

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



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

**Contribution à l'étude de la dynamique de la végétation dans les matorrals
de la région d'Ain Temouchent. (Cas de Hassasna)**

Présenté Par :

- 1) Melle. Labdi Chimaà Chams Elhoda.
- 2) Melle. Metri Bouchra.

Devant le jury composé de :

Dr. BELHACINI Fatima	MCA UAT.B.B (Ain Temouchent)	Président
Dr. CHIHEB Mounir	MAB UAT.B.B (Ain Temouchent)	Examineur
Dr. AMARA Mohamed	MCA UAT.B.B (Ain Temouchent)	Encadrant

Année Universitaire 2020/2021



Remerciements

*On remercie tout d'abord nos grand seigneur **Allah** le tout puissant à la santé et la volonté qu'il nous avoir donné pour réaliser ce travail.*

*Tout d'abord, ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pus avoir le jours sans l'aide et l'encadrement de Mr **Amara Mohamed**, on le remercie pour la qualité de son encadrement exceptionnel, pour sa rigueur et sa disponibilité durent notre préparation de ce mémoire.*

*Nos remerciement s'adresse à Mme **Belhacini F** pour l'honneur qu'elle m'a fait de présider nos jury de soutenance.*

*Nous tenons à remercier Mr **Chiheb M**, d'avoir accepté d'examiner ce mémoire.*

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 et surtout la direction des foret de Hammam bouhdjar.

Dédicace

Avec l'aide de dieu tout puissant, j'ai pu achever ce modeste travail que je dédie à toutes les personnes qui me sont chère :

A ma très chère mère, source inépuisable de tendresse, de patience et de sacrifice. Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours tout au long de ma vie. Quoique je puisse dire et écrire, je ne pourrais exprimer ma grande affection et ma profonde reconnaissance. J'espère ne jamais te décevoir, ni trahir ta confiance et tes sacrifices. Puisse Dieu tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.

A mon très cher père, de tous les pères, tu es le meilleur. En témoignage de brut d'années de sacrifices, de sollicitudes, d'encouragement et de prières. Pourriez-vous trouver dans ce travail le fruit de toutes vos peines et tous de vos efforts. En ce jour, j'espère réaliser l'un de tes rêves. Aucune dédicace ne saurait exprimer mes respects, ma reconnaissance et mon profond amour. Puisse Dieu te préserver et te procurer santé et bonheur.

A ma sœur Hind, qui a toujours été à mes côtés, je te remercie d'être toujours là pour moi. Rien e saurait exprimer tous les sentiments que je te porte. Que dieu te garde pour moi. Ames frères Mohamed, Zaid et Zakarya je ne saurai traduire sur du papier l'affection que j'ai pour vous,

J'implore Allah de vous réserver un avenir meilleur.

A mon mari Sayah Abd Kader, je te remercie de ton soutien et encouragement tout le long de ce travail, puisse Allah te protégé, je t'aime et je te souhaite tout le bonheur du monde.

A toute ma famille et mes amis, qu'ont rendu ma vie agréable, pour tous les bons moments ainsi que les moments de désespoir que nous avons partagé. A tous les enseignant qui m'ont accompagné tous le long de mon parcours et qui m'ont appris tout ce que je sais aujourd'hui.

A ma chère binôme Metri Bouchera

A tous mes collègues de la promotion, je vous souhaite tous un avenir plein de succès, de bonheur et de santé.

LABDI CHIMAA CHAMS ELHODA

Dédicace

Tout d'abord Louange à Allah, le tout clément, le tout miséricordieux. Et bénédiction et Paix sur le dernier des prophètes, sur sa famille ses compagnons, et sur tous ceux qui suivent.

Sa voix. Je dédie le fruit de mes études à :

Mes très chers parents, Sources de mes joies et secret de ma force, vous serez toujours le modèle : Mon père Boucif e grand homme et mon exemple, qui m'a encouragé Toujours et dans ta détermination, ta force et ton honnêteté.

Ma mère Amaria qui j'aime beaucoup dans ta bonté, ta Patience et ton dévouement pour nous. Merci pour vos sacrifices. C'est à vous que je dois cette réussite.

A mes chers frères : Abdel Moumen, Youcef et Salah Eddine et mes neveux et nièces Marame et Iyad.

Mes chers frères qui sont le père et la mère, les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que je porte pour vous. Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

A chaque cousins et cousines. : Ferial et Iness en témoignage de l'attachement, de l'amour et de l'affection que je porte pour vous. Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

A mon mari Mokhtar qui a été toujours à côté du moi pendant toutes mes études. Merci pour tous mon amour, je ne peux jamais oublier tous ce que vous avez faire pour moi et ma belle-mère Mokhtari Fatna et ma chère sœur Hanaa.

A ma chère binôme Labdi Chimaa Chams El Houda.

A mes belles sœurs Sara et Ghizlane.

À ma chère amie Yousra que j'ai partagée des Bons et mauvais moments

A mes collègues : Asmaa. Khadidja et Manel

Toute la promotion sortante de foresterie.

Enfin je dédie ce mémoire à tous mes amis que je n'ai pas cité et à tous ceux qui me Connaissent, qu'ils trouvent à travers ce travail mes sincères reconnaissances.

