des forêts de Boumerdes 2021).

C'est une forêt refuge, la principale essence d'arbre est le pin d'Alep.

## 1.1 Situation géographique

### 1.1.1 Station d'Arbatach

La forêt domaniale de l'Arbatach est limitée au nord par la ville de L'Arbatach, au sud par Djebel Zima à l'est par Oued el Had et à l'ouest par Oued l'Arbatach

Cette zone est comprise entre les coordonnées géographiques sexagésimales suivant :

Dans la partie septentrionale de l'atlas tellien entre  $36^{\circ}38'$ .

- Latitude  $36^{\circ}34'30''$  Nord.

-Longitude  $3^{\circ}23'40''$  Est.

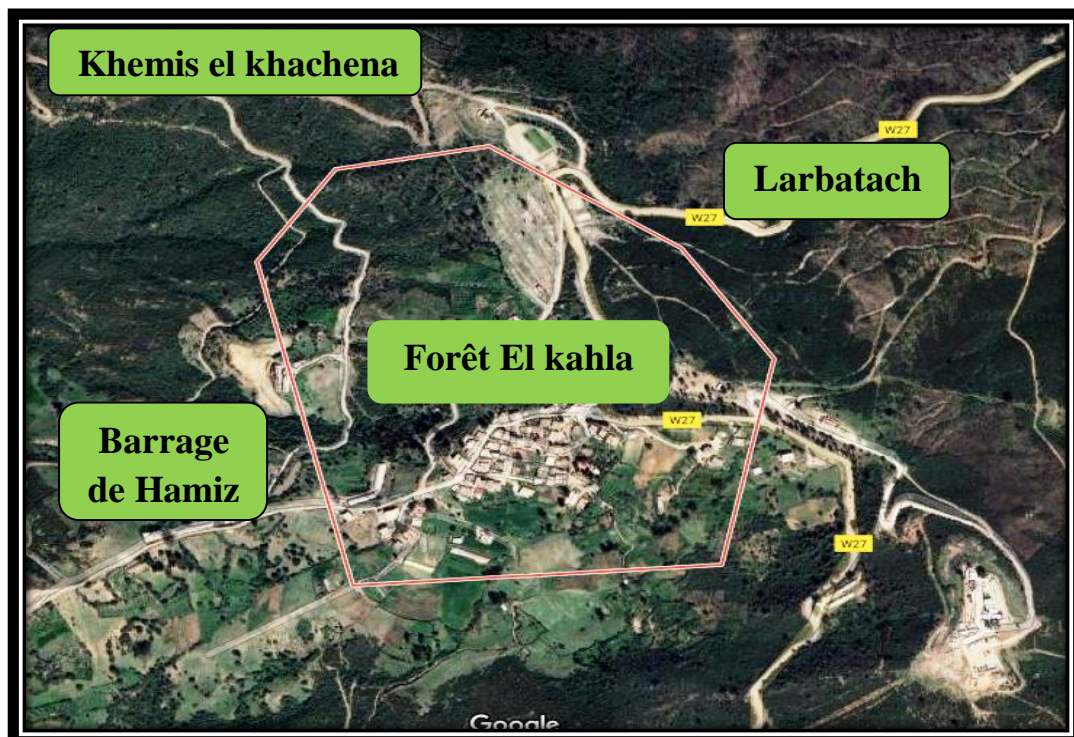


Figure 2: Carte de situation de la forêt domaniale de l'Arbatach (google earth 2021).

### 1.1.2 Station de Zemmouri

La forêt domaniale de Zemmouri est limitée Au nord par le plateau continental ,a l'Ouest par la limite administrative avec la commune de Thenia ,a l'Est par La limite administrative avec la commune de Leghata ,et au Sud par La limite passe par la route nationale n°24, intégrant l'agglomération chef-lieu de Zemmouri et traversant oued El Merdja et oued Djema.

Notre station d'étude se situe aux abords de la forêt dite de sahel. Les coordonnées géographiques sont :

-Latitude :  $36^{\circ}48'$  à  $36^{\circ}50'$

-Longitude :  $3^{\circ}32'$  à  $3^{\circ}38'$



Figure 3 : Carte de situation de la portion de forêt du Sahel (google earth 2021).

## 1.2 Situation biogéographique :

De point de vue biogéographique et d'après les subdivisions biogéographique réalisé par Quezel (1962) et Santa (1963) pour l'Algérie de nord

Les deux zones d'étude relèvent de la région méditerranéenne dans le domaine magrébin méditerranéen «elle occupe le secteur algérois et le sous secteur littoral.

## 2 Relief

Il s'agit d'un relief accidenté qui s'élève progressivement du nord au sud de l'Arbatach. Généralement représenté par des montagnes basses avec une altitude de 300 à 600 mètres (Figure 4). La zone de piémont et la zone montagneuse représentent plus de 75 % du territoire de la ville de L'Arbatach. Relief montagneux marqué par l'occupation continue du Djebel et du Draa.

Dans la région sud, le système montagneux culmine à 889 m d'altitude, puis descend lentement d'est en ouest du sud au nord. Dans la partie nord de la ville, la zone de plaine n'est pas grande, située des deux côtés de l'oued Arbatach et de l'oued el Hamiz.

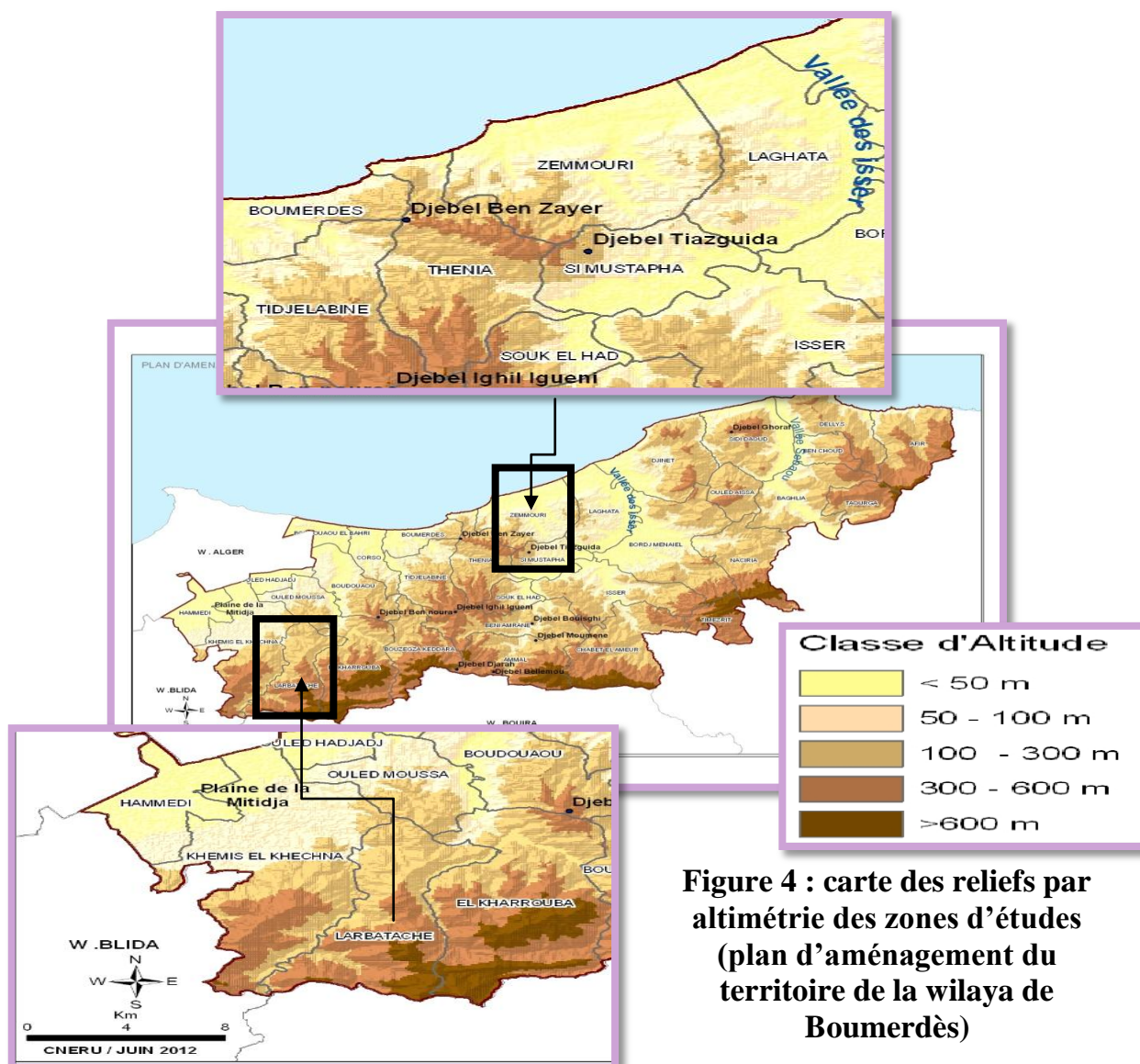
La topographie de Zemmouri est simple (Figure 4) : outre le paysage côtier au nord, elle est dominée par des plateaux et des reliefs vallonnés aménagés dans la partie supérieure des falaises au sud.

Le terrain est composé de trois composants topographiques principaux, dont chacun a ses propres caractéristiques. C'est :

- La zone côtière est dominée par un cordon de dunes de sable, suivi de plages et de systèmes de falaises locales. L'altitude ici est généralement basse, la plage est de 1 à 5 m au-dessus du niveau de la mer et d'autres zones sont de 5 à 40 m au-dessus du niveau de la mer.

- La région dominante du plateau, le premier système, la crête dunaire, a été découpée en lanières par le ravin. En termes de forme et de hauteur, il est assez uniforme, allant généralement de 100 à 200 m, mais sur le chemin de Thénia, la limite de la ville peut dépasser cette valeur. A l'est avec source d'Aïn Bou Sara Kébir et de Bou Sara Séghir, et à l'ouest se trouve la carrière d'Ouled Ben Younes.
- Le système vallonné qui forme la frontière sud de la ville, avec une altitude de 400 mètres. Ce sont généralement des collines aux formes douces et bosselées. Veuillez également noter que la plupart de ces collines contrôlent directement la mer, et l'élévation sud de ces reliefs est généralement courte et limitée, et s'étend progressivement aux reliefs montagneux à l'extérieur de la ville vers le bloc Thénia au sud et au sud-ouest Bref

En conclu, la topographie de cette commune est très simple, elle est le résultat d'une évolution géologique plus simple, mais elle se situe à l'intérieur d'un petit territoire, appartenant au bord de deux grandes structures régionales, le bassin occidental de la Mitidja (région du Néogène) et le bloc paléozoïque de Thénia (Maghreb interne) au sud .



**Figure 4 : carte des reliefs par altimétrie des zones d'études (plan d'aménagement du territoire de la wilaya de Boumerdès)**

**3 L'hydrographie**

A partir de la (figure 5) :

Le réseau hydrologique de l'Arbatach est arborescent et ramifié, principalement composé des parties suivantes :

- Oued ElHad.
- Oued el Hamiz formait la limite ouest séparant la ville d'Arbatach de Khemis-El-khechna.
- Oued l'Arbatach.

Ces oueds sont caractérisés par des systèmes irréguliers.

Et La grande baie de Zemmouri est caractérisée par un réseau hydrographique constitué par les oueds suivants d'est en ouest : Amara, Isser, Merdja, Bergouga, Safsaf, Boumerdes et Tatareg.



**Figure 5 : carte des hydrographiques des zones d'études (plan d'aménagement du territoire de la wilaya de Boumerdès)**

#### 4 Géologie et lithologie

Les travaux de Glangeaud (1935) ont permis d'aborder les structures géologiques. Dans le complexe de la région de Hamiz auquel appartient la zone de l'Arbatach, nous pouvons principalement identifier les Marnocalcaires de l'indigène Taili (Crétacé) dans la partie supérieure du bassin versant, et ils ont la plus grande extension. Dans la partie aval, les organismes exotiques sont composés de couches de flysch. Cette géologie place notre zone de recherche dans la zone de contact entre l'Atlas tellien et les royaumes de Kabylie.

La lithologie de la ville d'Arbatach est divisée en deux parties importantes. Les montagnes sont toutes encadrées dans des roches, cassantes et instables, composées de marnes et de schistes.

Par contre la zone de Zemmouri El Bahri a été intégrée dans l'Atlas Nord, dit au nord. Il appartient à la zone intérieure des Maghrébides, qui est subdivisée en la zone intérieure des maghrébides, qui est subdivisée en deux séries d'écaillés volantes.

Selon Thibault (1951) et Ficheur (1891), les principaux groupes géologiques qui composent la zone sont :

- a) les socles kabyles ou métamorphiques
- b) les roches magmatiques

Comme le souligne l'étude de la topographie de cette ville, la géologie de la zone se conjugue avec la géologie de tous les massifs kabyles à la frontière du massif de Thénia au sud, dans la partie nord ou littorale. Il s'agit d'un territoire appartenant au territoire intérieur du Maghrébides. La base de kabyle est située dans la partie sud de la ville, en bordure de la parcelle de Thénia. Quant à la bordure côtière, on remarque qu'elle est dominée par les terres néogènes et quaternaires. Par conséquent, l'analyse stratigraphique de ces terres est très similaire à l'analyse stratigraphique de Thénia.

## 5 Cadre climatique

La végétation de la région méditerranéenne comme toutes les végétations du globe terrestre résultent, de l'interaction d'une multitude de facteurs écologiques, toute fois elle doit sa spécificité à l'un en particulier: le climat Aubert(1988).

Le climat est l'ensemble des phénomènes météorologiques (températures, pression atmosphérique, vents, précipitations) qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère et son évolution en un lieu donné. C'est le facteur qui se place en amont de toute étude relative du fonctionnement des écosystèmes écologiques Thinthoin (1948).

L'étude du climat est une étape indispensable dans toute étude du fonctionnement des écosystèmes écologiques Aime(1991).

### *Choix des données et des stations météorologiques*

Bien que l'emplacement stratégique des régions de recherche soit actuellement situé dans des zones sans aucune station climatique fonctionnelle. Pour évaluer nos besoins de recherche, nous avons utilisé les données de la station de Dar El Beida pour la région de l'Arbatach et les données de la station de Dellys pour la région de Zemmouri.

Ces données météorologiques sont extraites de la base de données établies obtenue par l'Office National de Météorologie. Il s'agit de données moyennes sur une période de 13 ans (1996-2008) et ne sont disponibles qu'au niveau de l'ONM. (Annexe 1)

**Tableau 1: Stations météorologiques de référence**

Station	Longitude	Latitude	Altitude	Période
Dar El Beida	3°25' E	36°68' N	25m	<b>1996-2008</b>
Dellys	9°46' E	24°26' N	1054m	<b>1996-2008</b>

### 5.1 Précipitation

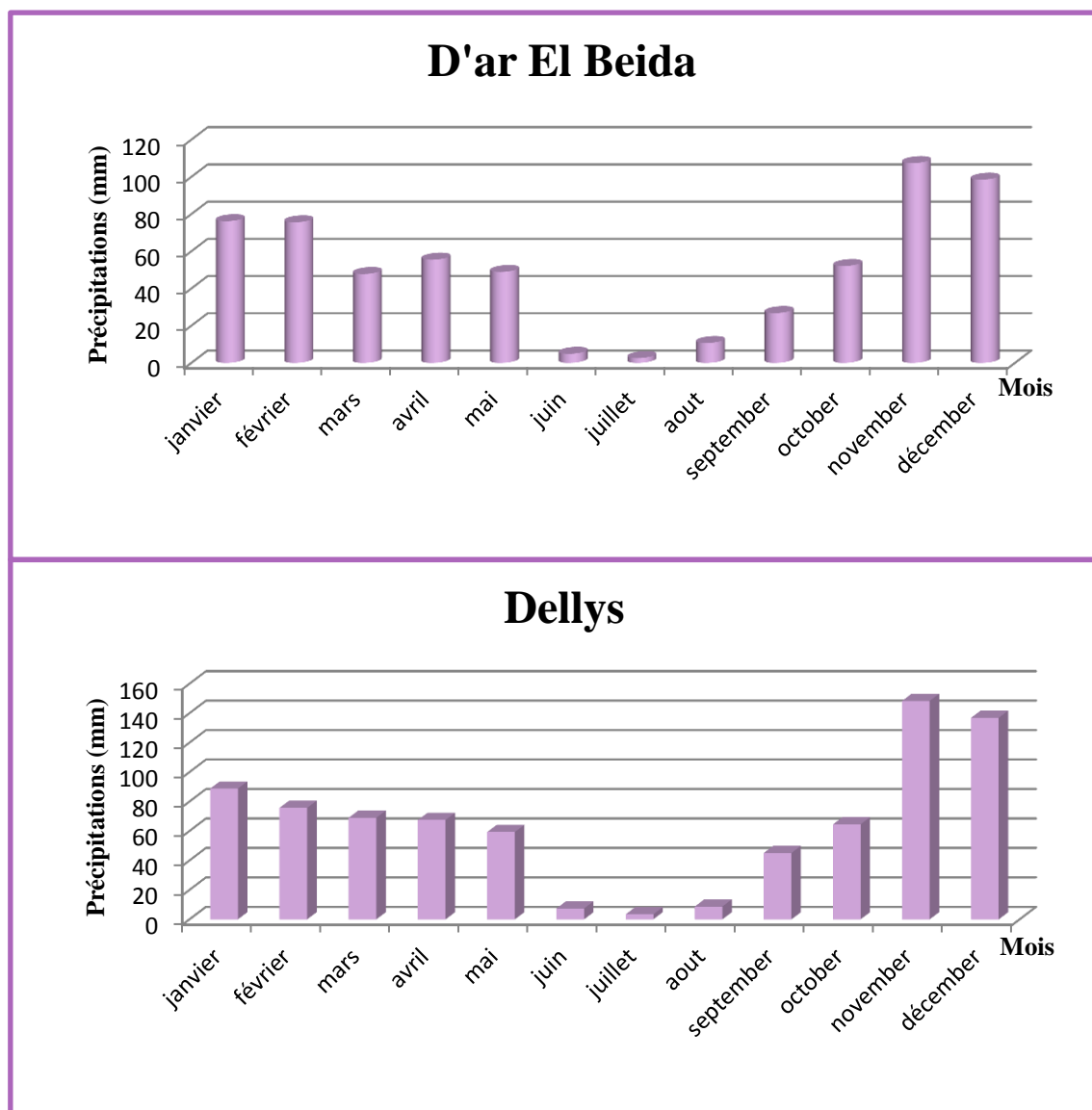
D'après Dubief (1953), les précipitations ont pratiquement toujours lieu sous forme de pluies. Et Djebaili (1978) qui a considéré la pluviosité comme le facteur primordial qui permet de déterminer le type de climat.

Les précipitations c'est les seules sources hydriques pour la végétation naturelle des milieux terrestres. C'est d'ailleurs une caractéristique du climat méditerranéen Emberger(1971).



### 5.1.1. Précipitation mensuelles

La figure 6 les variations de la moyenne mensuelle des précipitations au niveau de chaque station sur 13 années d'observations.

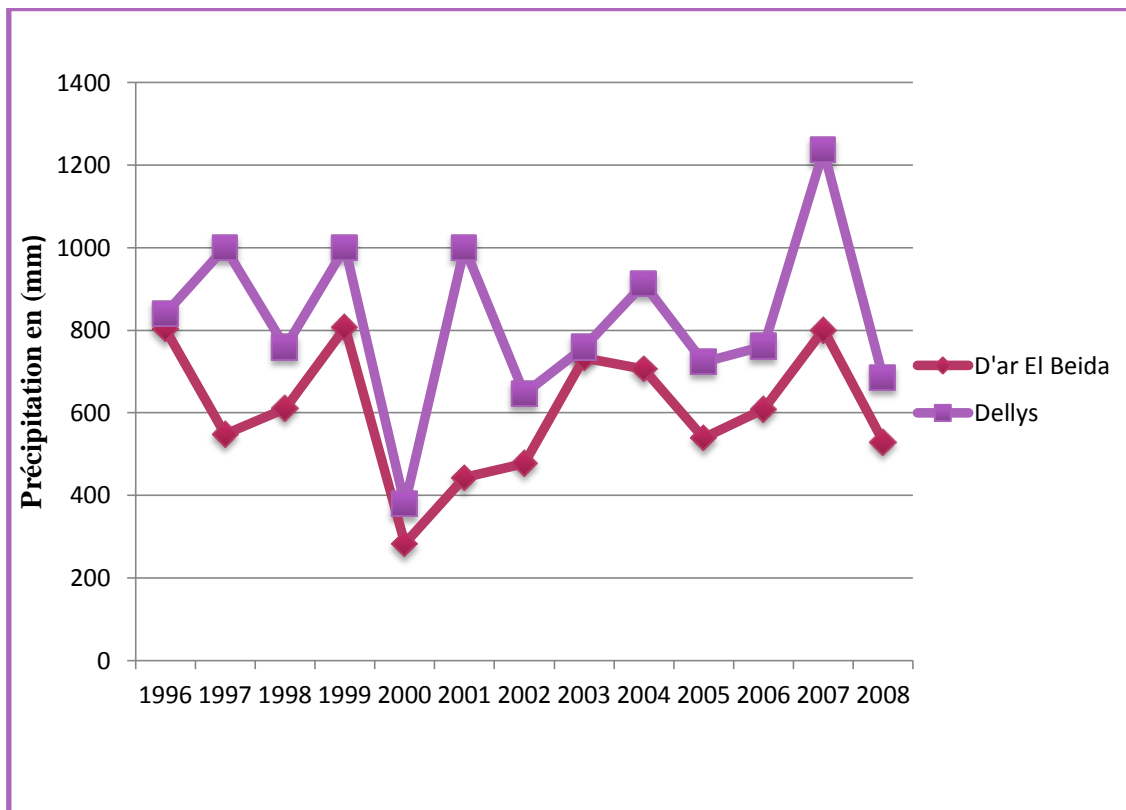


**Figure 6 : Moyennes mensuelles des précipitations en mm de la station de Dar El Beida et Dellys durant la période de 1996-2008**

L'observation de la figure 06, montre que le mois de Novembre reste le plus pluvieux. Cette précipitation est de l'ordre de "107,4 mm" à la station de Dar El Beida, de "148,3 mm" à la station de Dellys. Par contre, le minimum est atteint au mois de juillet et il est respectivement de "2,6mm" à la station de Dar El Beida, de "3.4 mm" à la station de Dellys.