METRI BOUCHERA

Liste des figures

Figure 1 : Schéma de succession écologique	5
Figure 2 : Dynamique de végétation au Maghreb	13
Figure 3 : Carte de la situation géographique de la wilaya d'Ain Temouchent	15
Figure 4 : Les limites géographiques de la wilaya de Ain Témouchent	16
Figure 5 : Carte de découpage administrative de la wilaya d'Ain Témouchent	16
Figure 6 : Carte de réseau routier de la wilaya de Ain Témouchent	17
Figure 7 : Localisation de la commune dans la wilaya d'Ain Témouchent	22
Figure 8 : Limite géographique de la zone d'étude	23
Figure 9 et 10 : image satellitaire de station n°1 d'oued kola	25
Figure 11 et 12 : image satellitaire de station n°2 d'oued besbes	26
Figure 13 : Moyennes mensuelles des précipitations.	30
Figure 14 : comparaison entre les régimes mensuels des précipitations entre les deux périodes	31
Figure 15 et 16 : Variations saisonnières des précipitation (Ancienne et nouvelle période).	32
Figure 17 : Régimes saisonniers des précipitations (Ancienne et nouvelle période).	33
Figure 18 : Variations mensuelles des températures : AP (1966-1980) et NP (2006-2020)	35
Figure 19 : Indice de continentalité de DEBRACH	36
Figure 20 : Diagramme Ombrothermique pour la zone d'étude durant l'ancienne période	37
Figure 21 : Diagramme Ombrothermique pour la zone d'étude durant la nouvelle période	37
Figure 22 : Indice d'aridité de De Martonne.	39
Figure 23 : Climmagramme pluviothermique d'EMBERGER (Q2)	41
Figure 24 : nombre de genre pour chacune famille (station1)	52
Figure 25 : nombre de genre pour chacune famille (station2)	54
Figure 26 : Classification des types biologiques de Raunkiaer	57

Figure 27 : Types biologiques d'oued kola	58
Figure 28 : Type biologique d'Oued besbes	59
Figure 29 : type biologique de la zone étude	59
Figure 30 : le pourcentage des strates de la station d'Oued kola	62
Figure 31 : le pourcentage des strates de la station d'Oued besbes	62
Figure 32 : le pourcentage des strates de la zone d'étude	62
Figure 33 : Répartition des types biogéographiques de station d'Oued kola	64
Figure 34 : Répartition des types biogéographiques de station d'oued besbes	66
Figure 35 : la répartition des types biogéographique de la zone étude	68

Listes des photos

Photo 1 : Vue générale de la station N°01	47
Photo 2 : Vue générale de la station N°02	48
Photo 3 : Les action anthropique (pâturage) dans la zone d'étude	69
Photo 4 : Les action anthropique (pâturage) dans la zone d'étude	69

Liste des tableaux

Tableau 1 : Répartition des Oueds dans la wilaya d'Ain-Temouchent	19
Tableau 2 : Donnée géographique de la zone d'étude	22
Tableau 3 : donnée géographique de station d'oued kola	25
Tableau 4 : Donnée géographique de station n°2 d'oued besbes	26
Tableau 5 : Données géographiques des stations météorologiques.	28
Tableau 6 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles (1966-1980).	29
Tableau 7 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles (2006-2020).	29
Tableau 8 : Coefficient relatif saisonnier du Musset	31
Tableau 9 : Températures moyennes mensuelles et annuelles AP (1966-1980 /NP 2006-2020).	34
Tableau 10 : Indice de continentalité de DEBRACH.	35
Tableau 11 : l'indice d'aridité de De Martonne.	38
Tableau 12 : Quotient pluviothermique d'EMBERGER Q2.	40
Tableau 13 : Répartitions des familles (station 1)	52
Tableau 14 : Répartitions des familles (station 2)	54
Tableau 15 : composition des familles de la zone d'étude	56
Tableau 17 : Répartition des types biologiques de zone d'étude	58
Tableau 18 : le nombre et le pourcentage des strates de la zone d'étude.	61
Tableau 19 : Répartition des types biogéographiques de station d'Oued kola	64
Tableau 20 : Répartition des types biogéographiques de station d'oued besbes	65
Tableau 21 : la répartition des types biogéographique de la zone étude	67
Tableau 22 : Inventaire exhaustif de la zone d'étude	71

Liste des abréviations

Med : Méditerranéen
W Med : Ouest-Méditerranéen
Euras : Eurasiatique
Circum Med : Circum Méditerranéen
Eur Med : Européen-Méditerranéen
Euro : Européen
Med occidental : Méditerranéen occidental
Macar Med : Macaronésien-Méditerranéen
Canar Méd : Canarien-Méditerranéen
Circum bor : Circumboréal
Ibéro Maur : Ibéro Maursicle
Paléo Temp : Paléo Tempérée
Med Syrie : Méditerranéen-Syrie
Med altanique : Méditerranéen altanique
S Med Sah : Sud-méditerranéen-Saharien
Med Irono Tour : Méditerranéen-Irano-Touranien.
Cosm : Cosmopolite
Euras natripe : Eurasnatique
Sub Med : Sub-Méditerranéen
TH : Thérophyte
CHA : Chaméphyte
HM : Hémicryptophyte
PHA : Phanérophyte
GEO : Géophyte
HV : Herbacée vivace
HA : Herbacée annuelle
LV : Ligneuse vivace
DRE : Direction des ressources en eau
% : pourcentage

Sommaire

Liste des figures et photos	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Introduction générale	01
Chapitre 01 : Analyse bibliographique	
1- Généralité	03
2- Dynamique du couvert végétal	04
2-1-Evolution	05
2-2-Dégradation	06
3- Facteurs de dégradation du couvert végétal	06
3-1-Les facteurs naturels	06
1-1-Fluctuations climatiques	06
1-2-Erosion des sols	06
3-2-Facteurs anthropiques	07
2-1-Les incendies	07
2-2-Surpâturage	07
2-3-Surexploitation et défrichage.	07
4- Groupement des végétaux	08
4-1-La forêt	08
4-2-Matoraal	09
2-1-Maquis	09
2-2-Garrigue	09
5- Végétation méditerranéenne	11
6- La végétation en Afrique du Nord	12
7- La végétation en Algérie	14
Chapitre 02 : Etude physique du milieu	
Présentation de la zone d'étude	15
1- Généralité sur la willaya de Ain Temouchent	15
1-1-situation géographique de la wilaya d'Ain Temouchent	15
1-2-Aspect administratif	16
1-3-Hydrologie	18
3-1- Barrages	18
3-2- Les oueds	18