### 5.1.2. Précipitation annuelles

La figure 7 les variations de la moyenne mensuelle des précipitations au niveau de chaque station sur 13 années d'observations.



**Figure 7 : Moyennes annuelles des précipitations en mm de la station de Dar El Beida et Dellys durant la période de 1996 – 2008.**

Les deux stations montrent la même allure où le pluviomètre est marqué par une grande irrégularité d'une année à une autre. Nous remarquons une alternance entre année pluvieuse et année moins pluvieuse. En effet, on constate pour la station de Dar El Beida que les hauteurs annuelles sont variées de 282.6 mm en 2000 à 807.2 mm en 1999. De même pour la station de Dellys qui enregistre une faible pluviométrie en 1997 et 2001 avec seulement 999.9 mm et 1236 mm en 2007 qui représente la valeur la plus significative durant la période considérée.

### 5.1.3 Coefficient pluviométrique (H)

Pour connaître la situation de chaque station (excédentaire ou déficitaire), nous avons Calculé le coefficient pluviométrique annuel pour chaque station. Il est défini par le rapport de la pluviométrie (P) d'une année à la pluviométrie moyenne (p) pour une période de (n) années (13ans).

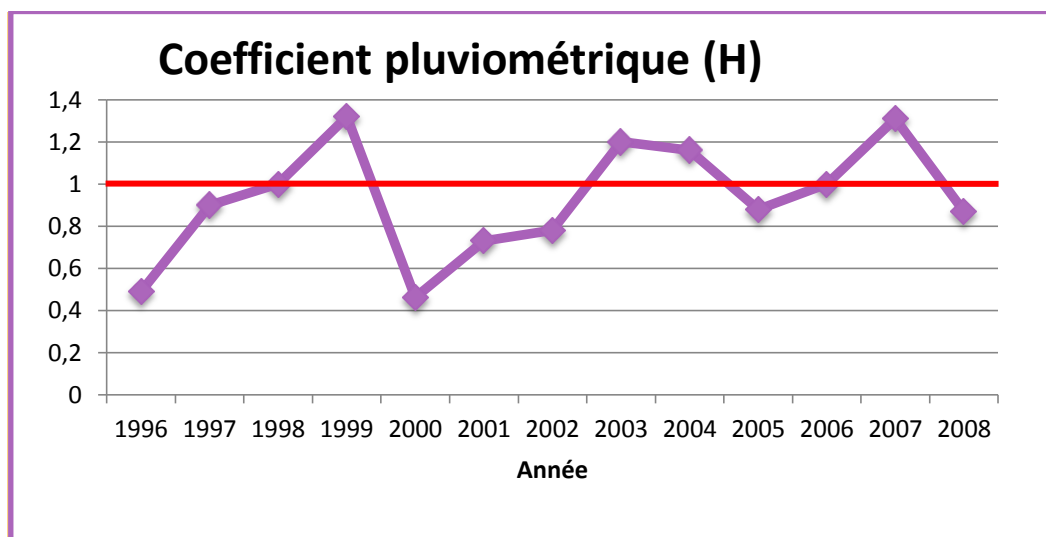
$$H = \frac{P}{p}$$

Avec : H : Coefficient pluviométrique.

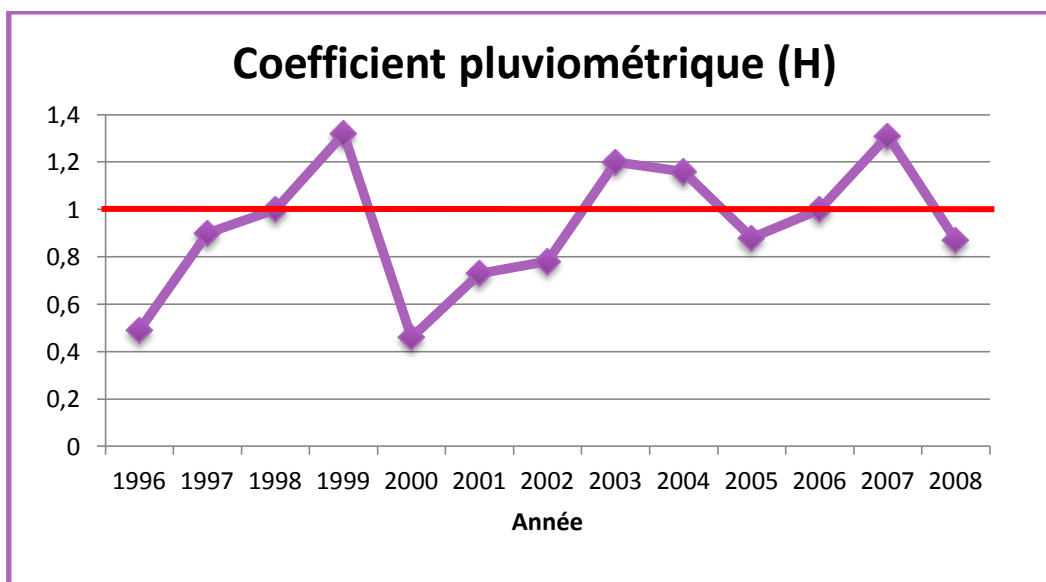
P : Hauteur annuelle des pluies en mm.

p : Pluviométrie moyenne en mm

L'année est d'autant plus excédentaire que H est supérieur à l'unité ( $H > 1$ ) et si ( $H < 1$ ) l'année correspondante est déficitaire



**Figure 8 : Variation du coefficient pluviométrique (H) de la station de Dar El Beida durant la période de 1996-2008.**

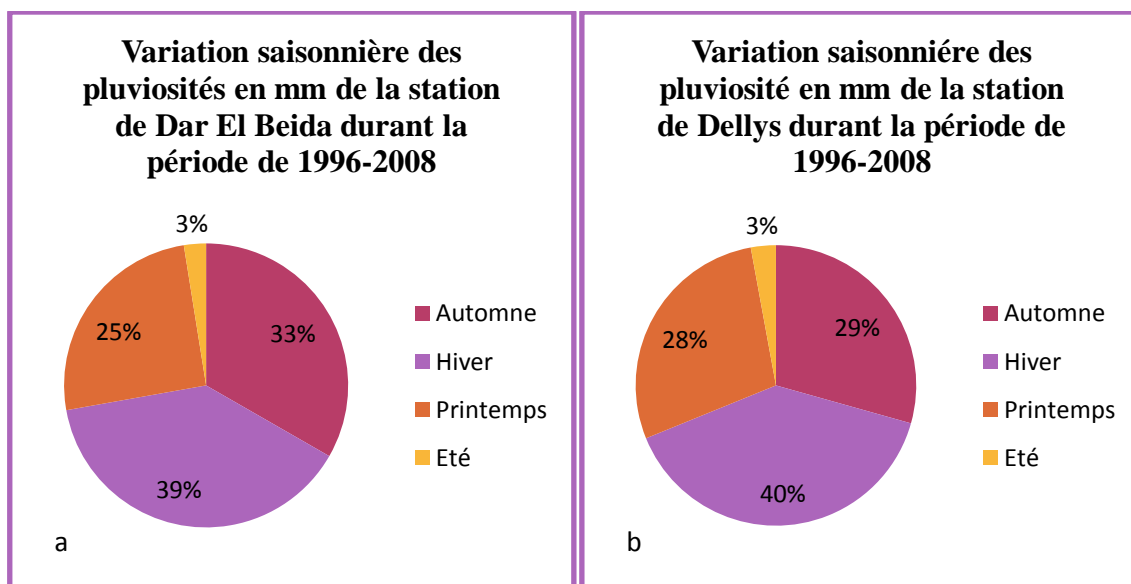


**Figure 9 : Variation du coefficient pluviométrique (H) de la station de Delys durant la période de 1996-2008.**

Nous notons que les graphes relatifs aux deux stations d'étude, nous indique les années excédentaires et déficitaires Observées sur une période allant de 1996/1997 à 2007/2008 soit 13 ans, On remarque que dans la station de D'ar El Beida il y a (6 années excédentaires et 7 années déficitaires), la station de Zemmouri (6 années excédentaires et 7 années déficitaires).

#### 5.1.4 Pluviosité saisonnière moyenne

Les figures ci- dessous mettent en évidence la variation saisonnière des pluviosités des deux stations étudiées :



**Figure 10 : Variation saisonnière de la pluviosité pour chaque station durant la période de 1996-2008.**

La figure 10 (a) nous montre le régime saisonnier de la station de Dar El Beida ; qui est marqué par la prédominance des pluies d'hiver suivie par les pluies d'automne et de printemps avec un minimum assez sensible durant la saison estivale chaude et sèche. Ainsi la station de Dellys (Figure 10 (b)) représente un régime saisonnier de type HAPE, dominé par les pluies de d'hiver et celle d'automne suivi par de printemps et enfin l'été. Donc le régime saisonnier de la wilaya de Boumerdes durant la période de 1996 à 2008 est de type **HAPE**.

Les régimes saisonniers des deux stations représentent un minimum estival, est une caractéristique essentielle du climat méditerranéen Emberger (1955) et Daget (1977). Il ressort de cette analyse que la période d'occurrence des pluies est assez favorable, puisque l'on distingue les pluies d'automne favorisant la germination et les pluies de printemps accélérant le développement de la végétation.

5.2 Température

La température est l'un des facteurs majeurs de la répartition des êtres vivants Angelier(2005). Représente un facteur limitant de toute première importance car, elle contrôle de l'ensemble des phénomènes Métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère Ramade (1984). Considérés comme un facteur écologique important dans l'établissement du bilan hydrique Dajoz(1979).

Dans l'annexe 1, nous reportons les valeurs moyennes mensuelles, minimales et maximales des températures enregistrées à Dar El Beida et Dellys durant la période allant de 1996 à 2008. (Source : Office National de la Météorologie de Dar El Beida).

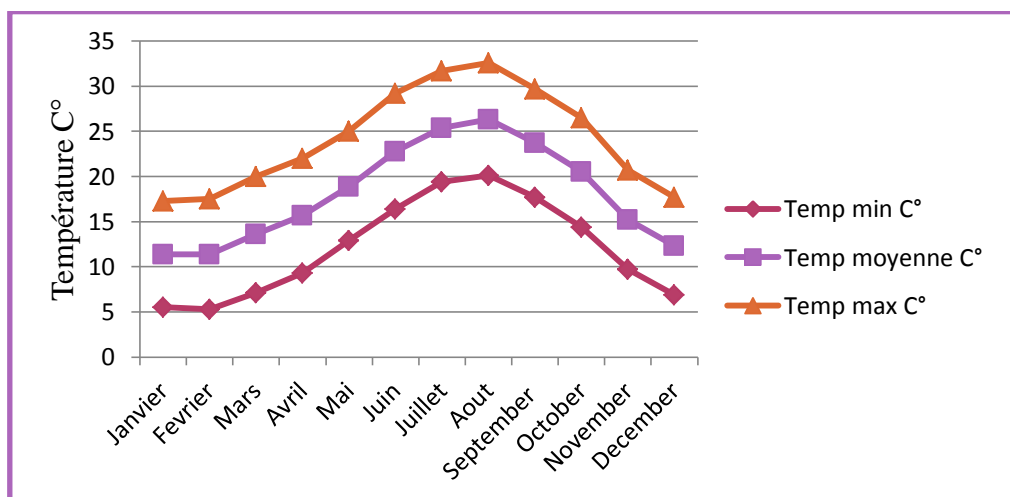


Figure 11 : Répartition des températures en C° de la station de Dar El Beida durant la période de 1996 -2008.

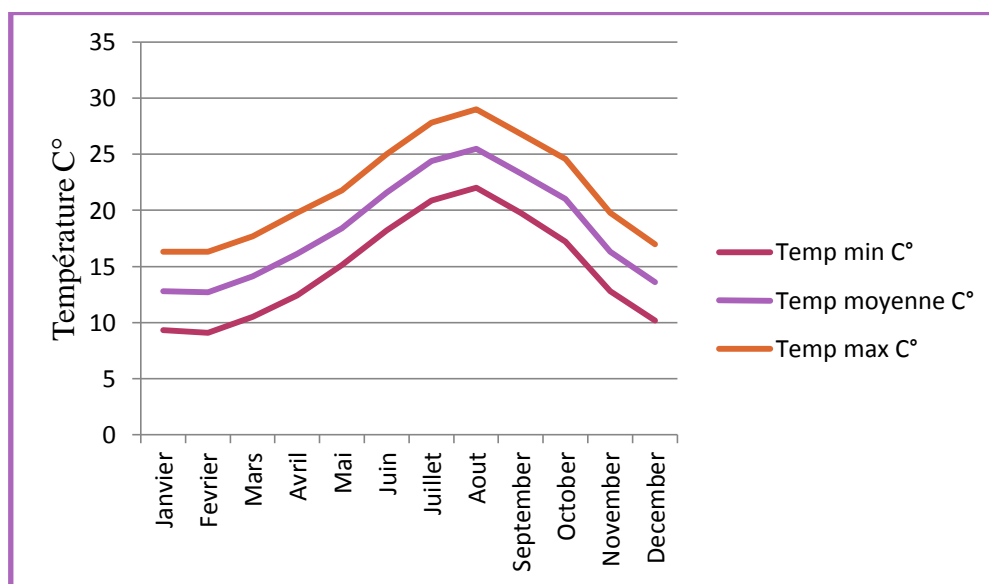


Figure 12 : Répartition des températures en C° de la station de Dellys durant la période de 1996 -2008.

L'analyse des figures montre que les mois les plus chauds sont le mois d'août avec des valeurs de 32.6 C° à Dar El Beida, 29 C° à Dellys.

Les mois les plus froids qui déterminent le repos végétatif hivernal, se situe au mois de février avec des valeurs de 5.3 C° à Dar El Beida, 9.1 C° à Dellys.

La moyenne des températures maximales du mois le plus chaud (M) est une valeur aussi importante que (m), car elle représente elle aussi, un facteur limitant pour certains végétaux.

### 5.3 Humidité

L'humidité relative est le rapport en % de la tension moyenne de vapeur sur la tension maximum de celle-ci, correspondant à la température mesurée au thermomètre sec.

Les valeurs d'humidité mensuelles moyennes de la région .Ces données représentent les valeurs moyennes jugées utilisables par les services de l'ONM.

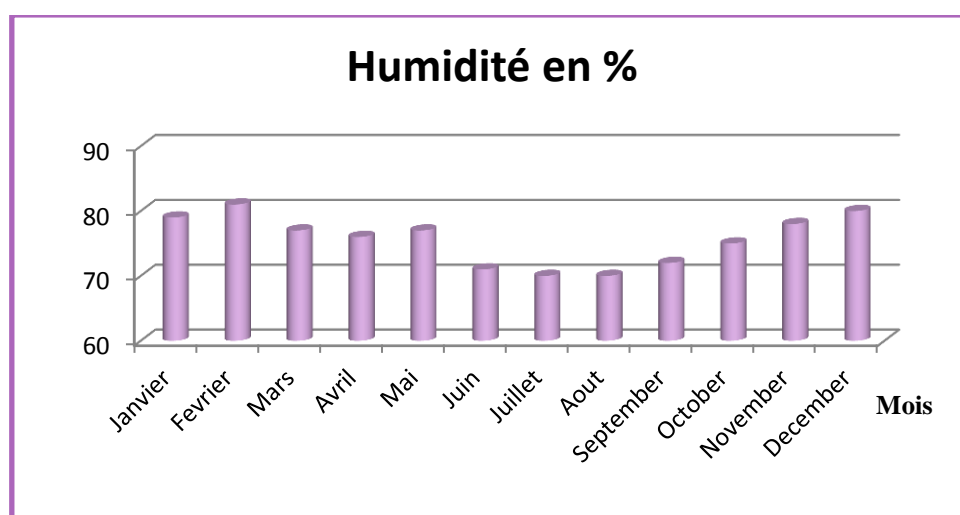


Figure 13 : variation de l'humidité relative de la station Dar El Beida durant la période de 1996-2008

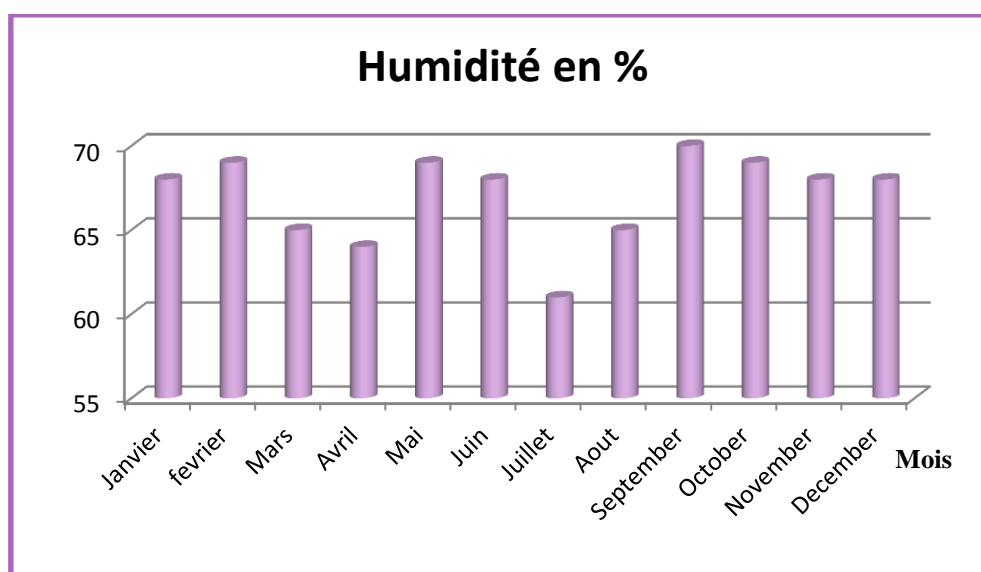
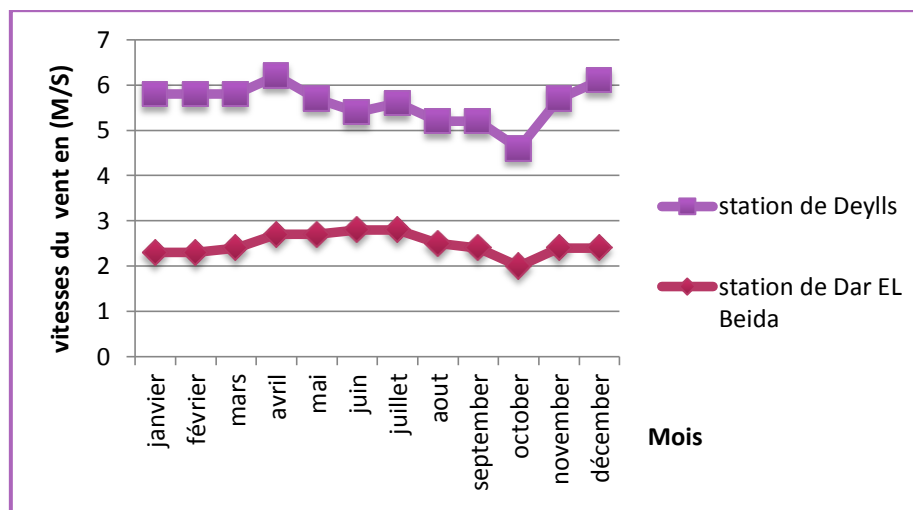


Figure 14 : variation de l'humidité relative de la station Dellys durant la période de 1996-2008

- Le mois le plus humide est le mois de Février avec 81% de Dar El Beida et le mois Septembre avec 69% de Dellys.
- Le mois le mois humide est le mois Juillet, Aout avec 70% de Dar El Beida et le mois Juillet avec 61% de Dellys.

#### 5.4 Le Vent

En générales les vents jouent un rôle primordial dans la formation des reliefs et des sols, dans dégradation des végétaux et la destruction des sols Hallitim(1988).



**Figure 15 : La variation mensuelle des vents (m s) de la station de Dar El Beida et Dellys durant la période de 1996-2008**

Les vitesses moyennes du vent sont considérées comme (modérées) et homogènes durant toute l'année, avec une moyenne annuelle de 2.5m /s de Dar El Beida et de 3.1m /s de Dellys.

#### 5.5 Synthèse climatique

La synthèse bioclimatique met en évidence les différentes caractéristiques du climat qui permettent de délimiter les étages de végétation Rivas-Martinez(1981) et Dahmani-Megrerouche(1997). En fonction des précipitations ou de la température peuvent aussi être classés Ces étages.

##### 5.5.1. Diagramme ombrothermique

Il est proposé par Bagnouls et Gaussen (1953). Il permet de déterminer la saison sèche et sa durée. Un mois sec ou le total des précipitations en (mm) est inférieur ou égal au double de la température moyenne en (C°) ( $P < 2T$ ).

Le mois qui considéré comme sec lorsque la courbe des températures est au-dessus de celle des précipitations et humide dans le cas contraire. Celle-ci dure entre 4 et 6 mois coïncidant avec la période estivale, englobant parfois une partie du printemps et une partie de l'automne.

Les diagrammes réalisés figure 16 et 17 montrent la présence d'une saison sèche, elle s'étend du mois de mai, jusqu'au de mois september.