1-4- Pédologie	19
4-1- Sols minéraux bruts	19
4-2- Sols peu évolués	20
4-3- Sols iso humique	20
4-4- Sols calcimagnésiques	21
2- La commune de Hassasna	22
2-1- Situation géographique de la commune	22
2-2- Hydrologie	24
2-3- Pédologie	24
3- Les stations d'étude	25
Chapitre 03 : Analyse bioclimatique	
1- Introduction	27
2- Facteurs climatiques	28
2-1- Précipitation	29
1-1- Régime saisonnier	31
2-2- Température	33
2-1- Températures moyennes mensuelles	34
2-2- Amplitude thermique, continentalité	35
3- Synthèse bioclimatique	36
3-1- Indice xérothermique de Bagnouls et Gaussen	36
3-2- Indice de De Martonne	38
3-3- Quotient pluviothermique Emberger (Q2)	40
4- Conclusion	42
Chapitre 04 : Analyse floristique	
1- Introduction	44
2- Méthode d'étude de la végétation	45
2-1- Echantillonnages et choix des stations	45
1-1- Echantillonnages	45
1-2- Choix des stations	46
2-2- Réalisation des relevés	49
2-1- Surface des relevés (Aire minimale)	49
1-1- L'aire minimale	49
2-2- Coefficients d'abondance-dominance (recouvrement) de Braun Blanquet (1951)	50

2-3- Fréquence	50
2-4- Recouvrement	51
2- Composition systématique	52
2-1- Répartition par familles	52
3- Classification biologique	58
3-1- Type biologique	58
3-2- Indice de perturbation	61
4- Type morphologique	62
5- Type biogéographique	64
6- Conclusion	73
Conclusion générale	74
Référence bibliographique	
Annexe	

Introduction

générale

Introduction générale

Les forêts méditerranéennes possèdent une valeur patrimoniale très élevée. Elles constituent des réserves importantes de diversité génétique, spécifique et fonctionnelle qu'il convient de conserver au mieux dans l'optique d'une gestion durable de ce patrimoine biologiques et ces ressources potentielles (**Quézel et Médail, 2003**).

La région méditerranéenne présente une flore la plus remarquable du monde, Sa grande diversité climatique, géologique et géographique a permis l'apparition de nombreuses espèces végétales reflétant la grande phytodiversité.

La région méditerranéenne est l'une des plus anciennement touchées par les activités humaines. Guerres et paix, défrichements, agricultures puis déprises...surpâturages, incendies et coupes de bois...la forêt méditerranéenne a subi de plein fouet toutes les folies, les sagesses... et les sauts d'humeurs de l'homme méditerranéen.

Le paysage végétal n'est pas stable, son évolution et dégradation sont lié directement avec les facteurs externes soit naturels ou artificiel, ces facteurs avec les potentialités intrinsèques des végétaux jouent le rôle majeur dans la détermination de la dynamique des couvertures végétales.

L'étude de la dynamique de la couverture végétale est très importante, vu aux rôles qu'elle fournit aux écosystèmes. Le couvert végétal est un facteur déterminant dans la plupart des cycles biogéochimiques dans la biosphère et le premier absorbeur de flux d'énergie reçu par le soleil, en plus il joue un rôle dans la régulation climatique.

L'action anthropique est un facteur majeur dans la dégradation du couvert végétal voir l'exclusion totale de certaines espèces d'un milieu à un autre. **Barbero et al, (1990)** signalent que les perturbations causées par l'homme et ses troupeaux sont nombreuses et correspondent à deux situations de plus en plus sévères allant de la matorralisation jusqu'à la désertification en passant par la steppisation.

L'objectif principal de notre travail consiste à l'étude de la dynamique de la végétation dans les matorrals de la région d'Ain Témouchent.

Introduction générale

Pour atteindre cet objectif, nous avons divisé ce travail en quatre chapitres suivants :

- **Chapitre I** : Analyse Bibliographique.
- **Chapitre II** : Etude du milieu physique
- **Chapitre III** : Analyse bioclimatique
- **Chapitre IV** : Dynamique de la végétation

ANALYSE
BIBLIOGRAPHIQUE

1- Généralité :

La végétation est définie comme un ensemble de plantes réunis dans une même station par suite d'exigences écologiques identiques ou voisines (**Ozanda, 1964**).

Elle permet de caractériser l'état d'un écosystème et de mettre en évidence ses modifications naturelles ou provoquées (**Blandin, 1986**), car elle est la meilleure résultante du climat et des sols (**Ozanda, 1986**).

Du point de vue purement biogéographique, la flore méditerranéenne actuelle correspond à divers ensembles hétérogènes liés à la paléo-histoire de la région déclarent (**Quézel et al., 1980**).

Les forêts méditerranéennes possèdent une valeur patrimoniale très élevée. Elles constituent des réserves importantes de diversité génétique, spécifique et fonctionnelle, qu'il convient de conserver au mieux dans l'optique d'une gestion durable de ce patrimoine biologique et ces ressources potentielles (**Quézel et Médail, 2003**).