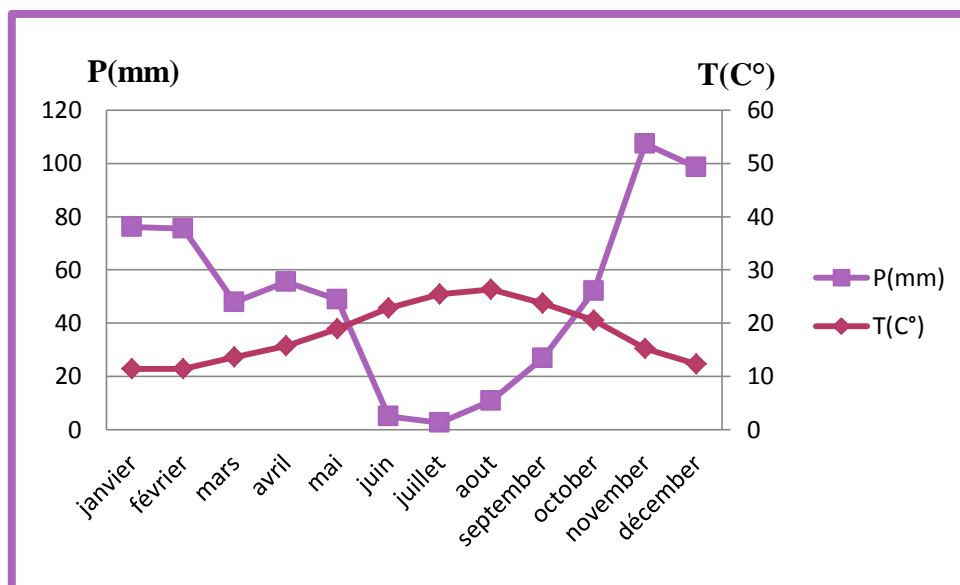


Figure 16 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson (1996-2008) de la station Dar El Beida

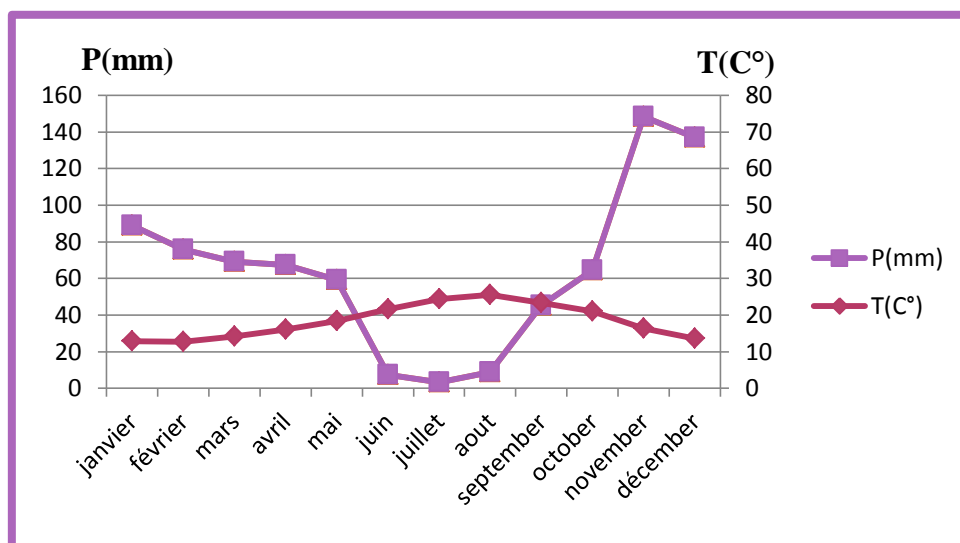


Figure 17 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson (1996-2008) de la station Delys

### 5.5.2. Quotient pluviométrique et climagramme d’Emberger

Le quotient pluviométrique (Q<sub>2</sub>) d’Emberger(1952) a été établi pour la région

méditerranéenne et il est défini par la formule suivante:  $Q_2 = \frac{2000P}{M^2 - m^2}$

P : pluviosité moyenne annuelle

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud (T + 273° K)

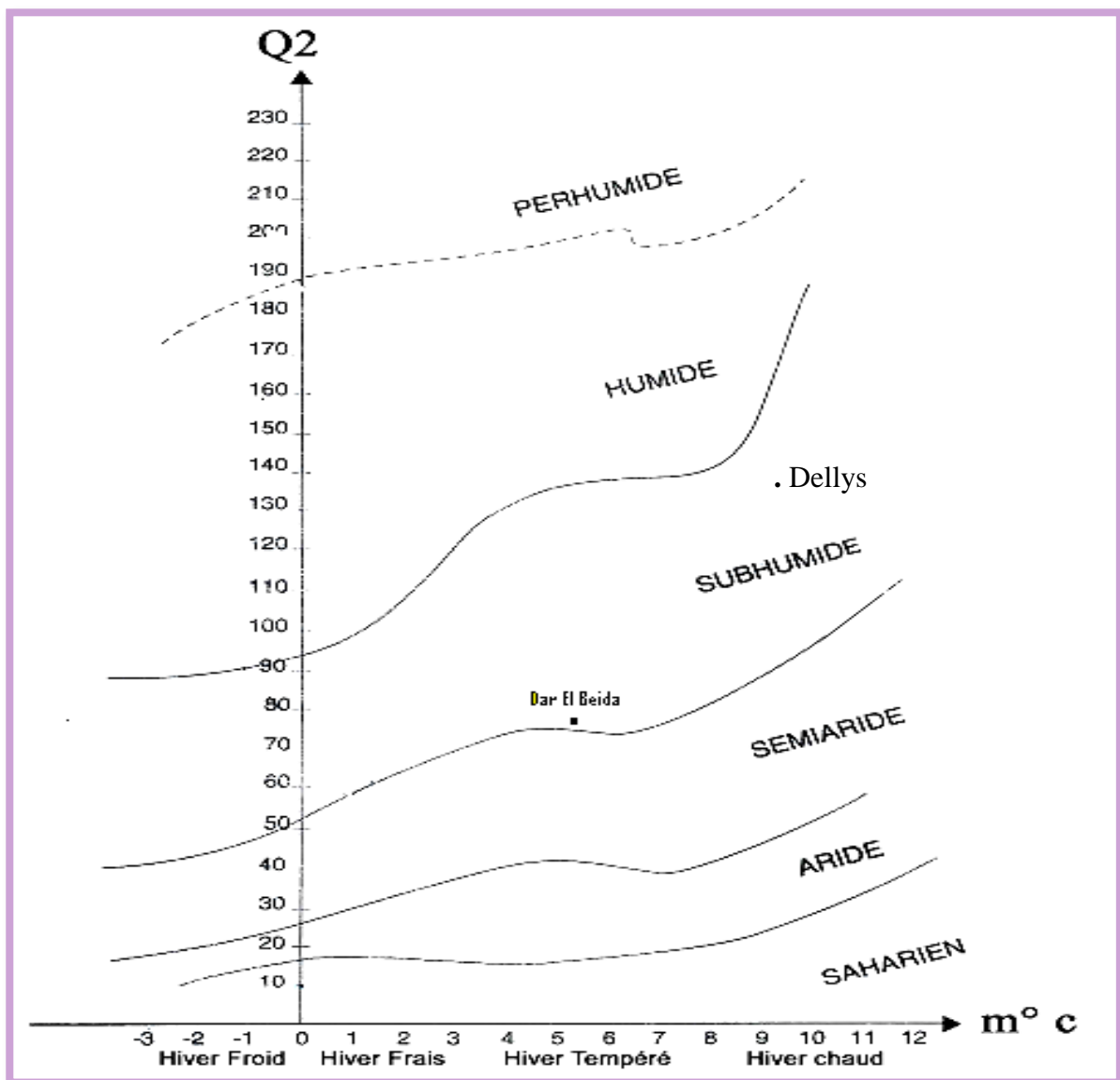
m : moyenne des minima du mois le plus froid (T + 273° K)



Ce quotient permet de localiser les stations d'étude parmi les étages de la végétation tracés sur un climagramme pluviométrique.

**Tableau 2: Quotient pluviométrique et étage bioclimatique**

Station	M	m	P	Q2	Bioclimat	Variante thermique
Dar El Beida	32.6	5.3	607	76.15	Sub humide	Hiver tempéré
Dellys	29	9.1	789.9	135.91	Sub humide	Hiver chaud



**Figure 18 : Situation de la station Dar El Beida et Dellys sur Climagramme d'Emberger.**

## 6 La flore

### 6.1 L'Arbatach

Les formations végétales dans notre zone d'étude couvrent une superficie de 1476 ha, réparties en formations naturelles, et formations artificielles.

Les formations naturelles sont représentées par des matorrals hauts et des matorrals moyens à *Quercus suber*, et des matorrals à, *Pistacia lentiscus*, *Olea europea* et *Cistus monspeliensis*. Les formations artificielles sont représentées par *Pinus halepensis*, et *Eucalyptus camadulensis*.

#### 6.1.1 L'autoécologie du chêne liège

Dans la nature, le chêne-liège (*Quercus suber* L.) n'est qu'un élément du maquis méditerranéen qui se partage l'espace avec d'autres essences arboricoles telles que *Quercus ilex*, *Q. faginea*, *Q. pyrenaica*, *Castanea sativa*, etc., et une multitude d'arbustes, comme *Arbutus unedo*, *Cistus monspeliensis*. Et d'essences aromatiques, etc. Varela (2004).

Il appartient à :

**Embranchement** : Angiospermes

**Sous/Embranchement** : Dicotylédones

**Famille** : Fagacées

**Genre** : *Quercus*

**Espèce** : *Quercus suber* L.

**Nom vernaculaire** : Ballout el feline

L'arbre est monoïque ; les feuilles sont persistantes en ce sens qu'elles vivent plus d'une année entière, les glands mûrissent généralement dans l'année même de la floraison. Ils sont gros et leur chute s'échelonne d'octobre à janvier. Saccardy (1938). Le Chêne liège possède un système racinaire très développé, la racine principale à croissance rapide, robuste et pivotante. Elle comporte des ramifications dont une partie reste horizontale, près de la surface du sol profitant des éléments nutritifs Ionesco et Sauvage (1966).

La longévité du Chêne-liège varie beaucoup selon les conditions du milieu physiques, elle peut être fixée à 150 ans en moyenne Anonyme(1978). Selon Seigue (1985) le chêne liège demande la lumière, un climat doux humide et un sol dépourvu de calcaire. Sauvage (1961) ; in Sadki (1988) cite un minimum de pluviosité d'environ 400 mm. Elle est encore exigeante vis-à-vis des températures.

Maire (1962) situe les moyennes annuelles des températures entre 11 et 17 °C. Son caractère silicicole lui fait préférer les terrains issus des roches éruptives ou cristallines riches en sable et pauvres en calcaire actif Aime (1976) in Berchiche. Les granites, les gneiss, les micaschistes ou les grès à ciment siliceux, argileux ou même calcaire constituent des roches favorables au chêne liège car elles présentent des caractéristiques sableuses Khelifi (1987). Cette espèce présente une grande plasticité vis-à-vis l'altitude. Elle prospère, en Algérie selon Maire (1962) depuis le niveau de la mer jusqu'à 1500m (*Quercus suber* L.) est un élément du maquis méditerranéen qui se partage l'espace avec d'autres essences arboricoles telles que *Quercus ilex*, *Q. faginea*, *Q. pyrenaica*, *Castanea sativa*, etc.

## 6.2 Zemmouri

La forêt nationale de Zemmouri El Bahri, qui a une superficie de 342 hectares 13 ares 50 centiares. La végétation naturelle arborée et arbustive est constituée de pin d'Alep, chêne kermès, genévrier rouge, genévrier oxycèdre, oléastre, caroubier, lentisque.

L'essence principale de cette forêt est le Pin d'Alep (*Pinus halepensis*) accompagné de taxons propres aux maquis méditerranéens avec principalement *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, *Quercus coccifera*, *Lonicera implexa*, *Rubia peregrina* et *Smilax aspera*.

### 6.2.1 L'autoécologie du pin d'Alep

Le pin d'Alep appartient à la section des Halepensoides qui est divisée en trois groupes, dont le pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill) est renfermé dans le groupe Halepensis. De point de vue descriptif, ce groupe est caractérisé par des pins à deux aiguilles et à cônes caduques habitant la région Méditerranéenne et sont souvent connus sous le nom des pins méditerranéens du groupe Halepensis.

#### *Nomenclature et critères d'identification*

La classification complète de pin d'Alep est donnée selon l'APG III (2009) comme suit :

**Règne :** Archéplastides

**Clade :** Gymnospermes

**Ordre :** Pinales

**Famille :** Pinaceae

**Genre :** Pinus

**Espèce :** halepensis

Selon Boudy (1952), le pin d'Alep est un arbre de seconde grandeur, ayant rarement plus de 20mètres dans les stations les plus favorables, avec une circonférence de 3.50 m.

Jusqu'à 20ans, sa cime est conique et puis commence à s'établir. Le tronc est rarement rectiligne et la tige exploitable comme bois d'œuvre dépasse rarement 8m, excepté en conditions écologiques favorables, on obtient des arbres droits pouvant donner 10m de fut utilisable. L'écorce des jeunes sujets est lisse, grise argentée, devient crevassée, épaisse et d'un brun foncé à l'âge adulte, elle est très inflammable et contient une notable quantité de tanin. Le pin d'Alep est un arbre monoïque (fleurs males et femelles sur un même pied), il donne naissance tous les deux ans à des cônes ovoïdes longs de 8 à 12 cm, d'un rouge-brun luisant, à pédoncule très épais. Ses graines sont abondantes et possèdent une grande aile persistante qui permet une dissémination rapide, éloignée et efficace Malcuit et Deleuil(1957).

Le pin d'Alep pousse dans des zones où les précipitations annuelles sont comprises entre 200 et 1500 mm. La pluviométrie ne semble pas être un facteur déterminant de la répartition de l'espèce, même si c'est entre 350 et 700 mm de précipitations annuelles qu'elle présente son développement optimal Quézel (1986).

D'après Quézel et Barbero (1992), le pin d'Alep affectionne, sur toute l'étendue de son aire de répartition, les substrats marneux, calcaires et calcaire-marneux. Aussi, il tolère très mal les substrats sablonneux surtout en raison d'un assèchement trop intense des horizons supérieurs en été.

Selon Kadik (1983), la répartition de pin d'Alep est déterminée par trois facteurs essentiels : L'amplitude écologique de l'espèce notamment vis-à-vis des facteurs climatiques, la nature du substrat et l'action de l'homme.

### **6.2.2 Dégradation anthropique**

La pinède d'Alep de Zemmouri subit de nombreuses actions anthropiques qui impactent négativement cet écosystème forestier côtier vulnérable Hanifi (2007):

- L'empiètement des parcelles forestières dans les zones périphériques pour augmenter les terres agricoles.
- Pâturage et piétinement.
- Abattage d'arbres illicites.
- L'extraction illégale de sable en forêt ouverte, notamment sur le site de Mandoura.
- Emissions de polluants (engrais, pesticides...) et détritiques divers.

- La surpopulation du littoral toute l'année et surtout l'été par des milliers de vacanciers.
- Les feux volontaires et répétés (une somme de 270 ha brûlés par 21 feux de friches au cours de la période 1985-2010, dont 96 ha en 1996, 44 ha en 2000, etc.).

Outre les zones brûlées, parfois de manière irréversible, le morcellement de la forêt est dû à plusieurs expropriations :

- Un hippodrome a été construit en 1989 et couvre une superficie de 87 ha.
- Un Parc, situé dans la forêt de Zemmouri, a été aménagé sur 45 ha, pour les loisirs par la commune (hôtels, campings, une dizaine de kiosques, commerces, plusieurs restaurants et cafétérias, espaces de repos et aires de jeux...).
- Une zone d'extension touristique (ZET) de Zemmouri Est (village touristique de 295 bungalows) a été implantée sur 34 ha de terres brûlées après un incendie en 1988.

La forêt mixte naturelle de pins et de chênes de Zemmouri est une structure végétale plus résistante aux accidents environnementaux que les plantations artificielles (pins, eucalyptus et acacias) Grégoire J.C., (2010). Ses espèces indigènes conviennent principalement aux sols sableux et assurent une stabilisation efficace des anciennes dunes. Ces considérations plaident pour la préservation de ce type d'habitat rare, à haute valeur patrimoniale, qui est un bon exemple de forêt multifonctionnelle.



***CHAPITERE II***  
***METHODOLOGIE ET ECHANTILLONNAGE***

## Méthodologie et échantillonnage

L'approche méthodologique adoptée s'articule autour de deux axes importants :

- Etude phytoécologique et floristique de quelques formations végétales.
- Etude diachronique de la végétation des stations étudiées.  
Pour mener cette étude à bon port et pour atteindre nos objectifs, divers étapes chronologiques ont été suivies :
- Préparation d'équipement de terrain.
- Plan d'échantillonnage.
- Etude floristique
- Méthode d'analyse de données floristiques

### 1 Préparation d'équipement de terrain

- Appareil – photos numérique pour la prise des photos.
- GPS (Système de Positionnement Géographique) pour l'orientation et le prélèvement des coordonnées géographiques à l'intérieur de chaque station.
- Pelle, Pioche, Sachets ; fil.
- Mètre ruban de 30 m de long était utilisé dans la délimitation de la surface de relevé.
- Sécateur pour sectionner les spécimens destinés à l'herbier.
- Matériels indispensables pour conserver les espèces récoltés sous forme d'herbier.
- Cahier ministre et un crayon pour l'enregistrement des données (pente, exposition, topographie) ainsi que les noms vernaculaires des plantes
- des papiers de journaux pour le pressage et le séchage des plantes.

### 2 Echantillonnage

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

#### 2.1 Période d'échantillonnage

Deux sorties sur les sites de recherches sont effectuées ; la première sortie vers la forêt dominale de L'Arbatach a été réalisée le 31/05/2021 ; Pour ce qui est de la seconde sortie qui a été réalisée le 10/06/2021 sur le forêt de Zemmouri El Bahri. (Annexes 8 et 9)

Les conditions météorologiques étaient favorables : ciel dégagé, vents faibles. Ces sorties de prospection, nous a permis de découvrir notre site d'étude, ainsi que la réalisation des relevés floristiques. , elle avait pour objectif principal l'échantillonnage des formations végétales présentes dans notre site d'études, ainsi que l'établissement de la distribution spatiale de la végétation.

## 2.2 Choix de type d'échantionnage

Le problème d'échantillonnage consiste à choisir des éléments de façon à obtenir des informations objectives et une précision mesurable sur l'ensemble Long (1974); Gounot(1969), respectant les règles d'échantillonnage qui sont : le hasard, la représentativité et l'homogénéité ; car un échantillon est un fragment d'un ensemble. Pour la réalisation des relevés floristiques, on ne peut pas faire une liste de toutes les espèces présentes dans une zone d'étude. Pour cela, on prend une surface bien limitée qui correspond à l'aire minimale Godron et *al*, (1983). Dans laquelle la quasi-totalité des espèces de la communauté végétale est représentée Gounot(1969).

Pour inventorier toutes les espèces présentes dans notre zone d'étude, nous avons estimé l'aire minimale à 100 m<sup>2</sup>.

## 3 Etude floristique :

L'étude phytosociologique du tapis végétal vise à mettre en évidence et à décrire les groupements floristiques ou syntaxons présents dans un territoire étudié Guinochet(1973). Ainsi, des relevés phytosociologiques sont été effectués selon la méthode de l'aire minimale, (Annexes 2 et 3) cette méthode consiste à :

- Choisir des emplacements aussi typiques que possibles pour les inventaires floristiques ;
- Noter les conditions écologiques du milieu ;
- Dresser une liste complète des espèces ;
- Accorder le coefficient d'abondance et de dominance pour chaque espèce.

### 3.1 Réalisation des relevés phytoécologiques et récolte des donnée

D'après Guinochet(1973) le relevé est un inventaire floristique, qui est d'après Godron(1984) le relevé est la liste des plantes trouvées dans une localité donnée. Pour le choix du relevé nous avons adopté la conception de Gounot( 1969), selon laquelle «l'emplacement du relevé est choisi subjectivement, de manière à ce qu'il soit homogène et représentatif d'une unité de végétation »Pour avoir un bon aperçu de la diversité floristique et l'hétérogénéité des Formations Végétales présentes, de nombreux relevés phytoécologiques ont été effectués sur des surfaces relativement homogènes dans différentes zones de notre région d'étude. (Figure 19)





**Figure 19 : Réalisation des relevés floristiques (photos Bouteldja et Belmerabet 2021).**

### **3.2 Données écologiques d'ordre stationnel**

Les facteurs écologiques situationnels regroupent les données relatives au milieu et à la végétation.

#### **3.2.1 Données relatives au milieu**

Les données relatives au milieu sont soit mesurées directement sur le terrain à l'aide d'appareils adéquats telles que la pente, l'exposition et l'altitude, soit alors estimées telle que la position topographique, le recouvrement global de la végétation, le pourcentage des éléments grossiers ainsi que tous les facteurs de dégradations, ces derniers sont très importants mais leur estimation reste tout de même subjectif, nous citons les incendies, les coupes et les pacages.

#### **3.2.2 Données relatives à la végétation**

Les relevés floristiques comporteront une liste de toutes les espèces présentées dans la surface parcourue et à chaque espèce est considéré un coefficient d'abondance dominance (Annexes 2 et 3) défini par Braun-Blanquet (1952) comme suit :

- 5 : recouvrement > à 75%, abondance quelconque
- 4: recouvrement compris entre 50et 75 %, abondance quelconque.
- 3 : recouvrement compris entre 25 et50 %, abondance quelconque.
- 2 : recouvrement compris entre 5 et 25 %, espèce très abondant.
- 1 : recouvrement < 05%, espèce abondante
- + : espèce à faible recouvrement, faible abondance.

L'identification des espèces s'est basée sur l'utilisation : la flore de l'Algérie Quezel et Santa (1962), Ainsi que la flore numérique du site "Tela Botanica" ([www.telabotanica.org](http://www.telabotanica.org)).