L'ensemble du bassin méditerranéen est aujourd'hui au cœur des préoccupations mondiales en termes de biologie de la conservation. Sachant qu'à l'instar des autres écosystèmes mondiaux, les écosystèmes méditerranéens sont les plus vulnérables (**Kadik, 2005**). Cette zone est d'ailleurs considérée actuellement comme un des 34 points chauds de la planète (**Myers et Cowling, 1999 ; Médail et Myers, 2004**). Ces hotspots sont caractérisés par leur richesse spécifique et leur taux d'endémisme (**Myers, 1988 ; 1990**) et par les menaces anthropiques grandissantes (**Myers et al., 2000**).

L'équilibre des écosystèmes naturels a été fortement perturbé au cours de ces dernières décennies dans la plupart des régions arides et semi-arides sous l'effet de la modification des systèmes d'exploitation du milieu liée à la transformation des conditions socio-économiques et à l'évolution des techniques de production (**LeHouerou, 2002**).

Le paysage végétal n'est pas stable. Son évolution dynamique est liée à l'influence de facteurs externes, mais aussi et surtout aux potentialités intrinsèques des groupements végétaux ; la végétation évolue ainsi vers un état d'équilibre avec le milieu, appelé climax. Cette notion dynamique a trouvé son aboutissement avec les travaux de Gaussen sur les Pyrénées, puis ceux d'Ozenda. Elle a été, depuis lors, reprise par de nombreux auteurs (**Bonin et al, 1983**).

Les actions anthropiques diverses et les changements climatiques globaux sont les principaux facteurs de la disparition d'environ de 13 millions d'hectares de la forêt chaque année à l'échelle mondiale (**Bektrand.A, 2009**); dont les forêts méditerranéennes présentent une grande partie, et qui constituent un milieu naturel fragile déjà profondément perturbé (**Quézel., 1991**).

L'étude de la dynamique de la couverture végétale est très importante, vu aux rôles qu'elle fournit aux écosystèmes. Le couvert végétal est un facteur déterminant dans la plupart des cycles biogéochimiques dans la biosphère et le premier absorbeur de flux d'énergie reçu par le soleil, en plus il joue un rôle dans la régulation climatique. (**Boudjema, 2017**).

2- Dynamique du couvert végétal :

La dynamique de la végétation est l'étude de la succession du couvert végétal au fil du temp. Une compréhension de la succession est nécessaire pour comprendre la protection des ressources.

Une caractéristique fondamentale des systèmes écologiques est leur dynamisme. Une observation même superficielle nous montre qu'un sol nu se couvre peu à peu de végétation et qu'un champ abandonné est progressivement envahi par des herbes, vivaces, puis par des arbustes et enfin par des arbres (**Guinochet,1973**). Donc la dynamique naturelle des groupements végétaux va généralement des structures simples vers des structures complexes (**Mile,1979**).

Pour **Clements (1916)**, la succession est faite par l'ensemble des espèces de l'écosystème comme un seul organe, commençant soit par une succession primaire qui commence par le développement des lichens sur le granite en forêt de pin ou de chênaie, cette succession peut durer des milliers d'années, ou une région des herbacées qui se nourrit d'un sol d'humus, cette dernière peut atteindre l'état de climax en quelque centaines d'années. Autrement par succession secondaire qui peut avoir lieu après un incendie ou une cultivation, cette succession peut atteindre son climax en un demi-siècle ou un champ abandonner qui peut prendre un siècle. Pour les sites protégés, il est nécessaire de stimuler la succession secondaire, surtout après les incendies et les catastrophes naturels comme les inondations et les érosions.

2-1- Evolution :

L'évolution de la végétation représentée dans un territoire donné, à travers le phénomène de succession, un processus à la fois ordonné et orienté, donc à caractère prévisible par une série de stades correspondant un échelonnement graduel des communautés. Le passage d'un stade à l'autre implique plusieurs phases (Lacoste et Salanon,2001).

L'évolution du couvert végétal s'exprime en deux types : une évolution linéaire et l'évolution cyclique, l'évolution linéaire c'est l'ensemble des processus pilotant l'évolution de la végétation à partir des espaces dégradées alors que l'évolution cyclique c'est l'ensemble des processus dynamiques permettant à la végétation de revenir à sa phase de maturité (climax) (Bastin et Allegrini, 2011).

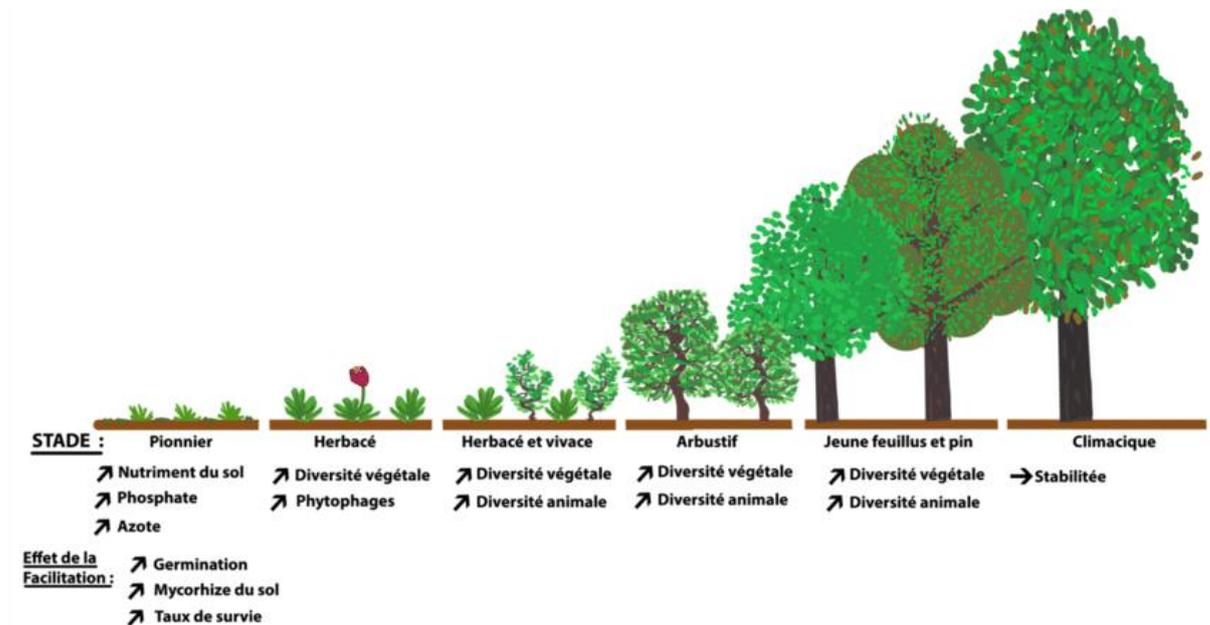


Figure 1 : Schéma de succession écologique. (source : la Réserve Naturelle des Gorges de la Loire, 1988)

2-2- La dégradation :

La dégradation (...) de quelque façon qu'elle se soit produite, passe par différents stades, qui peuvent varier selon l'intensité de la dégradation, la localité géographique où elle se produit (donc avec des aspects floristiques différents et le substrat) (**Dajoz, 1971**).

La dégradation de n'importe quel écosystème passe par plusieurs étapes, les facteurs de dégradations varient entre une région et une autre, mais même si ces facteurs n'existent plus, il est difficile de revenir à l'état initial ; l'intensité des facteurs de dégradation jouent un rôle majeur dans l'échelle temporelle de la dégradation, et au fil du temps, la capacité de l'autorestaurations ne peut pas être achevée par l'écosystème sauf s'il y'avait une forte intervention humaine (**Ferchichi, 1999**).

Selon **Gausson (1952)**, la différence entre dégradation et l'évolution progressive consiste surtout dans le fait que, tandis que la première a lieu à brève échéance, la seconde est lente.

3- Facteurs de dégradation du couvert végétal :

3-1-Les facteurs naturels :

3-1-1- Fluctuations climatiques :

Le changement climatique conduit de nombreuses espèces d'animaux et de plantes à modifier leurs distributions géographiques. Les aires biogéographiques de certaines espèces se contractent, se développent ou se déplacent lorsque les individus suivent des conditions climatiques favorables (**Parmesan et Yohe, 2003**)

3-1-2- Erosion des Sols :

L'érosion, le ruissellement et l'infiltration sont essentiellement dus à l'agressivité des pluies, à la nature des terrains, au taux de recouvrement et à la nature du couvert végétal. L'agressivité des pluies se traduit par l'énergie des gouttes et du ruissellement qui modifient la structure du sol et ses états de surface et en conséquence la porosité des horizons superficielles donc de la capacité d'infiltration des sols (**Greco, 1966**).

3-2- Facteurs anthropiques :

L'action anthropique est un facteur majeur dans la dégradation du couvert végétal voir l'exclusion totale de certaines espèces d'un milieu à un autre. **Barbero *et al*, (1990)** signalent que les perturbations causées par l'homme et ses troupeaux sont nombreuses et correspondent à deux situations de plus en plus sévères allant de la matorralisation jusqu'à la désertification en passant par la steppisation.

3-2-1-Les incendies :

Malgré les progrès importants dans le domaine de la télédétection, les interactions entre les incendies et la végétation sont très peu comprises. Par contre, on sait qu'ils jouent un rôle significatif et complexe dans la dynamique de la couverture végétale (**Lambin et Geist, 2008**).

3-2-2- Le surpâturage :

Le pâturage est considéré comme un facteur majeur de la biodiversité (**Collins *et al*, 1998**). L'histoire de pâturage et la fertilité du système pâturé, la nature des herbivores, leur race, leur densité, sont autant de facteurs qui peuvent influencer la réponse de la végétation au pâturage (**Adler *et al*, 2004**).

3-2-3- Surexploitation et défrichement :

Les mauvaises pratiques agricoles, comme le défrichement et l'exploitation irrationnelle du boissont autans des causes de la réduction des ressources biologiques, dont la dégradation des habitats en constitue la plus importante.

Les coupes de bois pour des fins domestiques (chauffage) et commerciales (charbonnière, construction), le défrichement de la végétation naturelle pour des utilisations agricoles, le prélèvement des plantes médicinales, aromatiques, conduisent à long terme à la dégradation de l'écosystème forestier. (**Sedjar, 2012**)

L'intensité et la continuité d'action du facteur perturbateur, quelles que soit sa nature et son origine, entraînent souvent de graves perturbations du fonctionnement de l'écosystème forestier (absence de régénération, perturbation du cycle de l'eau, érosion du sol.....). (**Sedjar, 2012**)

4- Groupement des végétaux :

4 -1- La forêt :

Molinier, 1971 in Benabdeli,1996, précise à ce sujet: «La définition de la forêt répond à un quintuple critère: la taille élevée, forme définie, densité suffisante des éléments qui la constituent, étendue assez grande couverte par l'ensemble et pérennité ; c'est un espace à cinq dimensions au moins: hauteur, forme, surface, volume et temps ».Ainsi les paramètres déterminants pour définir une forêt sont:

- La taille : le botaniste GATIN (dictionnaire de Botanique) in **Molinier (1971)** précise : « l'arbre est un végétal ligneux à tige simple et unie dont la taille atteint au moins 7 mètres » alors le domaine de la forêt méditerranéenne s'amenuiserait car peut de peuplements forestiers atteignent cette taille.
- La forme: définie généralement par un tronc simple et dégagé à la base, généralement nos principales espèces présentent une tige souvent rameuse. On rencontre dans le vocabulaire français les termes d'arbrisseaux et d'arbustes. Arbrisseau : végétal ligneux dont la tige est rameuse dès la base et dont les dimensions sont <à 5 m.
- Arbuste : végétal ligneux dont la taille n'est pas plus grande que celle d'un arbrisseau mais dont la tige, est à la base unie et simple, dont les dimensions sont < à 5 m. Généralement ces deux termes sont confondus dans la strate arbustive.
- L'étendue : à l'idée de forêt s'attache celle d'une grande étendue sans aucune autre précision, le plus souvent c'est au-delà de 100 hectares qu'on considère qu'on est en présence d'une forêt car ses effets peuvent être ressentis (amplitude thermique, microclimat, écosystème... etc).
- La densité : ce paramètre souffre également du manque de précision, c'est la notion de concurrence qui est utilisée soit par les houppiers soit par les racines, donc le sous-bois est déterminant et cette notion devient très subjective et aléatoire.

- La pérennité : la forêt par définition est une formation qui se caractérise par une pérennité car sa durée de vie est normalement illimitée grâce à sa faculté de régénération. **(Benabdeli, 1996).**

4-2 -Matorral :

Formation buissonnante à petits arbres de 1 .50 m, rabougris et espacés (caroubier, lentisque), localisée surtout en Castille et qui est une forme dégradée de la forêt à chêne vert. Formation basse dont la hauteur moyenne est inférieure à 1,50 m où dominant les espèces de la strate sous-arbustive, caractérisée par des espèces forestières et pré-forestières ligneuses indicatrices de conditions particulières de dégradation. **(Benabdeli, 1996).**

Le terme matorral regroupe les deux notions de maquis et garrigues. La garrigue et le maquis sont des formations végétales qui proviennent toutes deux de la dégradation de la forêt méditerranéenne, le plus souvent par incendie ou surpâturage ce qui les différencie, outre leur aspect et leur cortège floristique propre (bien que plusieurs espèces soient communes aux deux milieux).

2.1 Maquis :

Le maquis est une formation végétale arbustive généralement fermée (souvent à base d'Ericacées et de Cistacées), résultant de la régression, le plus souvent par incendie ou surpâturage, de la forêt sur sol généralement acide. (Définition d'après le vocabulaire de typologie des stations forestières édité par l'Institut pour le Développement Forestier, 1985).

Le maquis est une formation d'arbustes et d'arbrisseaux ligneux dont la hauteur est supérieure à 1,50 m et n'excède pas 4m, ramifiés dès la base, relativement dense dont la structure et la composition sont en équilibre avec les conditions édapho-climato-anthropozoogènes. **(Benabdeli, 1996).**

2 .2 Garrigue :

La garrigue est une formation végétale plus ou moins ouverte, composée en grande partie d'arbustes, d'arbrisseaux et de sous-arbrisseaux, résultant de la régression de la forêt méditerranéenne, le plus souvent par incendie ou surpâturage, sur sol généralement non acide. **(Reguig, 2010).**

Formation basse dont la hauteur moyenne est inférieure à 1,50 m où dominent les espèces de la strate sous-arbustive, caractérisée par des espèces forestières et pré forestières ligneuses indicatrices de conditions particulières de dégradation (**Benabdeli, 1996**).

Il y a d'autre groupement des végétaux comme :

Buisson :Vocable dont la signification est assez particulière, très représentatif de stades de dégradation du maquis essentiellement, il est constitué espèces du maquis n'ayant pu atteindre une hauteur leur permettant de se classer dans cette formation (**Benabdeli, 1996**).

Broussaille : Végétation touffue des terrains incultes composée d'arbustes et de plantes rabougries, rameuses et épineuses. (**Boudy ,1948**).

Erme : Formation herbacée basse à rythme saisonnier dérivant de la dégradation du matorral. (**Benabdeli, 1996**).

- Erme : c'est une formation herbacée avec un cycle saisonnier très marqué, on ne parle d'erne que si elle est issue de la dégradation de la forêt, on distingue :

- Erme herbacée.
- Erme arborée. (Belhatab, 1989).

Steppe : Formation naturelle herbacée où les graminées jouent un rôle primordial et où domine *Stipa tenacissima* (**Benabdeli, 1996**).

Prairies : C'est un groupement en plaine de plantes herbacées (95% de graminées vivaces), le plus souvent d'origine secondaire, c'est-à-dire dérivant de forêts dégradées ou de cultures abandonnées. (**Abed, 1984 in Reguig, 2010**).

Pelouses : Sont des formations herbacées à rythme saisonnière très marqué se développant sur des sols sec (très souvent des rendzines).

5- Végétation Méditerranéenne :

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 (**Quezelet *et al.*, 1991**).

Le bilan effectué récemment (**Quezel *et al.*, 1999 ; Barbero *et al.*, 2001**) aboutit à une richesse en ligneux périméditerranéens égale à 247 taxons, soit deux fois plus d'espèces par rapport aux estimations de **Latham et Ricklefs (1993)** qui indiquent 124 espèces d'arbres au sein des forêts tempérées d'Europe et Méditerranée. (**Quezel et Medail, 2003**).

La région circum-méditerranéenne apparaît donc sur le plan mondial comme un centre majeur de différenciation des espèces végétales (**Quezelet *et al.*, 1995**). L'un des premiers soucis des géo botanistes est de connaître la diversité floristique et la répartition des espèces et des unités supérieures du point de vue biogéographique (**Quezelet *et al.*, 1980**).