**Figure 20 : Récolte des donnée écologique situationnels (Photos Bouteldja et Belmerabet 2021).**

#### **4 études floristiques**

##### **4.1 Diversité taxonomique**

La richesse taxonomique est la dimension prise en compte à l'échelle des communautés, des parcelles et des entités paysagères. Muller (1996)

Pour la Diversité taxonomique , une liste des espèces inventoriées dans les deux Stations a été dressée. Le nombre de familles, de genres et d'espèces était évalué dans chaque station. Cette liste a été analysée. (Annexe 2)

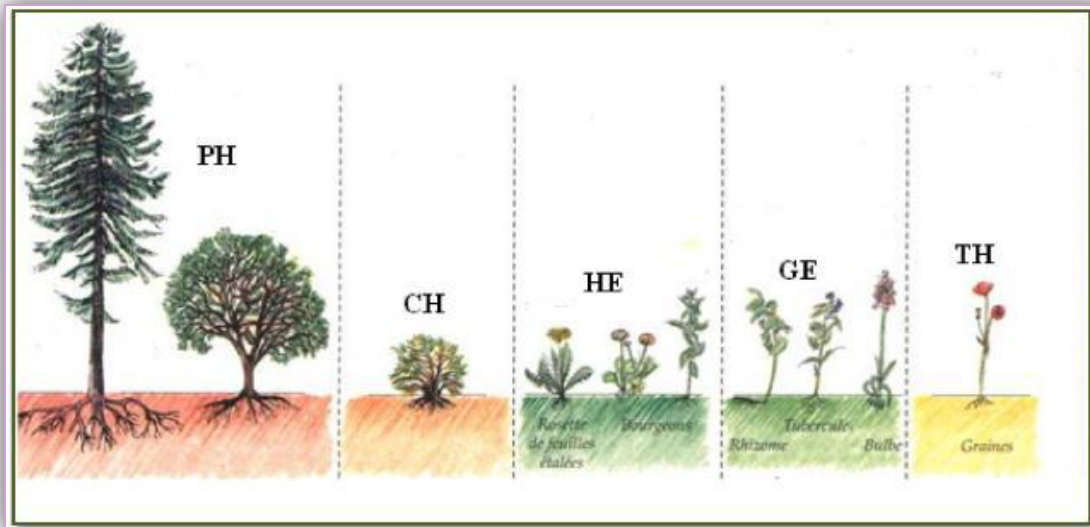
##### **4.2 Caractérisation biologique :**

###### **4.2.1 Types biologiques :**

Les types biologiques ou forme de vie des espèces expriment la forme présentée par les plantes dans un milieu sans tenir compte de leur appartenance systématique. Ils traduisent une biologie et une certaine adaptation au milieu Barry(1988).C'est en (1904) que les types biologiques ont été définis par l'écologue Raunkiaer de la manière suivante :

- ***Phanérophytes (PH)*** : (Phanéros = visible, phyte = plante)  
Plante vivace principalement arbres et arbrisseaux, les bourgeons pérennes situé sur les tiges aériennes dressés et ligneux, à une hauteur de 25 à 50 m au-dessus du sol.
- ***Chamaephytes (CH)*** : (Chami = à terre)  
Herbes vivaces et sous arbrisseaux dont les bourgeons hibernants à moins de 25 cm au-dessus du sol.
- ***Hemi-cryptophytes (HE)***: crypto = caché  
Plantes vivaces à rosettes de feuilles étalées sur le sol, les bourgeons pérennes sont au ras du sol ou dans la couche superficielle du sol, la partie aérienne est herbacées et disparaît à la mauvaise saison.
- **Géophytes (GE)** :  
Espèces pluriannuelles herbacées avec organes souterrains portant les bourgeons.  
Forme de l'organe souterrain :

- bulbes ;
- tubercule ;
- rhizome.
- **Thérophytes (TH)** : (theros = été) Plantes qui germent après l'hiver et font leurs graine avec un cycle de moins de 12 mois.



**Figure 21: Classification des types biologiques de Raunkiaer**

- PH=Phanérophytes ,
- TH=Thérophytes,
- CH=Chamaephytes,
- GE =Géophytes,
- HE=Hémicryptophytes .

#### 4.2.2 Spectre biologique:

La structure de la flore d'une station peut être caractérisée par son spectre biologique qui indique le taux de chacun des types biologiques définis par Raunkiaer dans la flore. (Annexes 4 et 5)

##### 4.2.2.1 Spectres biologiques bruts

Tient compte de la richesse d'une population, c'est le rapport exprimé en pourcent du nombre de taxons appartenant aux divers types biologiques ou phytogéographiques sur le nombre total des taxons de la communauté étudiée. (Annexes 6 et 7)

##### 4.2.2.2 Spectres biologiques réels (spectre de dominance) :

Préconisé par Carles (1949), exprime mieux la structure de la végétation, mais difficilement applicable à une grande échelle (Région par exemple), il est établi en tenant compte du taux réel de recouvrement de chaque type biologique ou phytogéographique par rapport à l'effectif du peuplement étudié.

Pour réaliser ce spectre nous devons pondérer la présence des espèces par un paramètre quantitatif de végétation (recouvrement, contribution spécifique, biomasse), donc c'est un spectre qui reflète le plus la réalité observée sur le terrain. (Annexes 6 et 7)

Pour les calculs des spectres réels Tommasseli in Long (1954) propose l'échelle suivante (tableau 3) :

**Tableau 3 : Echelle des correspondances abondance –dominance par rapport aux classes du recouvrement selon Tommasseli**

Indice d'abondance –dominance	Recouvrement moyen
+	0,1%
1	5%
2	17%
3	37,5%
4	62,5%
5	87,5%

Selon Tuxen & Ellenberg in Brakchi (1998) la valeur de recouvrement **A** d'une espèce **1** dans le groupement suivant à 5 relevés est obtenu de la façon suivante :

Relevé	R1	R2	R3	R4	R5
Espèce 1	2	1	2	1	+

$$A = 2(2) + 2(1) + 1(+)$$

$$A = 2(17) + 2(5) + 1(0.1)$$

$$A = 46.1$$

La valeur moyenne du **recouvrement moyen** de l'espèce **1** est donnée par la relation suivante :

$$\mathbf{Rm} = \mathbf{A} \times \mathbf{100} / \mathbf{nombre\ de\ relevé\ de\ groupement}$$

Plus C est important est plus l'espèce aura une affinité avec un groupement bien déterminé.

Le **recouvrement relatif** de l'espèce **Rr** :

$$\mathbf{Rr} = \mathbf{Rm} \times \mathbf{100} / \Sigma \mathbf{Rm\ de\ tous\ les\ espèces}$$

Le spectre réel présente donc un pourcentage correspondant au sol nu et un pourcentage correspondant au recouvrement de la végétation.

#### 4.2.3 Spectre phytogéographique brut et réel

La phytogéographie ou géographie botanique est la science qui étudie la répartition des plantes et leur causes à la surface du globe Touffet (1982). Cette diversité phytogéographique, permet d'apprécier l'hétérogénéité de la flore à travers les éléments phytogéographiques. Comme pour les formes biologiques, ces spectres sont représentés par le recouvrement du nombre de taxons appartenant aux divers types phytogéographiques. Pour la détermination des éléments floristiques, nous avons retenu les mêmes travaux utilisées dans le calcul des types biologiques.

**4.3. La fréquence relative**

Selon Curtis et McIntosh (1950), la fréquence d'une espèce est égale au nombre d'apparition de cette espèce sur la surface d'inventaire. La fréquence relative d'une espèce est égale au quotient de la fréquence par la somme des fréquences de toutes les espèces et multipliée par 100 Daurbay(2007).

$$\text{Fréquence relative d'une espèce} = \frac{\text{fréquence d'une espèce}}{\Sigma \text{ des fréquences de toutes les espèces}} \times 100$$

**4.4. Les indices de la diversité**

Les indices de diversité sont fréquemment utilisés en écologie car ils constituent des paramètres de caractérisation d'un peuplement Ramade (1994).

Par ailleurs, ces indices fournissent plusieurs renseignements notamment, sur la qualité et la fonctionnalité des peuplements (diversité, interaction, etc.), la viabilité ou non des peuplements (nombre d'individus et diversité génétique) ; l'évolution des peuplements (progression et régression). Ainsi, parmi les indices couramment utilisés, nous avons préféré utiliser pour ce travail, les indices suivant :

**4.4.1. L'indice de Shannon-Weaver [H']**

C'est un indice de diversité, indépendant d'une hypothèse de distribution, selon Frontier & Pichod-Viale (1993), cet indice « mesure précisément la quantité moyenne d'information donnée par l'indication de l'espèce d'un individu de la collection moyenne calculée sur la collection, à partir des proportions d'espèces que l'on y a observées ».

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

Avec :  $p_i$  = fréquence relative ou contribution spécifique (Csi) =  $F_{si} / \Sigma F_{si}$

L'indice de Shannon (H') est l'indice le plus simple et le plus largement utilisé. Plus la valeur de l'indice H' est élevée plus la diversité est grande.

Cet indice s'exprime en bits par individus (bit / indiv), sa valeur est comprise entre 0 bits et 5 bits par individus Frontier et al (1990). Pour chaque groupement nous avons calculé cet indice.

**4.4.2. L'indice d'équitabilité de Pielou (1966) [E]:**

Selon Frontier et ces collaborateurs (1993), cet indice est défini par la formule :

$$E = \frac{H}{\log_2 S}$$

E = Equitabilité varie de 0 à 1.

H = Indice de Shannon-Weaver.

Log<sub>2</sub>S = nombre total d'espèces (la richesse spécifique).

L'équitabilité (E) varie entre [0 et 1] :

- E tend vers 1 quand la communauté est en équilibre (la répartition des individus entre les espèces est équitable).
- E tend vers 0 lorsque la communauté est en état de stress ou juvénile (une seule espèce domine la communauté).

#### 4.4.3 L'indice de Simpson

L'indice de Simpson mesure la probabilité que deux individus sélectionnés au hasard appartiennent à la même espèce :

$$D = - \sum p_i^2$$

P<sub>i</sub> = la proportion des individus de l'espèce i par rapport à tous les individus de toutes les espèces. (P<sub>i</sub> = n<sub>i</sub> / Σn).

Cet indice est négativement corrélé avec la diversité (diversité maximale pour D = 0 et minimale pour D = 1). Dans le but d'obtenir des valeurs «plus intuitives», on peut préférer l'indice de diversité de Simpson représenté par 1-D, le maximum de diversité étant représenté par valeur 1, et le minimum de diversité par la valeur 0. Schlaepfer, Bütler(2002).

Il faut noter que cet indice de diversité donne plus de poids aux espèces abondantes qu'aux espèces rares. Le fait d'ajouter des espèces rares à un échantillon, ne modifie pratiquement pas la valeur de l'indice de diversité

#### 4.4.4 L'indice de Hill

Il s'agit d'une mesure de l'abondance proportionnelle, permettant d'associer les indices de Shannon Weaver et de Simpson :

$$\text{Hill} = (1/\lambda) / e^H$$

1/λ = c'est l'inverse de l'indice de Simpson

e<sup>H</sup> = c'est l'exponentiel de l'indice de Shannon weaver

L'indice de diversité de Hill s'approche de la valeur 1, et plus la diversité est faible. Afin de faciliter l'interprétation, il est alors possible d'utiliser l'indice 1-Hill, ou la diversité maximale sera représentée par la valeur 1, et la diversité minimale par la valeur 0.

#### 4.4.5 L'indice de perturbation (IP)

En plus de différents paramètres de la diversité, nous avons utilisée l'Indice de perturbation qui permet ainsi de voir l'état de dégradation des végétations

Cet indice est défini par Hebrard & Loisel (1995), comme le rapport de la somme des chamaéphytes et des thérophytes sur le nombre total des espèces x 100, a servi à l'évaluation du degré de perturbation de chaque groupement.

$$\text{IP (\%)} = \frac{\text{Thérophytes} + \text{Chaméphytes}}{\text{nombre total de taxons}} \times 100$$

Cet indice varie de 0 % pour les forets à 100% pour les pelouses thérophytiques.

### 5 Etude diachronique entre la végétation deux stations :

Pour mener cette étude comparative de la végétation nous avons comparé les relevés réalisés dans les deux stations en 2008 effectué par Daif Amina et Meknaci Naziha pour station d'Arbatach, et en 2005 par Zorgani Hakima pour station de Zemmouri et les relevés effectués en 2021. L'analyse comporte sur l'évaluation du couvert végétal et le changement de la composition floristique.



***CHAPITRE III***  
***RESULTATS ET DISCUSSIONS***



**1. Analyses fonctionnelles du cortège floristique**

**1.1. Caractérisation biologique**

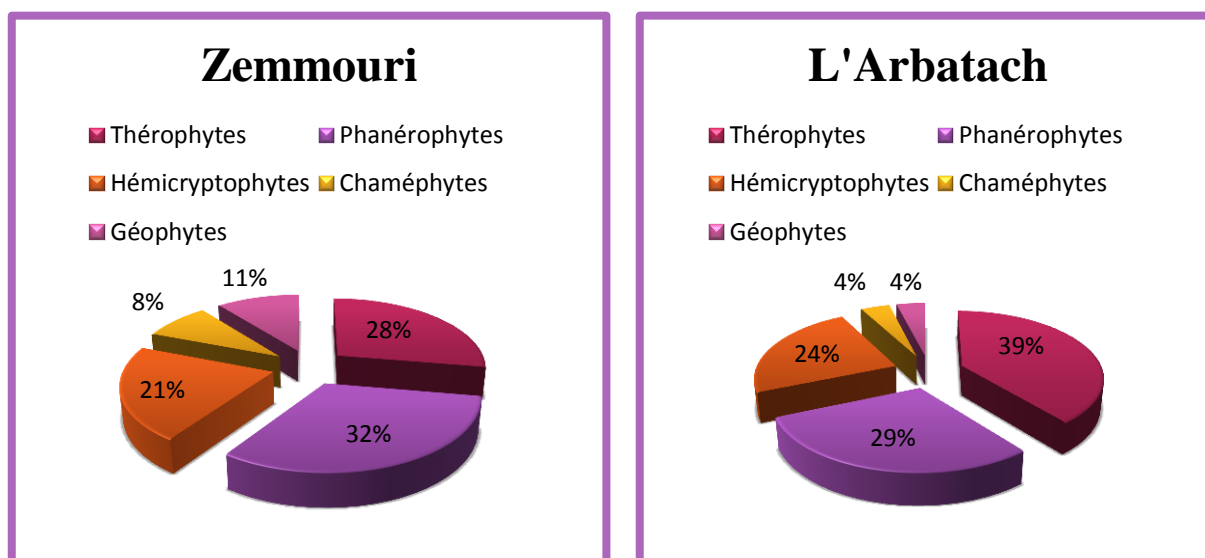
Le tableau ci-dessous nous renseigne sur les fréquences absolues et les fréquences relatives des types biologiques à partir desquelles sont réalisés les spectres biologiques bruts et réels.

**Tableau 4 : Spectre biologique brut et réels.**

Station	Types biologiques	Fréquences absolues	Fréquences relatives %	Recouvrement relatif
<b>L'Arbatach</b>	Thérophytes	20	39,21	19.24
	Phanérophytes	15	29,41	53.82
	Hémicryptophytes	12	23,52	17.60
	Chaméphytes	2	3,92	4.62
	Géophytes	2	3,92	0.44
	<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>100</b>	<b>95.72</b>
<b>Zemmouri</b>	Thérophytes	13	27.66	13.07
	Hémicryptophytes	10	21.28	10.34
	Phanérophytes	15	31.91	63.85
	Géophyte	5	10.64	7.7
	Chaméphytes	4	8.51	4.98
	<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100</b>	<b>99.94</b>

**1.1.1. Spectre biologique brut**

Les spectres biologiques bruts sont basés sur les fréquences relatives, la figure ci-dessous représente la répartition des types biologiques bruts.



**Figure 22: Spectre biologique brut de la végétation des deux stations.**

La figure 22 montre que la flore des deux stations est marquée par la dominance des thérophyte avec 39 % (L'Arbatach) et 28% (Zemmouri), les phanérophytes arrivent en deuxième position 29%, suivies par les Hémicryptophytes avec un taux de 24%. En fin les géophytes et les chaméphytes sont faiblement représentées avec seulement 4% ce la pour la station de L'Arbatach.

Alors que pour le deuxième station « Zemmouri » elle arrive en deuxième position les Hémicryptophytes avec 21%, qui sont un signe de richesse de sol en matière organique, les phanérophytes avec 32%, et reste les deux autres types les géophytes et les chaméphytes sont faiblement représentés (11%, 8%).

La dominance des Thérophyte observée dans les deux stations est liée d'une part aux actions anthropiques qui dégradent de plus en plus les conditions d'installation de nouvelles espèces et d'autre part aux surpâturages fréquents, ce phénomène de thérophytisation est décrit par Dagt (1980) comme une stratégie adaptative vis-à-vis des conditions défavorables.

La répartition des types biologiques bruts est comme suit :

Station	Types biologiques
EL Arbatach	Th > Ph > Hé > Ch ≥ Gé
Zemmouri	Ph > Th > Hé > Gé > Ch

### 1.1.2. Spectre biologique réel

Les spectres biologiques réels doivent faire ressortir la proportion des types biologiques en tenant compte de leur recouvrement. La figure ci-dessous représente la répartition des types biologiques réels.

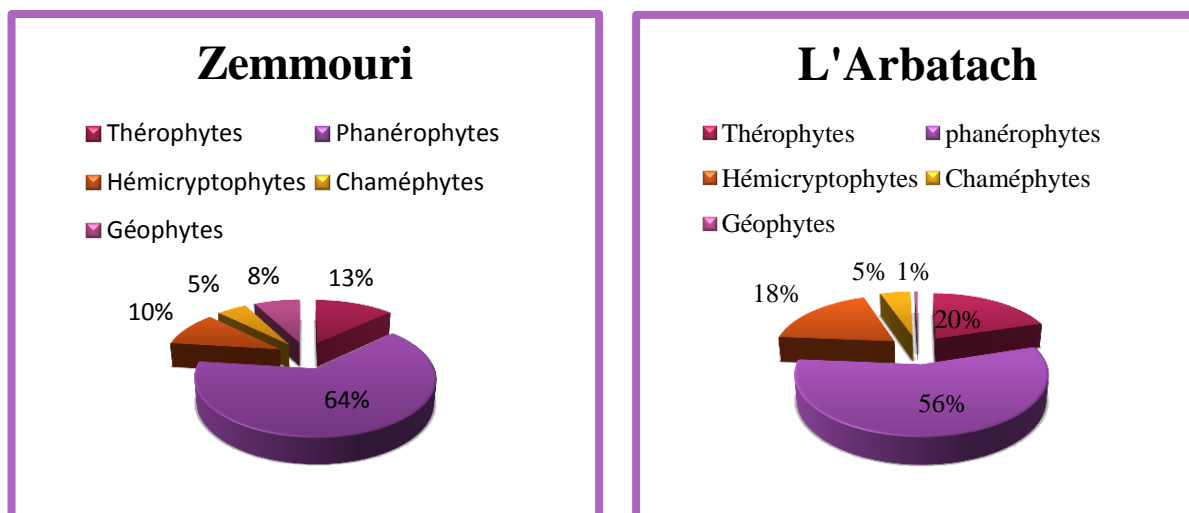


Figure 23 : Spectre biologique réel de végétation des deux stations.

Le spectre biologique réel de les deux stations est contrairement au spectre biologique brute présente une nette dominance des Phanérophytes avec 53.82 % du recouvrement (L'Arbatach) Elles sont représentées par : *Calycotome spinosa L*, *Olea Europaea L*, *Quercus Suber L*, *Myrtus Communis*, .

Et les Phanérophytes avec 63.85 % du recouvrement (Zemmouri) est sont représentées par : *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera*, *Pinus halepeusis*, *Arbutus Unedo*

Cette dominance est justifiée par le volume de ces espèces qui occupent un espace important. suivie par Les thérophytes avec (20% L'Arbatach) et (13%Zemmouri) , puis les Hémicryptophytes avec (17.60% L'Arbatach) et(10%Zemmouri) , Les restes types biologiques sont faiblement représentés .