Dicastri (1981) et Quezel (1989) montrent que l'intense action anthropique (déboisement, incendie, pâturage, culture et délits variés) entraîne une diminution des surfaces forestières, chiffrée entre 1 et 3 % par an (**Quezelet *et al.*, 1990**), formées surtout par des espèces pré forestières, chamaephytiques et nano-phanérophytiques, ce qui explique la disparition totale des forêts d'arbres sempervirents de la région méditerranéenne et leur remplacement par des milieux assez ouverts, qui occupent la quasi-totalité de la forêt.

Les régions méditerranéennes d'Europe et d'Afrique du Nord sont particulièrement concernées par les changements climatiques : à long terme, elles prédisent une évolution plus rapide et plus importante du tapis végétal que dans d'autres parties du monde (**Hesselbjerg-Christiansen *et al.*, 2007**). D'autre part, les changements attendus vont dans le sens d'une réduction de la disponibilité en eau durant la saison de végétation (**Vennetier *et al.*, 2010**).

En conséquence, on distingue dans les montagnes méditerranéennes une succession d'étages de végétation définis pour les types climatiques dont les limites varient avec la latitude et qui sont dénommés infra-méditerranéen, thermo-méditerranéen, euméditerranéen, supra-méditerranéen, montagnard-méditerranéen et oroméditerranéen (**Quezel, 1976**).

La dégradation de la forêt méditerranéenne a fait et continue de faire l'objet d'intérêt de plusieurs auteurs, nous citons : **Benabid (1985), Le Houerou(1988), Nahal (1984), Marchand (1990), M'Hirit et Maghnonj (1994).**

6- La végétation en Afrique du Nord :

Quezel (2000) souligne que « L'Afrique du Nord qui ne constitue qu'une partie du monde méditerranéen (environ 15 %) ne possède pas, actuellement, de bilan précis relatif au nombre des espèces végétales existantes de 5000 à 5300.

Medail et al., (1997), ont toutefois recensé environ 3800 espèces au Maroc méditerranéen, 3150 en Algérie méditerranéenne et 1600 en Tunisie méditerranéenne ; le nombre approximatif des endémiques étant respectivement de 900, 320 et 39.

Dans le Maghreb (**Quezel, 1978**), pour les 148 familles présentes, seules deux possèdent plus de 100 genres, il s'agit des Poacées et Astéracées, viennent ensuite les Brassicacées et Apiacées avec 50 genres et enfin les Fabacées, Caryophyllacées, Boraginacées et Liliacées avec seulement 20 genres.

Actuellement, dans de nombreuses régions en Afrique du Nord, les prélèvements volontaires s'opèrent dans des matorrals forestiers par dessouchage et une végétation arbustive nouvelle s'installe. Ce processus de remplacement de matorrals primaires en matorrals secondaires déjà envisagé aboutit ultérieurement à une dématérialisation totale qui est particulièrement évidente dans le Maghreb semi-aride où elle conduit une extension des formations de pelouses annuelles (**Benabadji et Bouazza, 2000**).

Quezel (2000), dans son livre de réflexions sur l'évolution de la flore et la végétation au Maghreb méditerranéen, a schématisé et décrit ce processus de désertification.

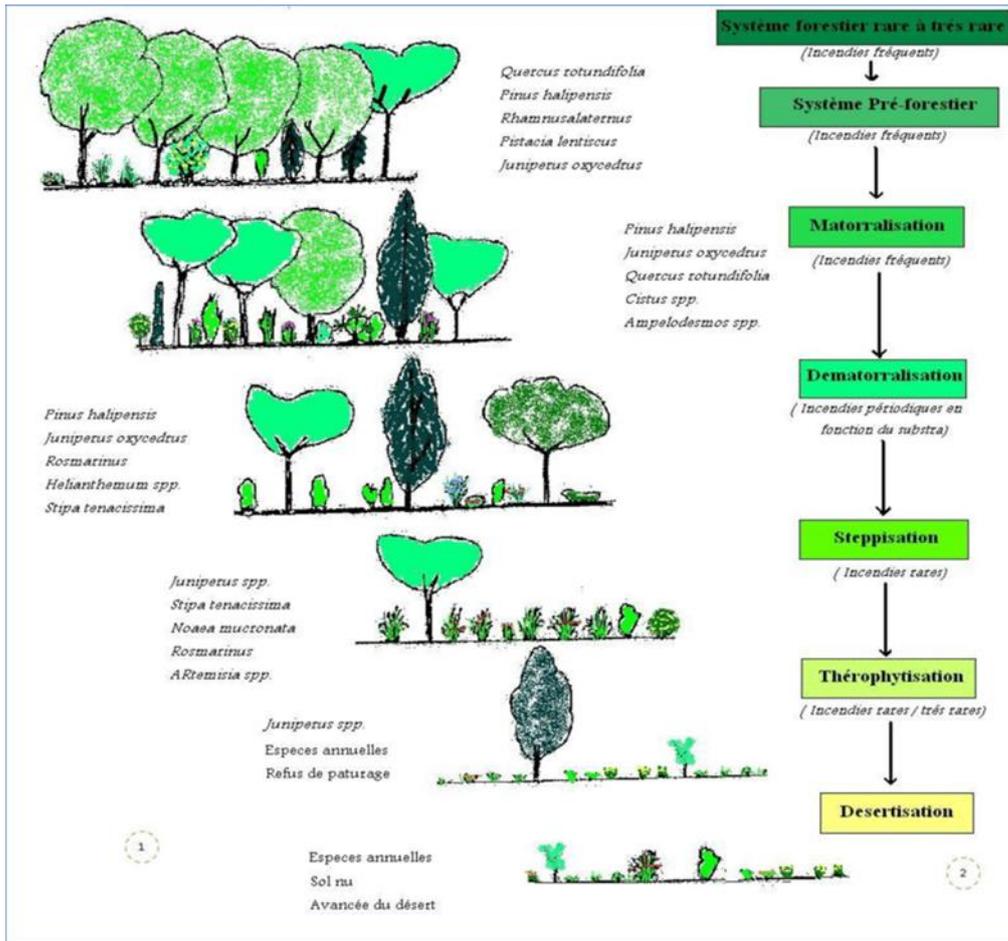


Figure2 : Dynamique de végétation au Maghreb. [1 : Quézel P. (2000) ; 2 : Bouazza et Benabadji (2010) modif.]