La répartition des types biologiques réels est est comme suit :

Station	Types biologiques
<b>EL Arbatach</b>	Ph >Th > Hé > Ch >Gé
<b>Zemmouri</b>	Ph >Th > Hé >Gé > Ch

**1.2 Caractérisation phytogéographique :**

Le tableau ci-dessous nous renseigne sur les fréquences absolues et les fréquences relatives des types biogéographiques à partir desquelles sont réalisés les spectres biogéographiques brut reels

**Tableau 5 : fréquences et recouvrement des types phytogéographiques**

Station	Type biogéographique	Fréquences Absolues	Fréquences relatives%	Recouvrement Relatif
<b>L'Arbatach</b>	Méditerranéenne (Med)	25	51.02	73.09
	Euro-Méditerranéenne (Euro-Med)	6	12,24	10.04
	Européenne(Eur)	4	8,16	3.14
	Eurasiatique (Euras)	6	12.24	2.58
	Plurirégionale (Plur)	3	6.12	2.29
	W- Med	2	4.08	1,86
	Circumboréal	1	2.04	0.008
	Endimique	1	2.04	0.42
	Med- sah	1	2.04	0.43
<b>Total</b>		<b>49</b>	<b>100</b>	<b>93,85</b>
<b>Zemmouri</b>	Méditerranéenne (Med)	26	55.32	68.58
	Médit – atlantique	11	23.40	18.98
	Médit – occidental	4	8.51	4.43
	Européen méridional	2	4.26	1.56
	Circumboréal	2	4.26	1.17
	Cosmopolite	2	4.25	5.22
	<b>Total</b>		<b>47</b>	<b>100</b>

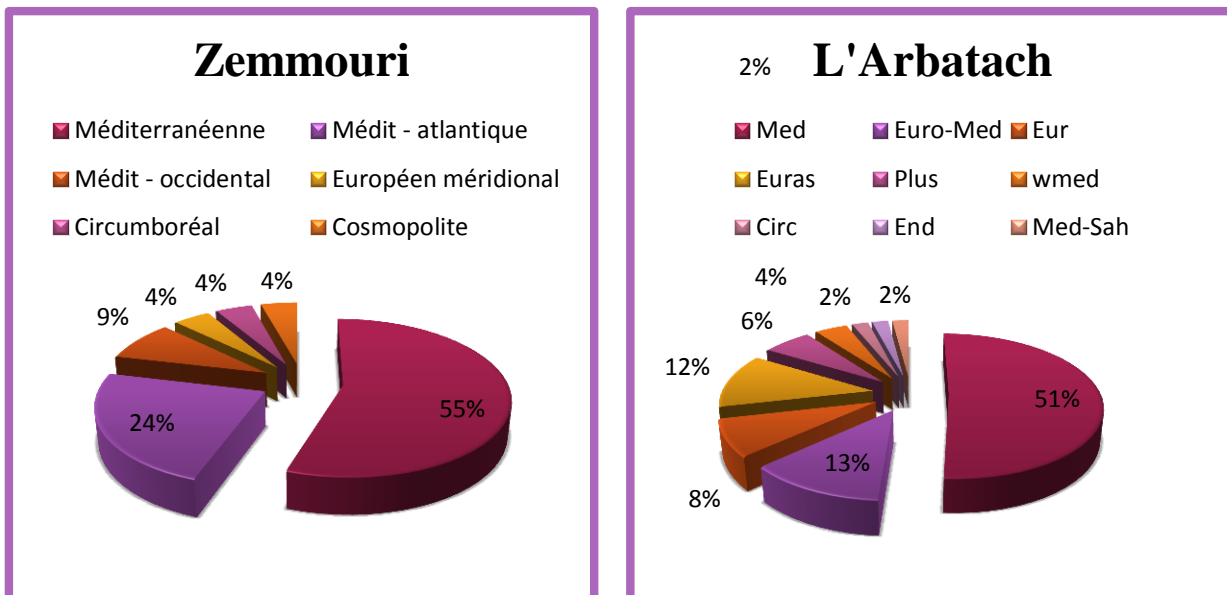


Figure 24 : Spectre phytogéographique brut de la végétation des deux stations.

**1.2.1. Spectres phytogéographiques bruts**

Les spectres phytogéographiques bruts sont basés sur les fréquences relatives, la figure ci-dessous représente la répartition des types phytogéographiques bruts.

L’analyse du Tableau 5 et de la Figure 24, montre l’importance des espèces méditerranéennes par rapport aux autres types, dans les deux zones d’étude avec 51% (L’Arbatach) et 58% (Zemmouri).

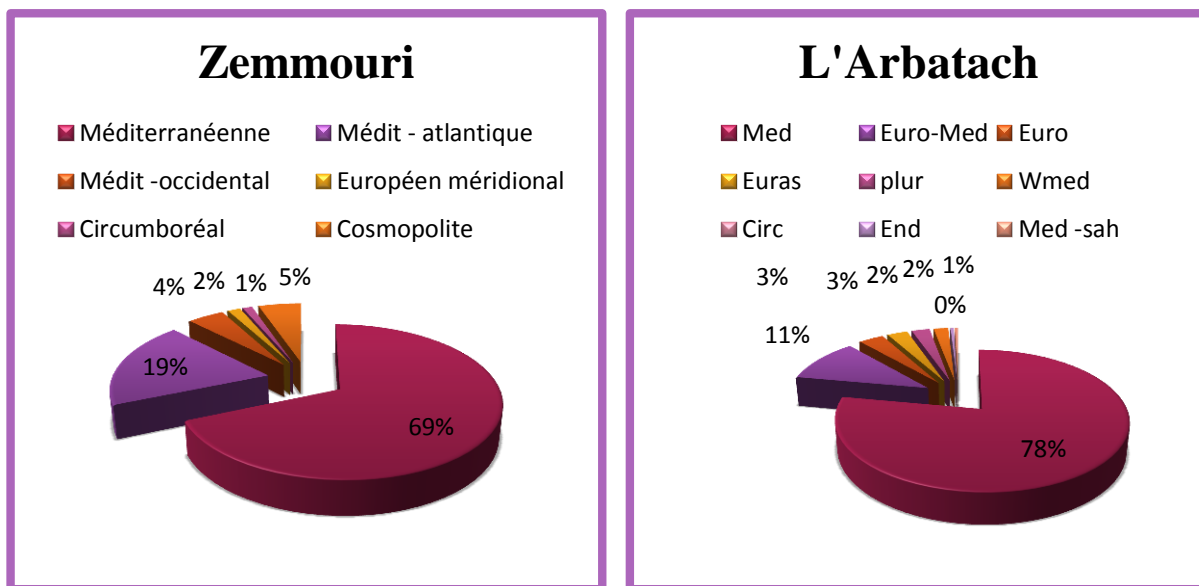
L’élément en deuxième position est Eurasiatique (Euras) et Euro- Méditerranéenne (Euro-Med) avec 12.24% à L’Arbatach et L’élément Médit – atlantique avec 21% à Zemmouri. Les autres éléments représentent une faible participation, mais contribuent à la diversité et à la richesse du potentiel phytogéographique de la zone d’étude.

La répartition des types phytogéographiques bruts est comme suit

Station	Types biologiques
<b>EL Arbatach</b>	Méd > Euro-Méd > Euras > Eur Plur > W-Méd > Cir ≥ End ≥ Méd-sah
<b>Zemmouri</b>	Méd > Méd-atl > Med- Occ > Euro-mér ≥ Cir ≥ Cos

**1.2.1. Spectre phytogéographiques réels**

Les spectres phytogéographiques réels sont basés sur les recouvrements relatifs des végétations, la figure ci-dessous représente la répartition des types phytogéographiques



**Figure 25: Spectre phytogéographique réel la végétation des deux stations.**

Les Spectre phytogéographiques réels pour les deux stations sont aussi marqués par la dominance de type Méditerranéenne (Med) avec un recouvrement de 73.09 % (L'Arbatach) et de 69 % pour la deuxième station (Zemmouri) , suit par Euro Med avec un recouvrement de 11 % (L'Arbatach) et le type Med atla avec un recouvrement de 19% (Zemmouri) , pour les autres types phytogéographiques sont représentés des faibles recouvrements .

La répartition des types phytogéographiques réels est comme suit :

Station	Types biologiques
<b>EL Arbatach</b>	Méd> Euro-Méd >Euro > Euras >Plur ≥ W Méd> End ≥Cir >End>Méd-sah
<b>Zemmouri</b>	Méd> Méd- atla> Cos > Méd- occi >Euro-mér > Cir

**1.3. Caractérisation systématique**

Une liste des espèces inventoriées dans les deux Stations a été dressée. Le nombre de familles, les genres et l'espèce était évalué dans chaque stations comme suit :

**Tableau 6: Répartition des familles des espèces de la station de L'Arbatlach.**

<b>Espèce</b>	<b>Genre</b>	<b>Famille</b>
<i>Achillea ageratum L</i>	<i>Achillea</i>	Astéraceae
<i>Anacyclus Clavatus (Desf.)</i>	<i>Anacyclus</i>	Astéraceae
<i>Anagallis arvensis L</i>	<i>Anagallis</i>	Primulaceae
<i>Aristolochia longa L</i>	<i>Aristolochia</i>	Aristolochiaceae
<i>Asparagus acutifolius L</i>	<i>Asparagus</i>	Liliaceae
<i>Bartsia trixago L</i>	<i>Bartsia</i>	Orobanchaceae
<i>Blackstonia perfoliata (L.) Huds</i>	<i>Blackstonia</i>	Gentianaceae
<i>Borago officinalis L</i>	<i>Borago</i>	Boraginaceae
<i>Bromus hordeaceus L</i>	<i>Bromus</i>	Poaceae
<i>Buxus sempervirens L</i>	<i>Buxus</i>	Buxaceae
<i>Calycotome spinosa L</i>	<i>Calycotome</i>	Fabaceae
<i>Camellia japonica L</i>	<i>Camellia</i>	Theaceae
<i>Carlina involucrata</i>	<i>Carlina</i>	Asteraceae
<i>Centaurea pullata L</i>	<i>Centaurea</i>	Asteraceae
<i>Cerastium glomeratum Thuill</i>	<i>Cerastium</i>	Caryophyllaceae
<i>Centaurium pulchellum</i>	<i>Centaurium</i>	Gentianaceae
<i>Chaerophyllum temulum L</i>	<i>Chaerophyllum</i>	Apiaceae
<i>Cistus monspeliensis L</i>	<i>Cistus</i>	Cistaceae
<i>Citrus hystrix</i>	<i>Citrus</i>	Rutaceae
<i>Clematis flammula L</i>	<i>Clematis</i>	Ranunculaceae
<i>Clematis terniflora</i>	<i>Clematis</i>	Ranunculaceae
<i>Clinopodium vulgare L</i>	<i>Clinopodium</i>	Lamiaceae
<i>Cota tinctoria (L.) J.Gay ex Guss</i>	<i>Cota</i>	Asteraceae
<i>Crataegus azarolus L</i>	<i>Crataegus</i>	Rosaceae
<i>Crataegus oxyacantha L</i>	<i>Crataegus</i>	Rosaceae
<i>Crepis amplexifolia (Godr.)Willk</i>	<i>Crepis</i>	Astéraceae
<i>Crepis vesicaria L</i>	<i>Crepis</i>	Astéraceae
<i>Cyperus rotundus L</i>	<i>Cyperus</i>	Cyperaceae
<i>Cytisus arboreus</i>	<i>Cytisus</i>	Fabaceae
<i>Echinops ritro L</i>	<i>Echinops</i>	Asteraceae
<i>Echinops sphaerocephalus L</i>	<i>Echinops</i>	Asteraceae
<i>Echium plantagineum L</i>	<i>Echium</i>	Asteraceae
<i>Euphorbia exigua L</i>	<i>Euphorbia</i>	Euphorbiaceae
<i>Filago germanica L</i>	<i>Filago</i>	Asteraceae
<i>Galactites tomentosa</i>	<i>Galactites</i>	Asteraceae
<i>Glebionis segetum (L.) Fourr</i>	<i>Glebionis</i>	Asteraceae
<i>Hedypnois cretica</i>	<i>Hedypnois</i>	Asteraceae
<i>Lobelia inflata L</i>	<i>Lobelia</i>	Campanulaceae
<i>Lonicera arborea Var kabylica</i>	<i>Lonicera</i>	Caprifoliaceae
<i>Myrtus communis</i>	<i>Myrtus</i>	Myrtaceae
<i>Olea europaea L</i>	<i>Olea</i>	Oleaceae
<i>Pistacia lentiscus L</i>	<i>Pistacia</i>	Anacardiaceae

<i>Plantago coronopus</i>	<i>Plantago</i>	Plantaginaceae
<i>Plantago ovata</i> Forssk	<i>Plantago</i>	Plantaginaceae
<i>Prunus domestica</i>	<i>Prunus</i>	Rosaceae
<i>Quercus suber</i>	<i>Quercus</i>	Fagaceae
<i>Rosa sempervirens</i>	<i>Rosa</i>	Rosaceae
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	<i>Rubus</i>	Rosaceae
<i>Scorpiurus muricatus</i> L	<i>Scorpiurus</i>	Fabaceae
<i>Torilis arvensi</i>	<i>Torilis</i>	Apiaceae
<i>Trifolium campestre</i> Schreb	<i>Trifolium</i>	Fabaceae
<i>Trifolium stellatum</i> L	<i>Trifolium</i>	Fabaceae
<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C.Gmel	<i>Vulpia</i>	Poaceae
<i>Ulmus crassifolia</i>	<i>Ulmus</i>	Ulmaceae

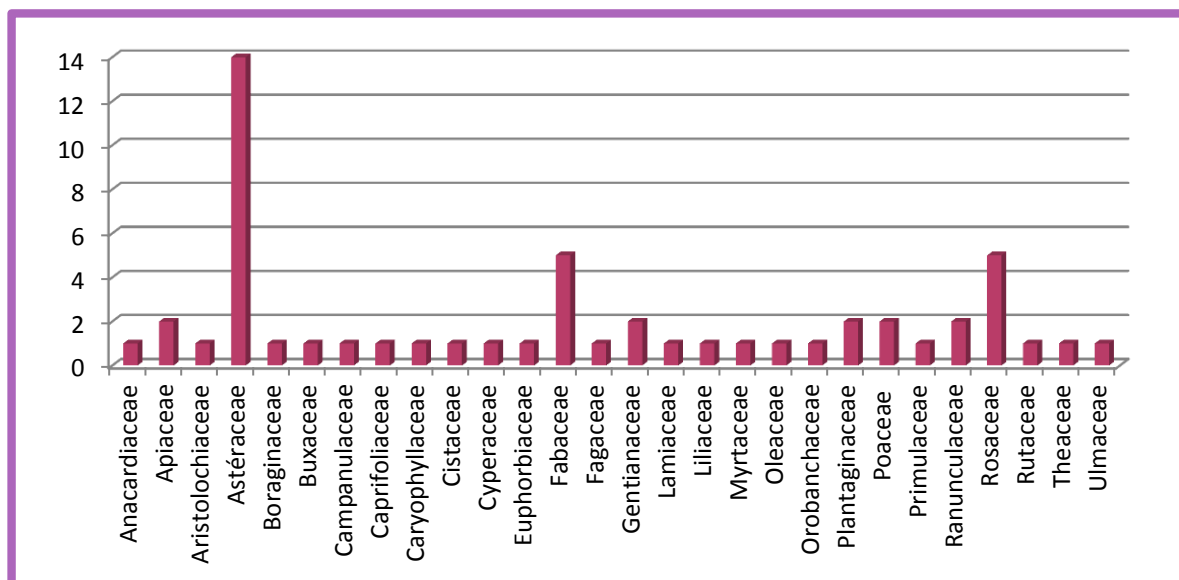
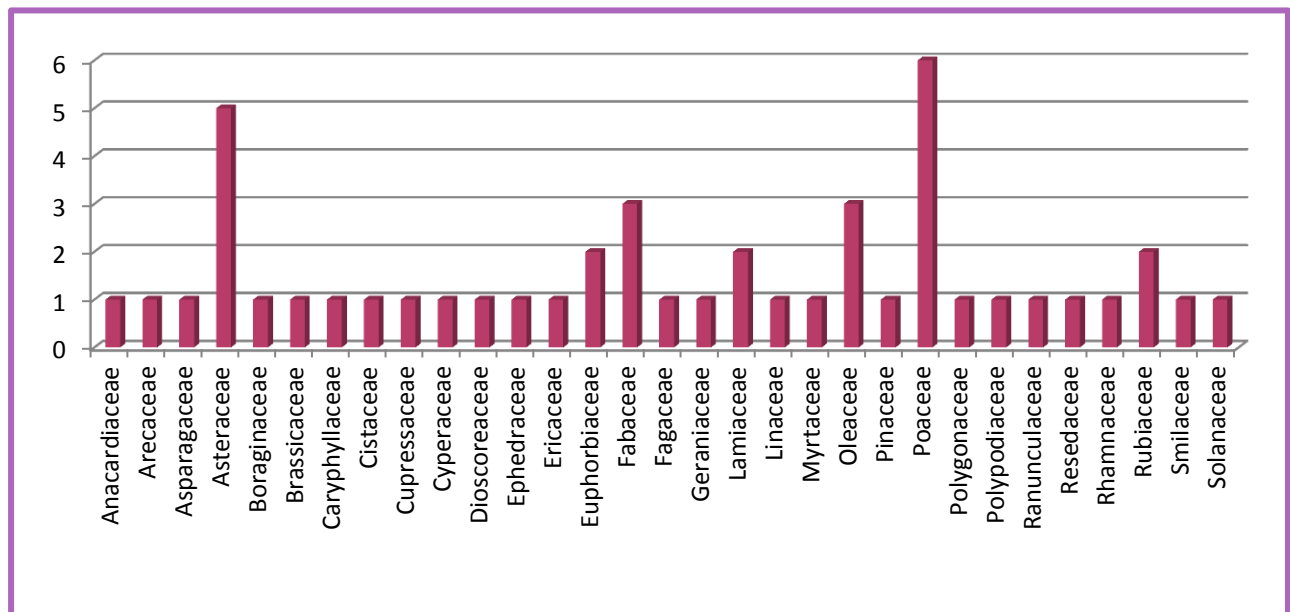


Figure 26 : Les principales familles de la station de L'Arbatach.

Tableau 7: Répartition des familles des espèces de la station de Zemmouri.

Espèce	Genre	Famille
<i>Anadryala integrifolia</i> L	<i>Anadryala</i>	Asteraceae
<i>Arbutus undero</i> L	<i>Arbutus</i>	Ericaceae
<i>Asparagus acutifolius</i> L	<i>Asparagus</i>	Asparagaceae
<i>Avena sterilis</i> L	<i>Avena</i>	Poaceae
<i>Bellis sylvestris</i>	<i>Bellis</i>	Asteraceae
<i>Bromus diandrus</i>	<i>Bromus</i>	Poaceae
<i>Cakil maritima scop</i>	<i>Cakil</i>	Brassicaceae
<i>Carex hallerana</i>	<i>Carex</i>	Cyperaceae
<i>Centaurea shaerocephala</i> L	<i>Centaurea</i>	Asteraceae
<i>Chamaerops humilis</i> L	<i>Chamaerops</i>	Arecaceae
<i>Cistus albidus</i> L	<i>Cistus</i>	Cistaceae
<i>Clematis flammula</i> L	<i>Clematis</i>	Ranunculaceae
<i>Crucianella maritima</i> L	<i>Crucianella</i>	Rubiaceae
<i>Cynodon dactylon</i> L	<i>Cynodon</i>	Poaceae
<i>Echium sabulicola</i>	<i>Echium</i>	Boraginaceae
<i>Elytrigia juncea</i> L	<i>Elytrigia</i>	Poaceae
<i>Ephedra fragilis</i> desf	<i>Ephedra</i>	Ephedraceae
<i>Euphorbia paralias</i> L	<i>Euphorbia</i>	Euphorbiaceae
<i>Galactites tomentosa</i>	<i>Galactites</i>	Asteraceae
<i>Geranium purpureum</i>	<i>Geranium</i>	Geraniaceae
<i>Helichrysum stoechas</i> L	<i>Helichrysum</i>	Asteraceae
<i>Hordeum murinum</i> L	<i>Hordeum</i>	Poaceae
<i>Jasminum fruticans</i> L	<i>Jasminum</i>	Oleaceae
<i>Juniperus trubinata</i>	<i>Juniperus</i>	Cupressaceae
<i>Lagurus ovatus</i> L	<i>Lagurus</i>	Poaceae
<i>Layandula stoechas</i> L	<i>Layandula</i>	Lamiaceae
<i>Linum strictum</i> L	<i>Linum</i>	Linaceae
<i>Lotus creticus</i> L	<i>Lotus</i>	Fabaceae
<i>Mercurialis ambigua</i> L.f	<i>Mercurialis</i>	Euphorbiaceae
<i>Myrtus communis</i> L	<i>Myrtus</i>	Myrtaceae
<i>Olea europaeus</i> L	<i>Olea</i>	Oleaceae
<i>Ononis variegata</i> L	<i>Ononis</i>	Fabaceae
<i>Phillyrea media</i> L	<i>Phillyrea</i>	Oleaceae
<i>Pinus halepensis</i>	<i>Pinus</i>	Pinaceae
<i>Pistacia lentiscus</i> L	<i>Pistacia</i>	Anacardiaceae
<i>Polygonum maritimum</i> L	<i>Polygonum</i>	Polygonaceae
<i>Polypodium combricum</i> L	<i>Polypodium</i>	Polypodiaceae
<i>Prunella laciniata</i> L	<i>Prunella</i>	Lamiaceae
<i>Quercus coccifera</i> L	<i>Quercus</i>	Fagaceae
<i>Resda alba</i> L	<i>Resda</i>	Resedaceae
<i>Rhamnus alaternus</i> L	<i>Rhamnus</i>	Rhamnaceae
<i>Rubia peregrina</i> L	<i>Rubia</i>	Rubiaceae
<i>Silene colorata</i>	<i>Silene</i>	Caryophyllaceae
<i>Smilax aspera</i> L	<i>Smilax</i>	Smilacaceae
<i>Solanum nigrum</i> L	<i>Solanum</i>	Solanaceae
<i>Tamus communis</i> L	<i>Tamus</i>	Dioscoreaceae
<i>Vicia sativa</i> L	<i>Vicia</i>	Fabaceae





**Figure 27: Les principales familles des espèces de la station de Zemmouri**

Au niveau de deux zones d'études, nous avons recensé :

- 54 espèces appartenant à 47 genres et 28 familles pour la station (L'Arbatach)
- 47 espèces appartenant à 47 genres et 31 familles pour la station (Zemmouri)

Les figures n°:26 et 27 montrent la distribution des familles au niveau de chaque station.

Les astéracées dominent la station de (L'Arbatach), elle renferme 14 espèces. Alors que pour la station de Zemmouri On remarque la dominance des Poacées, Astéracées avec 6 espèces pour les Poacées et 5 espèces pour les Astéracées

Les autres familles ont un pourcentage faible à très faible et qui sont généralement mono génériques et parfois même mono spécifiques.

La plupart des ces familles ne sont représentées que par un ou deux genres, et la plupart des genres par une ou deux espèces seulement.

La famille des *Asteraceae* a une importance écologique remarquable, et est présentée dans les régions polaires aux tropiques, colonisée tous les habitats disponibles. Les *Asteraceae* peuvent représenter jusqu'à 10% de la flore Autochtone dans de nombreuses régions du monde Allout (2013).

## 2. Les indices de la diversité

Le calcul de la diversité a été fait pour les indices suivants : Shannon Weaver, d'Equitabilité, de Simpson et de Hill.

Ceci permet d'évaluer de façon plus précise, la diversité de chaque station en fonction de la répartition des espèces. Le tableau donne les valeurs de ces indices dans les deux stations.

**Tableau 8 : Valeurs moyennes des indices de diversité dans les deux stations.**

Station	H'	E	D	Hill
<b>L'Arbatach</b>	<b>3,602</b>	<b>0,601</b>	<b>0,037</b>	<b>0,728</b>
<b>Zemmouri</b>	<b>4.973</b>	<b>0.895</b>	<b>0.0417</b>	<b>0.165</b>

D'après les résultants de tableau on remarque :

- les valeurs d'indices de diversité de Shannon varient entre **3,602** et **4.973** les deux stations sont caractérisées par des valeurs élevées ce qui montre que le groupement décrit au sein de ces stations est plus diversifié.
- deux stations sont riches floristiquement car elles expriment des valeurs de Hill plus faibles **0,728** et **0.165** puisque cet indice est négativement corrélé avec la diversité et a permis d'obtenir une idée encore plus précise de la diversité observée.
- Concernant l'indice d'équitabilité ou de régularité qui présente des valeurs qui se rapprochent de 1 dans les deux stations, ce qui signifie que la communauté est en équilibre et la répartition des individus entre les espèces est équitable.
- la diversité spécifique est la plus élevée quand l'indice de Simpson est le plus faible.

## 3. L'indice de perturbation

En plus des indices de diversité, on trouve l'indice de perturbation **IP**

L'indice de perturbation calculé pour les deux stations nous a donné les résultats suivants :

**Tableau 9 : Valeurs moyennes de l'indice de perturbation.**

Station	<b>IP</b>
<b>L' Arbatach</b>	<b>43.137</b>
<b>Zemmouri</b>	<b>36.17</b>

D'après les valeurs des **IP** les deux stations sont moins perturbées car nos relevés sont réalisés dans des matorales hauts à chêne. Selon Hebard et al (1995) in Berchiche (2004), la valeur de l'indice de perturbation  $I_p$  est directement liée au degré d'ouverture des formations végétales. En effet, les valeurs sont inversement corrélées avec celles du recouvrement des ligneux, puisque  $I_p$  varie de 0 dans les forêts denses de chênes à 100 dans les pelouses thérophytiques

#### 4 Etude diachronique

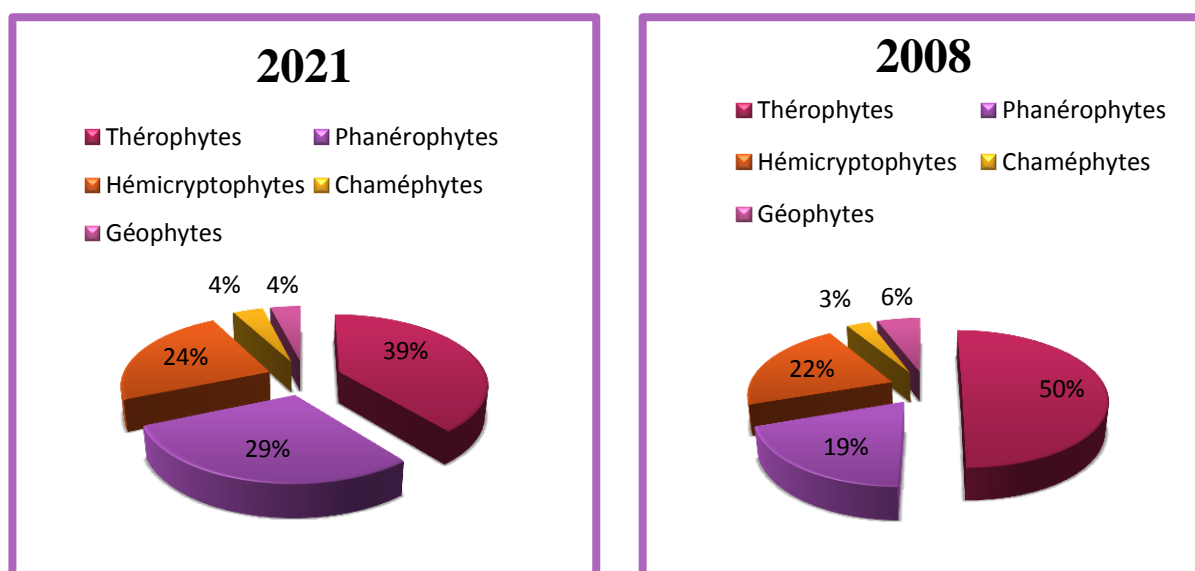
Pour étudier l'état de la végétation, et dans le but de pour suivre la dynamique des formations forestières et pré-forestières nous avons mené une étude comparative et diachronique, et Pour mieux valoriser les résultats obtenus sur le plan floristique, on a jugé utile de prendre le cas des deux station, qui est étudiée par Diaf Amina et Meknaci Naziha en 2008 pour la station de L'Arbatach, et Zorgani Hakima en 2018 pour la station de Zemmouri et les résultats de 2021 obtenus pour les même stations faute au manque des données de 2008 et 2018, nous avons pris en considération que quelque paramètre.

#### 4.1 Analyses fonctionnelle du cortège floristique

##### 4.1.1 Caractérisation biologique

##### 4.1.1.1 Spectre biologique brut

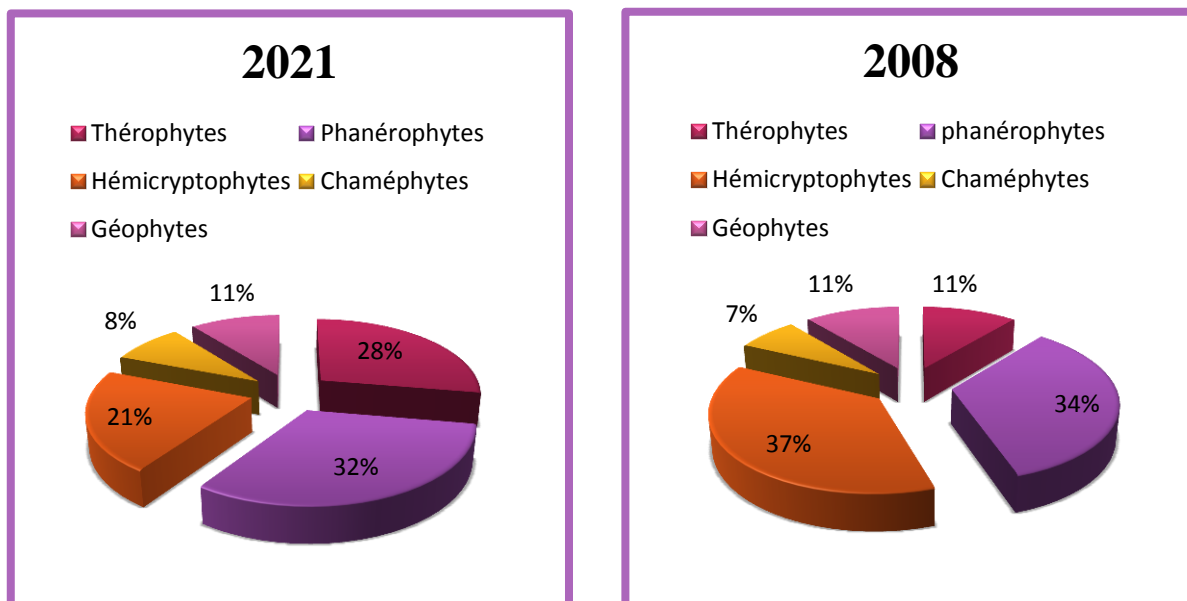
La figure ci-dessous représente les types biologiques bruts des deux périodes (2008 -2021) de la station de L'Arbatach.



**Figure 28: Spectre biologique brut de la végétation station de L'Arbatach des deux périodes (2008 -2021).**

L'étude biologique des spectres bruts a permis de noter toujours la dominance des thérophytes tous ces année avec un pourcentage qui dépasse de 50 % en 2008 à 39 % en 2021, soit une différence de 11% ( Figure 28), cette dominance indique la dégradation de la végétation, les phanérophytes et hémicryptophytes se succèdent en deuxième et troisième place dans les deux études avec des positions inversées, alors les géophytes et les chaméphytes sont les moins représentées pendant tous ces année avec un pourcentage qui n'atteint pas les 6 %.

La figure ci-dessous représente les types biologiques bruts des deux périodes (2018 -2021) de la station de Zemmouri.

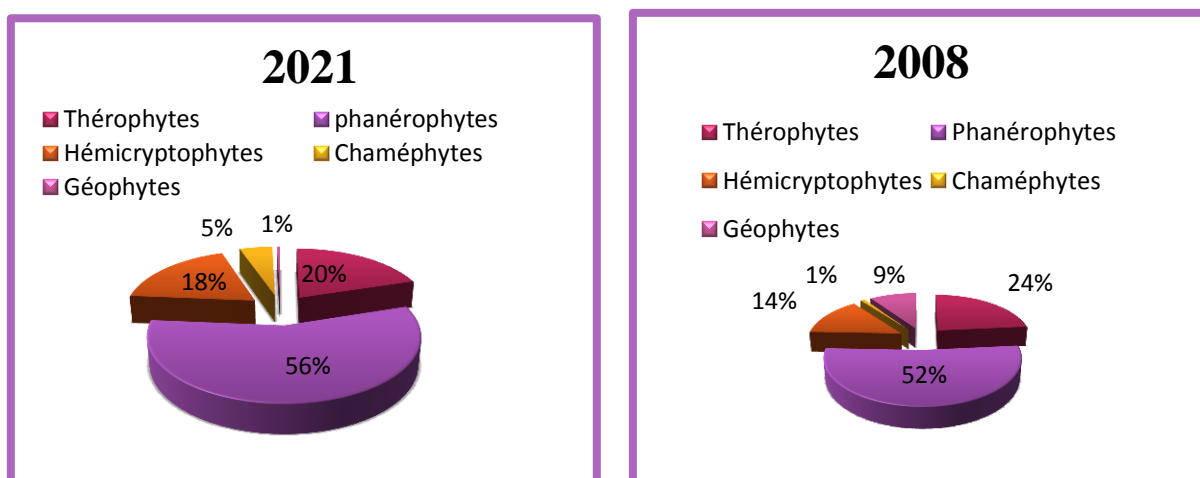


**Figure 29: Spectre biologique brut de la végétation station de Zemmouri des deux Périodes (2018 -2021).**

D’après l’analyse de la figure 29 des spectres biologiques bruts en montre la dominance des thérophytes avec 28% durant l’année 2021 suivie par les phanérophytes avec 21%, Alors que pour l’annecien année en remarque plus de 37% des espèces colonisatrices sont des Hémicryptophytes suivie par les phanérophytes avec 34%, les restes des types sont toujours représenté avec des faibles pourcentages dans les deux études.

**3.1.1.2. Spectre biologique Réel**

La figure ci-dessous représente les types biologiques réels des deux périodes (2008 -2021) de la station de L’Arbatach.



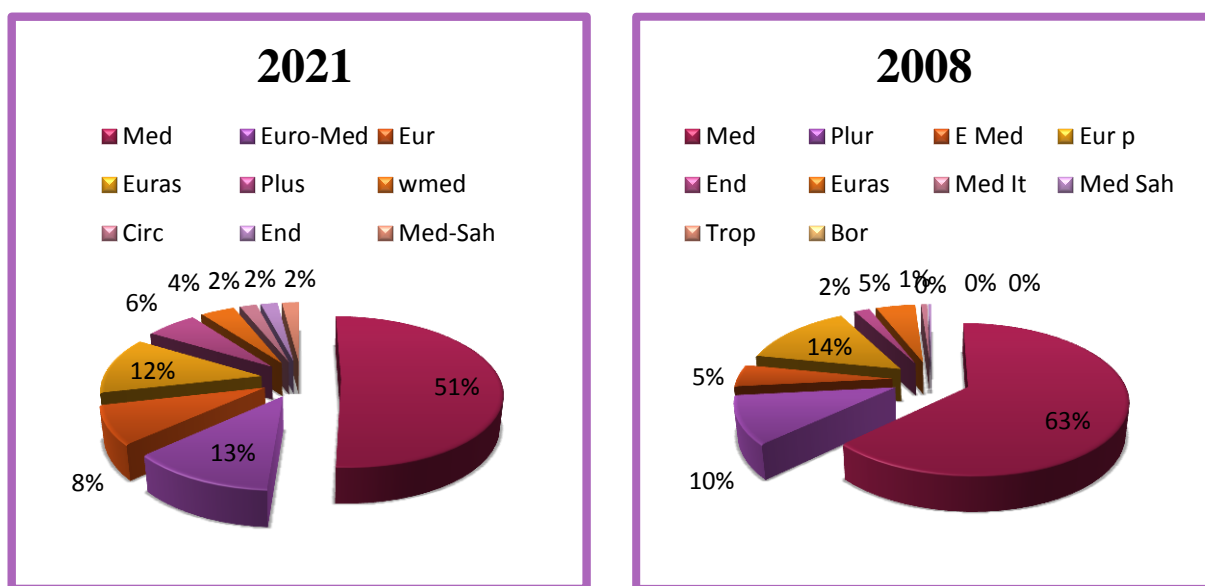
**Figure 30: Spectre biologique réel de la végétation des deux périodes (2008 -2021) de la station de L’Arbatach.**

Les spectres réels de la figure 30 expriment la dominance des phanérophytes dans l'occupation de la surface du sol qui représenter par : *Calycotome spinosa L* , *Olea europaea L* , *Quercus suber L* , *Myrtus communis* en 2021 et aussi par *Quercus suber L* et *Calycotome spinosa L* , *Pistacia lentiscus* , *Erica arborea* en 2008 , Les thérophytes occupent la deuxième position , les Hemicryptophytes et les Chaméphytes , les géophytes occupent la dernière position vue leur faible présence et recouvrement. Cela dans les deux années d'études.

**3.1.2. Caractérisation phytogéographique**

**3.1.2.1. Spectre phytogéographique brut**

La figure ci-dessous représente les types phytogéographiques bruts des deux périodes (2008 -2021) station de L'Arbatach.



**Figure 31: Spectre phytogéographique brut de la végétation des deux Périodes (2008 -2021) de la station de L'Arbatach.**

L'analyse de la figure 31, montre l'importance des espèces méditerranéennes par rapport aux autres types dans les deux études, avec 63 % en 2008 et 51 % en 2021.

3.1.2. Caractérisation systématique

Les figures ci-dessous représentent la répartition des familles des deux périodes (2008 -2021) station de L'Arbatach.

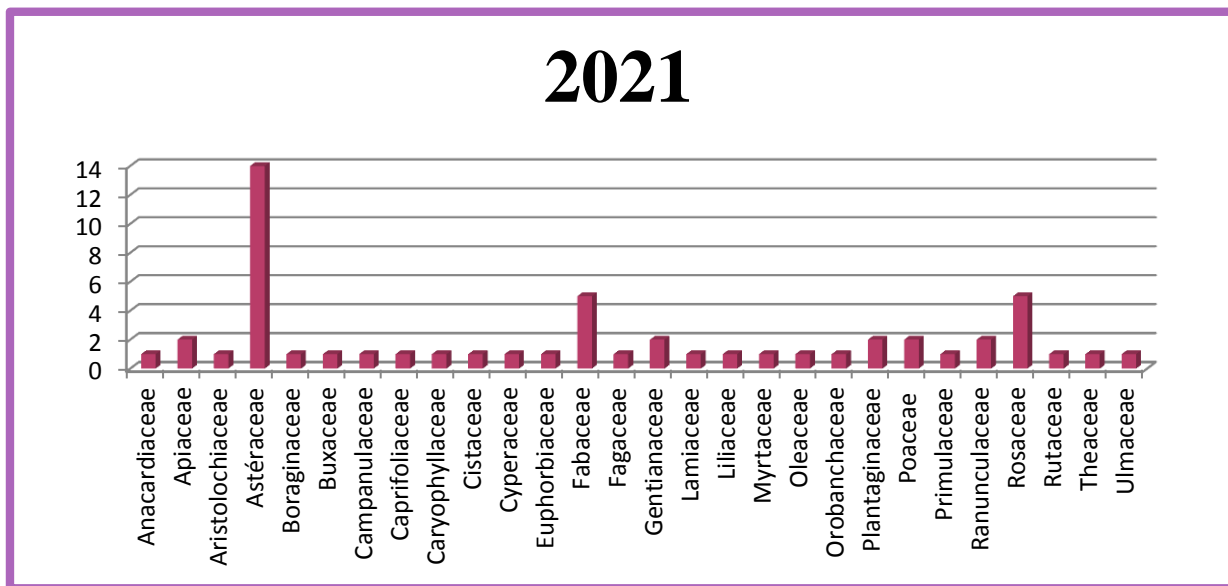
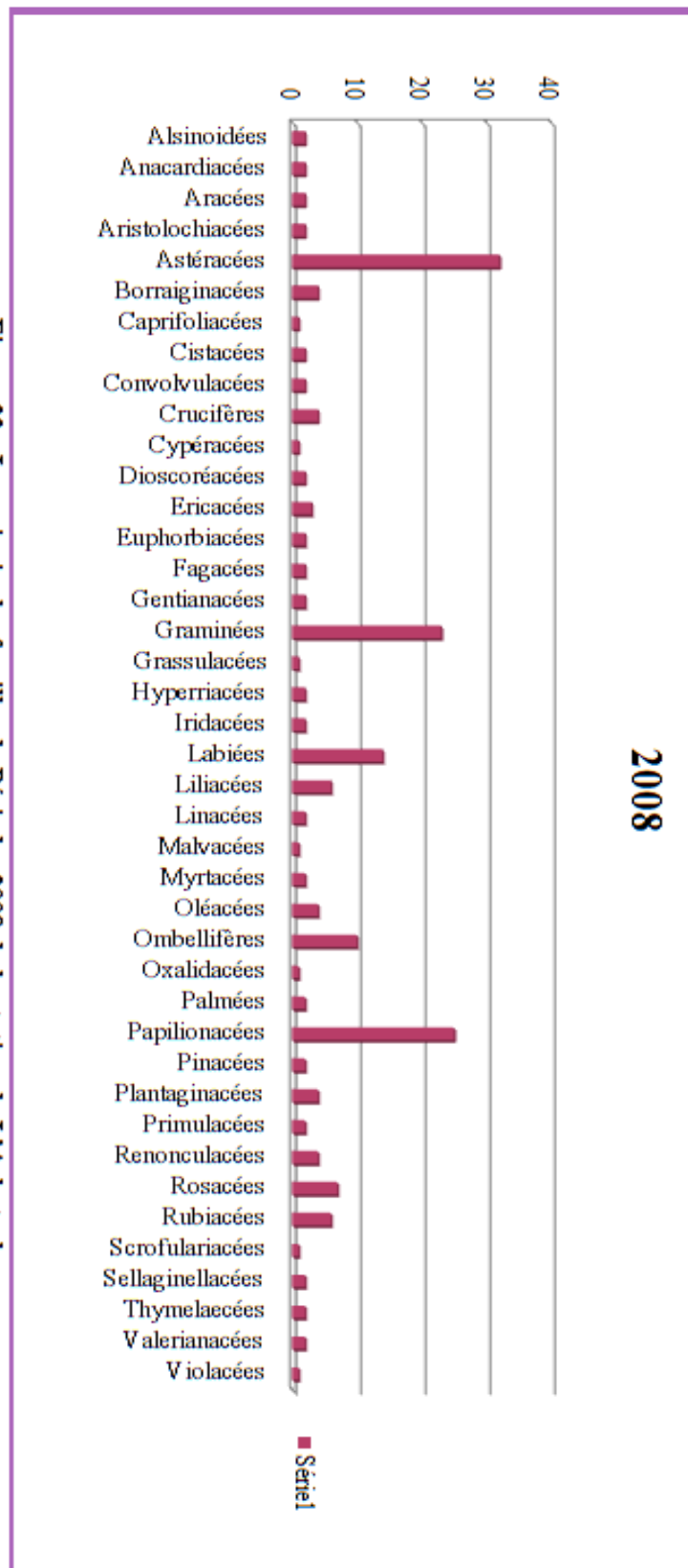


Figure 32 : Les principales familles de Périodes 2021 de la station de L'Arbatach.

Figure 33 : Les principales familles de Périodes 2008 de la station de L'Arbatach.



Pour les caractères systématiques les Astéracées sont dominantes durant temps actuel, Alors que pour l'ancienne année (2008) les espèces de la famille Papilionacée sont plus dominantes.

**Conclusion :**

Cette étude diachronique réalisée dans la région de L'Arbatach et Zemmouri nous a permis de constater des modifications importantes au niveau de la végétation dans le sens dynamique. Des faciès ont complètement disparus et sont remplacés par d'autres qui sont indicatrices de stade de dégradation.

Les résultats nous confirment que sous l'effet de plusieurs actions de dégradations, la dynamique de végétations de notre zone d'étude est dans le sens régressif, dont l'écosystème forestier a été fortement perturbé.

Ces parcours sont soumis aux caprices du climat et subissent une forte pression anthropozoogène qui ne cessent de les dégrader et de les exposer aux méfaits de la désertification. Ils sont l'objet d'un déséquilibre écologique néfaste et continu, qui résulte de la très forte charge qu'ils subissent d'une part, et de ses faibles productions pastorales, d'autre part.

La zone de L'Arbatach C'est une zone préforestière où subsistent des chênaies (*Quercus ilex*) qui ont beaucoup soufferts d'une exploitation excessive des ressources naturelles par l'homme.





***CONCLUSION GÉNÉRAL***

Notre travail est une étude floristique et biogéographique de quelques formations végétales dans la forêt dominale de l'Arbatach et la forêt littorale de Zemmouri, ainsi l'étude diachronique.

Ce mémoire c'est basé en premier lieu sur l'étude du milieu qui appartient au secteur Algérois, à la région méditerranéenne et au sous secteur littoral.

Il ressort de cette étude que le bioclimat caractérisant la zone d'étude sub humide avec une variante thermique chaud à tempéré

Sur le plan méthodologique, nous avons procédé au choix de nos stations, sur lesquelles nos relevés phytocologiques ont été échantillonnés d'une façon subjective en tenant compte principalement des changements floristiques.

Pour arriver à cette fin, cette formation végétale a été étudiée des relevés floristiques. Les informations ainsi obtenues ont été complétées par une analyse globale des caractères biologiques et écologiques des espèces.

L'analyse des spectres biologiques présente la prédominance des thérophytes (39 %) et des phanérophytes (29 %), suivies par les hémicryptophytes (24 %), les géophytes et les chaméphytes sont faiblement représentées avec seulement (4%) pour la station de L'Arbatach. Le schéma général du spectre biologique dans l'ensemble les stations est du type: **Th>Ph >He >Ge> Ch.**

Le spectre biologique révèle la dominance des phanérophytes (32 %) et thérophytes (28 %) et des hémicryptophytes (21 %), suivies par les géophytes (11 %) et les chaméphytes (8 %) pour la station de Zemmouri. Le schéma général du spectre biologique dans l'ensemble les stations est du type : **Ph> Th>He > Ge>Ch.**

L'analyse de la distribution phytogéographique montre la prédominance des espèces Méditerranéennes (51%), Eurasiatiques et Euro-Méditerranéenne (12,42 %) de l'Arbatach et Méditerranéenne (58%), Médit-atlantique (21%) de Zemmouri. Les autres éléments représentent une faible participation, mais contribuent à la diversité et à la richesse du potentiel phytogéographique de la zone d'étude.

L'étude systématique montre une grande diversité en 54 espèces appartenant à 47 genres et 28 familles pour la station (L'Arbaatach) et 47 espèces appartenant à 47 genres et 31 familles pour la station (Zemmouri). Les principales familles de l'Arbaatach sont : Astéraceae , Fabaceae, Rosaceae et les principales familles de Zemmouri sont : Poaceae , Astéraceae , Fabaceae , Oleaceae.

Du point de vue biogéographique, l'élément méditerranéen est prédominant. Les autres éléments sont faiblement représentés, leur présence peut être considérée comme un indice de changement des conditions climatiques dans notre région.

L'indice de perturbation étant de l'ordre de 43.137 % pour la zone étudiée l'Arbaatach. Néanmoins, zone Zemmouri est moins perturbée avec un taux de 42.57% par rapport à l'Arbaatach. L'évaluation de l'indice de perturbation traduit la forte pression anthropozoogène que subissent ces formations végétales. Ceci nous incite à une meilleure connaissance des problèmes et des facteurs de régression de ces groupements pour contribuer à la protection de la phytodiversité de cette région. La conservation de la diversité biologique demande également un engagement et des efforts importants pour relever les défis suivants : arrêt de la dégradation des écosystèmes, restauration des zones dégradées, sauvegarde des espèces menacées d'extinction, utilisation des méthodes non destructives et des modèles mathématiques dans l'évaluation de la phytodiversité et renforcer la garde forestière pour la lutte contre le défrichement et le surpâturage, et assurer une meilleure protection de ce milieu.

Cette étude diachronique réalisée dans la région de L'Arbaatach et Zemmouri nous a permis de constater des modifications importantes au niveau de la végétation dans le sens dynamique. Des faciès ont complètement disparus et sont remplacés par d'autres qui sont indicatrices de stade de dégradation.

Le recensement des espèces utiles à différentes valeurs patrimoniales, montre l'intérêt scientifique et économique de notre zone d'étude, dont l'analyse de la valeur patrimoniale de la végétation a révélé une bonne fréquence des espèces à usage économique (espèces médicinales, alimentaire, mellifères, ornementales, fourragères et industrielles).

***RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUE***



## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUE

---

**Aime S., 1976** .Contribution à l'étude écologique du Chêne liège. Etude de quelques limites. Thèse de Doct. Spéci. Univ. Nice, 182p.

**Aime S., 1991**. Etude écologique de la transition entre bioclimat sub humide, semi-aride et aride dans l'étage thermo-méditerranéenne du tell oranais (Algérie Nordoccidentale). Th Doctorat és-science. P: 189.

**Allout, I(2013)**.Etude de la biodiversité floristique de la zone humide de BOUKHMIRA sidi salem-El Bouni-Annaba. Thèse Magister. Université Badji Mokhtar-Annaba.140 p.

**Angelier E., 2005**. Introduction à l'écologie, Des écosystèmes naturels à l'écosystème humain. Ed. Tec & Doc, Paris, 230 p.

**Anonyme, 1978** .Monographies forestières, Institut de technologie forestière de Batna. 78p

**APG III (2009)**.Une mise à jour de la classification des groupes de phylogénie des angiospermes pour les ordres et familles de plantes à fleurs: APG III. Bot. J. Linn. Soc 161:105-121.

**Aubert G., 1988**. Quelques aspects fondamentaux sur les conditions d'existence de la végétation en région méditerranéenne. Inst. Méditerranéen d'Ecologie et de paléoécologie. Fac. Sci., Saint Jérôme, 6 p.

**Bagnouls F., et Gaussen H., 1953** – Saison sèche et indice xérothermique.

**Barry J -P., 1988**. Approche Ecologique des Régions Arides de l'Afrique.

**Benabdeli K., 1983** .Mise au point d'une méthodologie d'appréciation de l'action anthropozoogène sur la végétation dans la région de Télagh (Algérie occidentale). ThèseDoct. 3ème cycle. Aix-Marseille III, 185 p.

**Benabdeli K., 1996**. Aspects physionomico-structuraux et dynamique des écosystèmes forestiers face à la pression anthropozoogène dans les monts de Tlemcen et les Monts de Dhaya. Algérie occidentale. Doct. Es-sci., Univ. Djilali Liabès, Sidi BelAbbés. 356p + Annexes.

**Benabdeli K., 1998**. Impact socio-économique et écologique de la privatisation des terres sur la gestion des espaces et la conduite des troupeaux. Cas de la commune de Telagh (Sidi Bel Abbés, Algérie). *Rev. Opt. Médit.* CIHEAM, 185-194 pp.

**Boudy P., 1952**. Guide du forestier en Afrique du Nord. Paris, Maison Rustique. 509 p., 94 fig., 1 carte.

**Boudy P., 1955** .Economie forestière Nord-africaine T : 4. description forestière del'Algérie et de la Tunisie Ed. Larousse, 453p. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse (88). PP: 3-4 et 193-239

**Braun – Blanquet G ., 1952** . Les groupements végétaux de la France méditerranéenne, C. N. R.S, Carte des groupements végétaux. Montpellier, 279 p.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUE

---

- Carles J., 1949.** Le spectre biologique réel. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 95: 340-343.
- Cosson E., 1853.** Rapport sur un voyage botanique en Algérie d'Oran au Chott Chergui. Extr. Ann. Sci. Nat., 3ème sér. , XIX, Masson, Paris, 1-60pp.
- Curtis, J.T. & McIntosh, R.P. 1950.** L'interrelation de certains caractères phytosociologiques analytiques et synthétiques. *Ecologie*, Vol. 31, n°3, pp. 434-455.
- Daget, P. (1980)** .Sur les types biologiques en tant que stratégie adaptative (cas des thérophytes). In: Barbault, R., Blandin, P. and Meyer, J.A., Eds., *Recherches d'écologie théorique, les stratégies adaptatives*, Maloine, Paris, 89-114.
- Dahmani M.,1997.**Diversité biologique et phytogéographique des chênaies vertesD'Algérie. *Ecologia Mediterranea*. XXII (3/4): 19-38.
- Dahmani-Megrerouche M., 1997** .Le chêne vert en Algérie. Syntaxonomie, phytosociologie et dynamique des peuplements. Thèse doct. ès-sciences. Univ. HouariBoumediene. Alger. 329 P + annexes.
- Dajoz R., 1971.** Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris : 434p.
- Daurby G. ; 2007** .Etude Floristique et Biogéographique du Parc National De La Pongara. Mémoire du Diplôme d'Etude Approfondie en biologie végétale. Université libre de BRUXELLES. Faculté des Sciences.
- Djebaili S., 1978.** Recherches phytosociologiques et écologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas Saharien algérien. Thèse Doct. Univ. Sc. Tech. Languedoc. Montpellier. 229 p.
- Dubief J., 1953.** Essai sur l'hydrologie superficielle au Sahara. Ed : service des études scientifiques, Alger. pp. 26-103.
- Emberger L., 1952** .Sur le Quotient Pluviothermique. C.R. Sci. n°234 : 2508-2511. Paris.
- Emberger L., 1971.** Travaux de botanique et d'écologie. Ed. Masson et Cie. Paris: 250p.
- FAO., 1994** .Projet de développement des monts de Beni-Chougrane: étude de diagnostic des systèmes de production. 96p
- Ferchichi A., et Abdelkebir S., 2003.**Impact de la mise en défens sur la régénération et la richesse floristique des parcours en milieu aride tunisien. *Revue Sécheresse*. Vol.14, Numéro 3, 181-187.
- Frontier S., Etienne M., 1990.** Etude de la diversité spécifique par le moyen des Diagrammes Rangs Fréquences : Modélisation, variabilité d'échantillonnage. *Biométrie et Océanographie*, 10, Actes de colloques, IFREMER : 145 – 177.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUE

---

- Frontier, S. & Pichod-Viale, D. 1993.** Ecosystème : structure, fonctionnement, évolution. Collection d'écologie 21, Masson paris, 2è édit., 447 p.
- Glangeaud L., 1935.** Notice détaillée de la carte géologique au 1 / 50.000 de l'Arba (Alger) et essai d'hydrologie de la Mitidja, carte géologique d'Alger . N° 42.
- Godron M., et Emberger L. 1983.** Code le relevé méthodique de la végétation
- Godron, M., 1984.** Ecologie de la végétation terrestre. Edition Masson, Paris. 196p.
- Gounot, M., 1969.** Méthodes d'étude quantitatives de la végétation. Edition Masson, Paris. 314p.
- Guinochet M., 1973.** Phytosociologie. Edition Masson et Cie Paris : 227 p\_223 p.
- Halitim A, 1988.** Les sols des régions arides d'algerie, Edition, ITOPU, Alger, p110.
- Hanifi N., Kadik L. & Guittonneau G.G., 2007-** Analyse de la végétation des dunes littorales de Zemmouri (Boumerdès, Algérie). *Acta Bot. Gallica*, 154 (2), 143-151.
- Houée P., 1996.** Les politiques de développement rural. Des années de
- Ionesco T et Sauvage CH (1966).** Ficher des espèces. Awannia. Rev .Rech .Agro, Maroc.
- Kadik B. ,1983.** Contribution à l'étude du Pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.) en Algérie. Ecologie, dendrométrie, morphologie. Thèse doct. Etat, Faculté sc. et tech. Saint-Jérôme-Marseille III, 313 p.
- Khelifi H., 1987.** Contribution à l'étude phytoécologique et phytosociologique des formations à Chêne liège dans le nord est algérienne. 151 p.
- Khelifi H., & Sadki N., 1994.** Esquisse géobotanique des régions de Collo, Skikda, et Annaba (Nord-Est algérien). Colloques Phytosociologiques XXIII. Bailleul 594- 615pp.
- Labat J. N., 1985.** Estudio bioclimatológico del estado de michoacan, México, según la clasificación de Bagnouls & Gaussen. Trace, pp : 8-36-45.
- Letreuch B., 1991.** Les reboisements en Algérie et leurs perspectives d'avenir. Ed. OPU. TI, TII, Alger, 414p.
- Letreuch B., N., 1995.** Réflexion autour du développement du forestier : les zones à potentiel de production les objectifs O.P.U. Algérie 69p.
- Long G. 1974.** Diagnostic phyto-écologique et aménagement du territoire. I. Principes généraux et méthodes. Ed. Masson et Cie, Coll. D'écologie (4 et 5). Paris ; 252p.
- M'hirit O., 1999.** Le Cèdre de l'Atlas à travers le réseau silva mediterranea Cèdre. Bilan et perspectives. Forêt Méditerranéenne, 20 : 91-99.
- Maire 1962.** Notice de la carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie, Gouv , Gén , Alg , Serv , 78p .

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUE

---

**Malcuit., Deleuil G., 1957.** A propos des nouvelles localités de pin d'Alep en Corse. *Bulletin de la société Botanique Française*. 104 : 527-29.

**Muller S., 1996.** Exposé introductif au colloque « Biodiversité et Gestion des écosystèmes prairiaux » : Déterminisme et évolution de la biodiversité dans les écosystèmes prairiaux . *Acta bot. Gallica*, 143 (4/5 ), 233-238.

**Raunkiaer In., 1934.** Plantes pour survivre à la saison défavorable. pp: 1-2

**Quézel P., & Barbero M., 1989.** Les formations à genévrier rampant du Djurjura. Leur signification écologique, dynamique et syntaxonomique dans une approche globale des cédraies Kabyles. *Lazaroa*, II, 85-99 pp.

**Quézel P., & Barbero M., 1991.** Caractéristiques écologiques, dynamiques et structurales des populations naturelles de sapins sur le pourtour méditerranéen. In : Ducrey M. & Oswald H. (éds.). *Sapins méditerranéens : adaptation, sélection et sylviculture*. Avignon (France) 11-15 juin 1990 : pp. 3-25.

**Quézel P., & Santa S., 1962** .Nouvelles flores de l'Algérie et des régions méridionales. Tome I. CNRS. Paris. 1700p.

**Quezel P., 1986.** Les pins du groupe «*halepensis*» : Ecologie, Végétation, Ecophysiologie. *Options Méditerranéennes. Série Etude CIHEAM 86/1*, 11-25.

**Quezel P., Barbero M., 1992.** Le pin d'Alep et les essences voisines : répartition et caractères écologiques généraux, sa dynamique récente en France méditerranéenne. *Forêt méditerranéenne*, 13(3) : 158-170.

**R., Schlaepfer et R., Butler. ,2002.** Analyse de la dynamique du paysage, Fiche d'enseignement 4.2, Ecole polytechnique de Lausanne, 1 p.

**Ramade F., 1984.** *Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill. Paris: 379 p.

**Ramade, F. 1994.** *Eléments d'Ecologie. Ecologie fondamentale 2*. Edi science international, Paris, 579 p.

**Raunkiaer C., 1904.** Type biologique en référence à l'adaptation de **Rivas-Martinez S., 1981** .Les étages bioclimatiques de la péninsule Ibérique. *Anal. Gard. Bot. Madrid* 37 (2). p : 251-268.

**Saccardy. L., 1938** .Le chêne-liège et le liège en Algérie, *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliqué* ; pp : 488\_497.

**Sadki 1988.** Contribution à l'étude des groupements à olivier et lentisque de la région d'Annaba. Essai phytosociologique. Thèse de Doct. 3<sup>ème</sup> cycle, U.S.T.H.B, 213 p.



## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

**Saidi B., Latreche A., Mehdadi Z., Hakemi Z., Amar B., 2016.** Dynamique post-perturbation (post-incendie ou post-surpâturage) des communautés végétales des monts de Tessala, Algérie occidentale. *Ecologia mediterranea*, 42 (2) : 41-49.

**Sauvage 1961.** Recherche géobotanique sur le chêne lige au Maroc. Irav .Inst.Sci .Cherif .Serv .Bot .462p .

**Seigue A. ,1985 .**La foret circum méditerranéenne et ses problèmes, G.P. Maisonneuve & Larousse, 502 P.

**Thiebault. ,1951.** Etude géologique des terrains métamorphiques de la grande Kabylie. Bull.Serv Carte Geol.Algrie.175p.

**Thinthoin R., 1948.** Les aspects physiques du tell oranais. Essai demorphologie de pays semi-aride : ouvrage publié avec les concours du C.N.R.S. Ed .L Fouqué .P: 639.Université de Nice. ISS de Nouakchott. 107 pages

**Varela M. C., 2004.** Le liège et le système de chêne-liège.Station de recherche forestière nationale d'Oeiras, Portugal. H.D.E écrit»

### Site internet:

<https://www.tela-botanica.org/projets/phytosociologie>



***ANNEXE***

## Annexe 1 : Répartition des valeurs de températures (T, M, m) des deux stations .

station	Température (C°)	Jan	Fév	Ma	Avr	Mai	Jun	Juit	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Annuelle
Dar El Beida	m	5,7	5,0	7,1	8,9	12,6	16,4	19,0	20,2	17,6	14,6	9,7	6,9	12
	M	17,3	17,2	20,0	21,9	24,7	29,4	31,6	32,7	29,8	26,6	20,6	17,9	24,2
	T	11,5	11,1	13,6	15,4	18,7	22,9	25,3	26,5	23,7	20,4	15,1	12,4	18,1
Dellys	m	4,1	3,9	6,9	8,3	12,4	17,1	20	20,4	16,9	13,3	8,2	5,3	11,5
	M	13,1	14,2	18,2	20,4	25,4	32,2	35,3	35,1	29,7	25,1	17,5	13,8	23,4
	T	8,6	9,0	12,4	14,3	18,9	24,6	27,7	27,8	23,3	19,2	12,9	9,5	15,7

**M**: la moyenne des maxima du mois le plus chaud

**m** : la moyenne des minima du mois le plus froid

**T** : la moyenne des températures (M+m/2)

## Annexe 2 : relèves floristiques de la station de L'Arbatach

Altitude	655	650	610	540	430		
Exposition	N	E	SE	NW	S		
Pente %	10	5	25	35	15		
Recouvrement	95%	70%	80%	70%	60%		
Relevés						FA	FR%
Espèces	R1	R2	R3	R4	R5		
<i>Achillea ageratum L.</i>		+	2	1		3	60
<i>Anacyclus clavatus (Desf.)</i>	1	1			+	3	60
<i>Anagallis arvensis L.</i>	1		+		+	3	60
<i>Aristolochia longa L.</i>	+					1	20
<i>Asparagus acutifolius L.</i>			2	1		2	40
<i>Bartsia trixago L.</i>	2	1				2	40
<i>Blackstonia perfoliata (L.) Huds</i>	1			+		2	40
<b>BORAGO OFFICINALIS L</b>			1			1	20
<i>Bromus hordeaceus L.</i>	1	+		+		3	60
<i>Buxus sempervirens L.</i>			2	+	+	3	60
<i>Calycotome spinosa L.</i>	4	3	2	1	1	5	100
<i>Camellia japonica L.</i>		2		+	+	3	60
<i>Carlina involucreta</i>	2	+		+	+	4	80
<i>Centaurea pullata L.</i>	3	1	+		4	4	80
<i>Cerastium glomeratum Thuill</i>			1	+	+	3	60
<i>Centaurium pulchellum</i>	1			+		2	40
<i>Chaerophyllum temulum L.</i>		+	1	+	+	4	80
<i>Cistus monspeliensis L.</i>	+	3				2	40
<i>Citrus hystrix</i>	+	2	1	2	2	5	100
<i>Clematis flammula L.</i>		1		+	1	3	60
<i>Clematis terniflora</i>		1				1	20
<i>Clinopodium vulgare L.</i>	+					1	20
<i>Cota tinctoria (L.) J.Gay ex Guss</i>		+	1	+		3	60
<i>Crataegus azarolus L.</i>	2	1				2	40
<i>Crataegus oxyacantha L.</i>		+	1			2	40
<i>Crepis amplexifolia (Godr.) Willk.</i>			1			1	20
<i>Crepis vesicaria L.</i>	2		+			2	40
<i>Cyperus rotundus L.</i>	1	+		+	+	4	80
<i>Cytisus arboreus</i>			1			1	20
<i>Echinops ritro L.</i>	1	+		+		3	60
<i>Echinops sphaerocephalus L.</i>	1			+		2	40
<i>Echium plantagineum L.</i>	2	1	+		+	4	80
<i>Euphorbia exigua L.</i>		1		3	1	3	60

<i>Filago germanica</i> L.	1	1				2	40
<i>Galactites tomentosa</i>			2			1	20
<i>Glebionis segetum</i> (L.) Fourr.			1	1	+	3	60
<i>Hedynois cretica</i>				+	+	2	40
<i>Lobelia inflata</i> L.			+			1	20
<i>Lonicera arborea</i> Var <i>kabylica</i>		+	2			2	40
<i>Myrtus communis</i>	2	4	1	1	1	5	100
<i>Olea europaea</i> L.,	4		+		1	3	60
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	2	1	1	2	1	5	100
<i>Plantago coronopus</i> L.	1	+				2	40
<i>Plantago ovata</i> Forssk.	+				1	2	20
<i>Prunus domestica</i>		1		+		2	40
<i>Quercus suber</i>	2	2	4	1	1	5	100
<i>Rosa sempervirens</i>	1		1			2	40
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	3	2	1	1	1	5	100
<i>Scorpiurus muricatus</i> L.	2			+		3	60
<i>Torilis arvensis</i>		2		1		2	40
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	1					1	20
<i>Trifolium stellatum</i> L.	1					1	20
<i>Vulpia myuros</i> L. gmel.	2					1	20
<i>Ulmus crassifolia</i>	+	1				2	40
<b>TOTAL : 54</b>	<b>33</b>	<b>30</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>21</b>	<b>136</b>	<b>2760</b>

## Annexe 3: relève floristique de la station de Zemmouri

Altitude	20	15	10	10	10		
Exposition	-	-	-	N	N		
Pente %	0	0	0	5	5		
Recouvrement	50%	70%	80%	70%	60%		
Relevés	R1	R2	R3	R4	R5	FA	FR%
Espèces							
<i>Anadryala integrifolia</i> L.		1	+	1		3	60
<i>Arbutus Unedo</i>	2	1	2	1	+	5	100
<i>Asparagus Acutifolius</i>	1	1	2	2	1	5	100
<i>Avena Sterilis</i>		+	1			2	40
<i>Bellis Sylvestris</i>		1	+			2	40
<i>Bromus Diandrus</i>		+		+	1	3	60
<i>Cakil Maritima Scop</i>			2	+		2	40
<i>Carex Hallerana</i>	+	1	1	+	2	5	100
<i>Centaurea Sherocephala</i>		1	+		1	3	60
<i>Chamaerops Humilis</i>		+	+		1	3	60
<i>Cistus Albidus</i>	2	1	+	1	1	5	100
<i>Clematis Flammula</i> L.	1	1	1	2	1	5	100
<i>Crucianella Maritima</i> L.		+	1			2	40
<i>Cynodon dactylont</i> L.		+	4			2	40
<i>Echium Sabulicola</i>		+	1			2	40
<i>Elytrigia Juncea</i> L.			2	+		2	40
<i>Ephedra Fragilis</i> Desf			1	+		2	40
<i>Euphorbia Paralias</i> L.			1	+		2	40
<i>Galactites Tomntosa</i>		+	2	+		3	60
<i>Geranium purpureul</i>	+	2	1	2	2	5	100
<i>Helichrysum Stoechas</i>		+		2	+	3	60
<i>Hordeum murinum</i> L.		1	+	1		3	60
<i>Jasminum Fruticans</i>		+	1			2	40
<i>Juniperis Turbinata</i>	+	2	1	2	2	5	100
<i>Lagurus oyatus</i>	1		+	1	1	4	80
<i>Lavandula stoechas</i>		1	+		1	3	60
<i>Linum strictum</i>		+	1			2	40
<i>Lotus creticus</i>		+	1	+		3	60
<i>Mercurialis ambigua</i>		1	+	1		3	60
<i>Myrtus communis</i>				1	1	2	40
<i>Olea europea</i>	1		+	1		3	60
<i>Ononis variegata</i>		1	+	+		3	60
<i>Phillyrea media</i>	1	1	2	1	2	5	100
<i>Pinus halepeusis</i>	4	4	3	2	3	5	100
<i>Pistacia lentiscus</i>	3	4	3	1	2	5	100

Polygonum maritimum L				+	1	2	40
Polypodium cambricum				+	1	2	40
Prunella laciniata				+	1	2	40
Quercus coccifera	3	2	1	2	2	5	100
Reseda alba L		+	1			2	40
Rhamnus alatenus		1	+		1	3	60
Rubia peregrina	2	1	1	2	1	5	100
Silene colorata		1	1	+		3	60
Smilax aspera	2	3	2	1	+	5	100
Solanum nigrum			1	+	+	3	60
Tamus communis			1	1		2	40
Vicia sativa		1	1	1		3	60
<b>TOTAL : 47</b>	<b>15</b>	<b>35</b>	<b>41</b>	<b>35</b>	<b>25</b>	<b>151</b>	<b>3020</b>

**Annexe 4: Type biologique et Type biogéographique des espèces de la station de  
L'Arbatach**

<b>Espèce</b>	<b>Type biologique</b>	<b>Type biogéographique</b>
<i>Achillea ageratum</i> L	Hémicryptophytes	Méditerranéenne
<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.)	Thérophytes	Euro- Méd
<i>Anagallis arvensis</i> L	Thérophytes	Plurirégionale
<i>Aristolochia longa</i> L	Géophytes	Méditerranéenne
<i>Asparagus acutifolius</i> L	Phanérophytes	Méditerranéenne
<i>Bartsia trixago</i> L	Thérophytes	Méditerranéenne
<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds	Thérophytes	Méditerranéenne
<i>Brago officinalis</i> L	Thérophytes	Méditerranéenne
<i>Bromus hordeaceus</i> L	Thérophytes	Eurasiatique
<i>Buxus sempervirens</i> L	Phanérophytes	Eurasiatique
<i>Calycotome spinosa</i> L	Phanérophytes	Méditerranéenne
<i>Camellia japonica</i> L	–	–
<i>Carlina involucrata</i>	Chaméphytes	Euro- Méd
<i>Centaurea pullata</i> L	Hémicryptophytes	Méditerranéenne
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill	Thérophytes	Plurirégionale
<i>Centaureum pulchellum</i>	Thérophytes	Eurasiatique
<i>Chaerophyllum temulum</i> L	Hémicryptophytes	Eurasiatique
<i>Cistus monspeliensis</i> L	Chaméphytes	Méditerranéenne
<i>Citrus hystrix</i>	–	–
<i>Clematis flammula</i> L	phanérophytes	Méditerranéenne
<i>Clematis terniflora</i>	–	–
<i>Clinopodium vulgare</i> L	Hémicryptophytes	Circumboréal
<i>Cota tinctoria</i> (L.) J.Gay ex Guss	Hémicryptophytes	Eurasiatique
<i>Crataegus azarolus</i> L	Phanérophytes	Méditerranéenne
<i>Crataegus oxyacantha</i> L	Phanérophytes	Euro- Méd
<i>Crepis amplexifolia</i> (Godr.) Willk	Thérophytes	Endémique
<i>Crepis vesicaria</i> L	Thérophytes-Hémicryptophytes	Euro- Méd
<i>Cyperus rotundus</i> L	Géophytes	Méditerranéenne
<i>Cytisus arboreus</i>	Phanérophytes	Oust- Méditerranéenne
<i>Echinops ritro</i> L	Hémicryptophytes	Euro-Méd
<i>Echinops sphaerocephalus</i> L	Hémicryptophytes	Méditerranéenne
<i>Echium plantagineum</i> L	Hémicryptophytes	Euro- Méd
<i>Euphorbia exigua</i> L	Thérophytes	Euro- Méd
<i>Filago germanica</i> L	Thérophytes	Méditerranéenne
<i>Galactites tomentosa</i>	Hémicryptophytes	Méditerranéenne

<i>Glebionis segetum</i> (L.) Fourr	Thérophytes	Européene
<i>Hedynois cretica</i>	Hémicryptophytes	Méditerranéenne
<i>Lobelia inflata</i> L	-	-
<i>Lonicera arborea</i> Var <i>kabylica</i>	Phanérophytes	Oust-Méditerranéenne
<i>Myrtus communis</i>	Phanérophytes	Méditerranéenne
<i>Olea europaea</i> L	Phanérophytes	Méditerranéenne
<i>Pistacia lentiscus</i> L	Phanérophytes	Méditerranéenne
<i>Plantago coronopus</i>	Hémicryptophytes Thérophytes	Eurasiatique
<i>Plantago ovata</i> Forssk	Thérophytes	Méd- sah
<i>Prunus domestica</i>	Phanérophytes	Eurasiatique
<i>Quercus suber</i>	Phanérophytes	Méditerranéenne
<i>Rosa sempervirens</i>	Phanérophytes	Méditerranéenne
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	Phanérophytes	Méditerranéenne
<i>Scorpiurus muricatus</i> L	Thérophytes	Méditerranéenne
<i>Torilis arvensi</i>	Thérophytes	Méditerranéenne
<i>Trifolium campestre</i> Schreb	Thérophytes	Européene
<i>Trifolium stellatum</i> L	Thérophytes	Méditerranéenne
<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C.Gmel	Thérophytes	Plurirégionale
<i>Ulmus crassifolia</i>	-	-

**Annexe 5: Type biologique et Type biogéographique des espèces de la station de Zemmouri.**

Espèce	Type biologique	Type biogéographique
<i>Anadryala integrifolia</i> L	Thérophytes	Médit - atlantique
<i>Arbutus undero</i> L	Phanérophytes	Médit-atlantique
<i>Asparagus acutifolius</i> L	Nanophanérophytes	Méditerranéenn
<i>Avena sterilis</i> L	Thérophytes	Méditerranéenn
<i>Bellis sylvestris</i>	Hémicryptophytes	Méditerranéenn
<i>Bromus diandrus</i>	Thérophytes	Européen méridional
<i>Cakil maritima scop</i>	Thérophytes	Médit-atlantique
<i>Carex hallerana</i>	Hémicryptophytes	Méditerranéenn
<i>Centaurea shaerocephala</i> L	Hémicryptophytes	Médit accidental
<i>Chamaerops humilis</i> L	Nanophanérophytes	Méditerranéenn
<i>Cistus albidus</i> L	Chaméphytes	Médit accidental
<i>Clematis flammula</i> L	Nanophanérophytes	Méditerranéenn
<i>Crucianella maritima</i> L	Chaméphytes	Méditerranéenn
<i>Cynodon dactylon</i> L	Géophytes	Cosmopolite
<i>Echium sabulicola</i>	Hémicryptophytes	Médit occidental
<i>Elytrigia juncea</i> L	Géophytes	Médit – atlantique
<i>Ephedra fragilis</i> desf	Phanérophytes	Méditerranéenn
<i>Euphorbia paralias</i> L	Géophytes	Médit – atlantique
<i>Galactites tomentosa</i>	Hémicryptophytes	Méditerranéenn
<i>Geranium purpureum</i>	Thérophytes	Médit – atlantique
<i>Helichrysum stoechas</i> L	Chaméphytes	Médit –atlantique
<i>Hordeum murinum</i> L	Thérophytes	Circumboréal
<i>Jasminum fruticans</i> L	Nanophanérophytes	Méditerranéenn
<i>Juniperus trubinata</i>	Phanérophytes	Méditerranéenn
<i>Lagurus ovatus</i> L	Thérophytes	Médit -atlantique
<i>Layandula stoechas</i> L	Chaméphytes	Méditerranéenn
<i>Linum strictum</i> L	Thérophytes	Méditerranéenn
<i>Lotus creticus</i> L	Hémicryptophytes	Méditerranéenn
<i>Mercurialis ambigua</i> L.f	Thérophytes	Médit occidental
<i>Myrtus communis</i> L	Phanérophytes	Méditerranéenn
<i>Olea europaeus</i> L	Phanérophytes	Méditerranéenn
<i>Ononis variegata</i> L	Thérophytes	Méditerranéenn
<i>Phillyrea media</i> L	Phanérophytes	Méditerranéenn
<i>Pinus halepensis</i>	Phanérophytes	Méditerranéenn
<i>Pistacia lentiscus</i> L	Nanophanérophytes	Méditerranéenn
<i>Polygonum maritimum</i> L	Hémicryptophytes	Circumboréal
<i>Polypodium combricum</i> L	Géophytes	Médit – atlantique
<i>Prunella laciniata</i> L	Hémicryptophytes	Méditerranéenn
<i>Quercus coccifera</i> L	Nanophanérophytes	Méditerranéenn
<i>Resda alba</i> L	Hémicryptophytes	Méditerranéenn
<i>Rhamnus alaternus</i> L	Phanérophytes	Méditerranéenn
<i>Rubia peregrina</i> L	Hémicryptophytes	Médit – atlantique
<i>Silene colorata</i>	Thérophytes	Méditerranéenn
<i>Smilax aspera</i> L	Nanophanérophytes	Méditerranéenn
<i>Solanum nigrum</i> L	Thérophytes	Cosmopolite
<i>Tamus communis</i> L	Géophytes	Médit – atlantique
<i>Vicia sativa</i> L	Thérophytes	Européen méridional

**Annexe 6 : Les valeurs moyennent du recouvrement (Rb, Rm, Rr) des espèces station de  
« L'Arbatach »**

<b>Espèces</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>	<b>Rb</b>	<b>Rm</b>	<b>Rr</b>
<i>Achillea ageratum L.</i>		0.1	17	5		22 ,1	442	1,86
<i>Anacyclus clavatus (Desf.)</i>	5	5			0.1	10 ,1	202	0,85
<i>Anagallis arvensis L.</i>	5		0.1		0.1	5 ,2	104	0,43
<i>Aristolochia longa L.</i>	0.1					0 ,1	2	0,008
<i>Asparagus acutifolius L</i>			17	5		22	440	1,86
<i>Bartsia trixago L</i>		5				22	440	1,86
<i>Blackstonia perfoliata (L.) Huds</i>				0.1		5,1	102	0,43
<i>Borago-officinalis L</i>			5			5	100	0,42
<i>Bromus hordeaceus L.</i>		0.1		0.1		5,2	104	0,43
<i>Buxus sempervirens L.</i>			17	0.1	0.1	17,2	344	1,41
<i>Calycotome spinosa L</i>	62.5	37.5	17	5	5	127	2540	10,74
<i>Camellia japonica L.</i>		17		0.1	0.1	17 ,2	344	1,41
<i>Carlina involucrate</i>		0.1		0.1	0.1	17 ,3	346	1,46
<i>Centaurea pullata L</i>	7.5	5	0.1		62.5	105 ,1	2102	8,89
<i>Cerastium glomeratum Thuill</i>			5	0.1	0.1	5.2	104	0,43
<i>Centaureum pulchellum</i>				0.1		5 ,1	102	0 ,43
<i>Chaerophyllum temulum L.</i>		0.1	5	0.1	0.1	5 ,3	106	0 ,44
<i>Cistus monspeliensis L.</i>		37.5				37 ,6	752	3 ,18
<i>Citrus hystrix</i>		17	5	17	17	56,1	1122	4 ,74
<i>Clematis flammula L.</i>		5		0.1	5	10,1	202	0 ,85
<i>Clematis terniflora</i>		5				5	100	0 ,42
<i>Clinopodium vulgare L.</i>						0,1	2	0,008
<i>Cota tinctoria (L.) J.Gay ex Guss</i>		0.1	5	0.1		5,2	104	0 ,43
<i>Crataegus azarolus L.,</i>		5				22	440	1,86
<i>Crataegus oxyacantha L.</i>		0.1	5			5 ,1	102	0 ,43
<i>Crepis amplexifolia (Godr.) Willk.</i>			5			5	100	0,42
<i>Crepis vesicaria L.</i>			0.1			17,1	342	1,44
<i>Cyperus rotundus L.</i>		0.1		0.1	0.1	5,3	106	0 ,44
<i>Cytisus arboreus</i>			5			5	100	0 ,42
<i>Echinops ritro L.</i>		0.1		0.1		5 ,2	104	0 ,43
<i>Echinops sphaerocephalus L.</i>				0.1		5 ,1	102	0 ,43
<i>Echium plantagineum L</i>		5	0.1		0.1	22 ,2	444	1,87
<i>Euphorbia exigua L</i>		5		37.5	5	47.5	950	4
<i>Filago germanica L.</i>		5				10	200	0 ,84
<i>Galactites tomentosa</i>			17			17	340	1,43
<i>Glebionis segetum (L.) Fourr</i>			5	5	0.1	10,1	202	0 ,85
<i>Hedypnois cretica</i>				0.1	0.1	0,2	4	0 ,01
<i>Lobelia inflata L.</i>			0.1			0 ,1	2	0 ,008
<i>Lonicera arborea Var kabylica</i>		0.1	17			17 ,1	342	1,44
<i>Myrtus communis</i>		62.5	5	5	5	94,5	1890	7,99
<i>Olea europaea L.,</i>			0.1		5	67,6	1352	5,71
<i>Pistacia lentiscus</i>		5	5	17	5	49	980	4,14



<i>Plantago coronopus L</i>		0.1				5,1	102	0,43
<i>Plantago ovata Forssk.</i>	<b>0.1</b>				5	5.1	102	0.43
<i>Prunus domestica</i>		5		0.1		5,1	102	0,43
<i>Quercus suber</i>		17	62.5	5	5	106,5	2130	9,01
<i>Rosa sempervirens</i>			5			10	200	0,84
<i>Rubus ulmifolius Schott</i>	<b>37.5</b>	17	5	5	5	69,5	1390	5,88
<i>Scorpiurus muricatus L.</i>	<b>17</b>			0.1		17.1	342	1.44
<i>Torilis arvensis</i>		17		5		22	440	1,86
<i>Trifolium campestre Schreb.</i>						5	100	0,42
<i>Trifolium stellatum L.</i>						5	100	0,42
<i>Vulpia myuros L.Gmel</i>	17					17	340	1,43
<i>Ulmus crassifolia</i>		5				5,1	102	0,43
<b>TOTAL : 54</b>							<b>23658</b>	

**Annexe 7 : Les valeurs moyenne du recouvrement (Rb, Rm ; Rr ) des espèces de Zemmouri**

Espèces	R1	R2	R3	R4	R5	Rb	Rm	Rr
<i>Anadryala integrifolia L</i>		5	0.1	5		10.1	202	0.78
<i>Arbutus Unedo</i>	17	5	17	5	0.1	44.1	882	3.40
<i>Asparagus Acutifolius</i>	5	5	17	17	5	49	980	3.78
<i>Avena Sterilis</i>		0.1	5			5.1	102	0.39
<i>Bellis Sylvestris</i>		5	0.1			5.1	102	0.39
<i>Bromus Diandrus</i>		0.1		0.1	5	5.2	104	0.40
<i>Cakil Maritima Scop</i>			17	0.1		17.1	342	1.32
<i>Carex Hallerana</i>	0.1	5	5	0.1	17	27.2	544	2.10
<i>Centaurea Sherocephala</i>		5	0.1		5	10.1	202	0.78
<i>Chamaerops Humilis</i>		0.1	0.1		5	5.2	104	0.40
<i>Cistus Albidus</i>	17	5	0.1	5	5	32.1	642	2.48
<i>Clematis Flammula L</i>	5	5	5	17	5	37	740	2.86
<i>Crucianella Maritima L</i>		0.1	5			5.1	102	0.39
<i>Cynodon dactylont L</i>		0.1	62.5			62.6	1252	4.83
<i>Echium Sabulicola</i>		0.1	5			5.1	102	0.39
<i>Elytrigia Juncea L</i>			17	0.1		17.1	342	1.32
<i>Ephedra Fragilis Desf</i>			5	0.1		5.1	102	0.39
<i>Euphorbia Paralias L</i>			5	0.1		5.1	102	0.39
<i>Galactites Tomntosa</i>		0.1	17	0.1		17.2	344	1.33
<i>Geranium purpureul</i>	0.1	17	5	17	17	56.1	1122	4.33
<i>Helichrysum Stoechas</i>		0.1		17	0.1	17.2	344	1.33
<i>Hordeum murinum L</i>		5	0.1	5		10.1	202	0.78
<i>Jasminum Fruticans</i>		0.1	5			5.1	102	0.39
<i>Juniperis Turbinata</i>	0.1	17	5	17	17	56.1	1122	4.33
<i>Lagurus oyatus</i>	5		0.1	5	5	15.1	302	1.17
<i>Lavandula stoechas</i>		5	0.1		5	10.1	202	0.78
<i>Linum strictum</i>		0.1	5			5.1	102	0.39
<i>Lotus creticus</i>		0.1	5	0.1		5.2	104	0.40
<i>Mercurialis ambigua</i>		5	0.1	5		10.1	202	0.78
<i>Myrtus communis</i>				5	5	10	200	0.77
<i>Olea europea</i>	5		0.1	5		10.1	202	0.78
<i>Ononis variegata</i>		5	0.1	0.1		5.2	104	0.40
<i>Phillyrea media</i>	5	5	17	5	17	49	980	3.78
<i>Pinus halepeusis</i>	62.5	62.5	37.5	17	37.5	217	4340	16.75
<i>Pistacia lentiscus</i>	37.5	62.5	37.5	5	17	159.5	3190	12.31
<i>Polygonum maritimum L</i>				0.1	5	5.1	102	0.39
<i>Polypodium cambricum</i>				0.1	5	5.1	102	0.39
<i>Prunella laciniata</i>				0.1	5	5.1	102	0.39
<i>Quercus coccifera</i>	37.5	17	5	17	17	93.5	1870	7.22
<i>Resda alba L</i>		0.1	5			5.1	102	0.39
<i>Rhamnus alatenus</i>		5	0.1		5	10.1	202	0.78
<i>Rubia peregrina</i>	17	5	5	17	5	49	980	3.78
<i>Silene colorata</i>		5	5	0.1		10.1	202	0.78
<i>Smilax aspera</i>	17	37.5	17	5	0.1	76.6	1532	5.91
<i>Solanum nigrum</i>			5	0.1	0.1	5.1	102	0.39
<i>Tamus communis</i>			5	5		10	200	0.77
<i>Vicia sativa</i>		5	5	5		15	300	1.16
<b>TOTAL : 47</b>	<b>15</b>	<b>35</b>	<b>41</b>	<b>35</b>	<b>25</b>	<b>1295.4</b>	<b>25908</b>	<b>100</b>

**Annexe 8 : Photographies des formations végétales de L'Arbatach**



**Annexe 9 : Photographies des Formations végétale de Zemmouri**



## Abstract

The present work was carried out at the level of the two forests of the wilaya of Boumerdès, the dominant forest of Arbatach "El kahla" and the littoral forest in the municipality of zemmouri, made up of *Quercus ilex* and *Pinus halepeusis*. In this study we base ourselves on floristic, ecological and biogeographical criteria. We have identified the plant species of the two stations, which are dominated by the Mediterranean elements, this flora is biologically characterized by the Therophytes as well as the species of the Asteraceae family. Diachronic study shows that the vegetation cover is affected by several factors such as overgrazing and human activity. The impact of these factors is largely expressed in the increasingly rapid depletion and substitution of vegetation cover species.

**Key words:** : l'Arbatach , Zemmouri , Mediterranean ,Therophytes ,Asteraceae, diachronic study , vegetation cover species.

## ملخص

تم تنفيذ العمل الحالي على مستوى غابات ولاية بومرداس ، الغابة السائدة في الاربعطاش "الكحلة" ، والغابة الساحلية في بلدية زموري ، المكونة من *Quercus ilex* و *Pinus halepeusis*. في هذه الدراسة استندنا إلى معايير نباتية وبيئية وجغرافية حيوية ، وقد حددنا أنواع النباتات في المحطتين اللتين تهيمن عليهما عناصر البحر الأبيض المتوسط ، وتتميز هذه النباتات بيولوجيًا بالنباتات الحرارية وكذلك أنواع الأسرة Asteraceae. تبين الدراسة المتزامنة ان الغطاء النباتي متأثر بعدة عوامل كالرعي العشوائي و التدخل السلبي للانسان هذا ما ادى الى تدهور الغطاء النباتي وكذلك استبدال انواع الغطاء النباتي بانواع اخرى .

**الكلمات المفتاحية:** الاربعطاش ، زموري ، عناصر البحر الأبيض المتوسط ، ، Asteraceae ، Thérophytes ، الدراسة المتزامنة ، الغطاء النباتي