Principales modalités de déclenchement des processus de désertification :(Figure.2)

Sur le plan dynamique, les processus de désertification répondent en Afrique du Nord, au déclenchement de divers phénomènes qui sont pratiquement régressifs.

- Embroussaillage (matorralisation) des ensembles forestiers :
- Débroussaillage (dématorralisation) des ensembles pré-forestiers :
- Envahissement par la steppe (steppisation) :
- Envahissement par les espèces annuelles (thérophytisation) :
- Les effets de la désertisation :

7- La végétation en Algérie :

« L'Algérie, comme tous les pays méditerranéens est concernée et menacée par la régression des ressources pastorales et forestières » (**Bestaoui, 2001**).

En **1962**, **Quezel et Santa** ont estimé la flore algérienne à 3139 espèces dont 700 sont endémiques. Les arbres les plus spectaculaires du Sahara sont le Cyprès de Deprez (*Cupressus dupreziana*) qu'on trouve en particulier dans la vallée de Tamrirt et le Pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica*) dont il reste quelques éléments au Hoggar. Il faut noter également l'Arganier dans la région de Tindouf et l'Olivier de Laperrine (*Olea laperrini*) fréquent au Tassili.

Les recherches botaniques forestières ont débuté avec la venue en Algérie, en 1838 du fondateur du Service Forestier Renon. Son travail, inachevé, sur les espèces ligneuses de l'Algérie fut repris par **Lapie et Maige (1914)** qui publient une flore forestière dans laquelle est indiquée la répartition des principales essences. En allant du Nord de l'Algérie vers le Sud, on traverse différents paysages en passant des forêts aux matorrals ouverts vers les steppes semiarides et arides puis vers les écosystèmes désertiques.

Les forêts algériennes couvrent 3,7 millions d'hectares dont 61,5 % se situent au Nord et 36,5 % occupent quelques massifs des hautes plaines. Le Sud algérien ne recèle que 2 % environ de formations forestières.

Etude physique du milieu

Présentation de la zone d'étude

1- Généralité sur la wilaya de Ain Témouchent :

1-1- Situation géographique de la wilaya d'Ain Témouchent :

Au niveau régional, Ain Témouchent appartient à la région Nord –Ouest du territoire national. Elle est située entre la wilaya d'Oran au Nord-Est, la wilaya de Tlemcen au Sud-Ouest et la Mer Méditerranée au Nord-Ouest ainsi que la wilaya de Sidi Bel Abbès au Sud-Est. Elle occupe une superficie d'environ 2377 km².



Figure 3 : Carte de la situation géographique de la wilaya d'Ain Témouchent (Wikipédia)

Limitées géographiques :

La wilaya est limitée par :

La mer méditerranée au Nord.

La wilaya de Sidi Bel Abbès à 65 km au Sud.

La wilaya d'Oran à 72 km à l'Ouest.

La wilaya de Tlemcen à 75 km au Sud-Est.



Figure 4 : Les limites géographiques de la wilaya de Ain Témouchent (Wikipédia)

1-2- Aspect administratif

La wilaya d'Ain-Temouchent est issue du nouveau découpage administratif d'après la loi N°48- 09 du 01 janvier 1984 relative à l'organisation territoriale du pays. Elle comprend actuellement vingt- huit communes regroupées en huit daïras. (**Direction de l'environnement ,2015).**

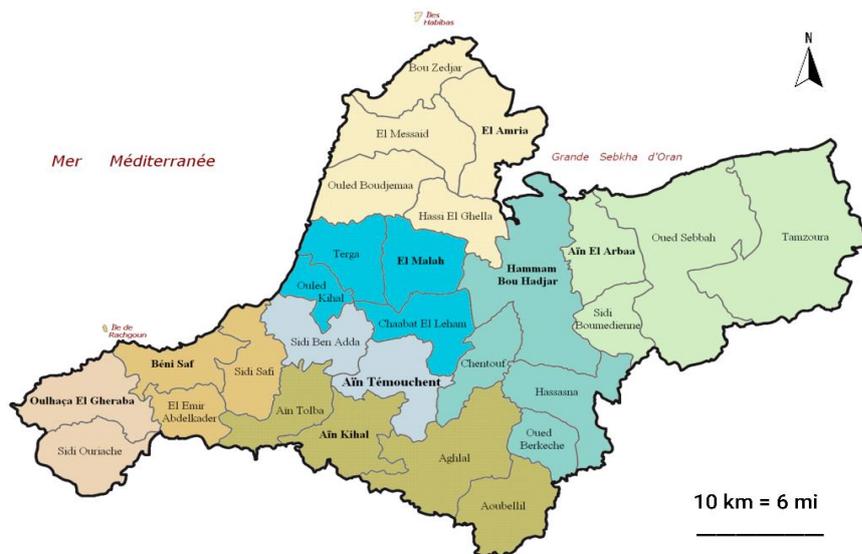


Figure 5 : Carte de découpage administratif de la wilaya d'Ain Témouchent (Wikipédia)

Dairas de la wilaya d'Aïn Témouchent :

- Aïn El Arbaa (4 communes : Aïn El Arbaa, Tamzoura, Sidi Boumedienne, Oued Sebbah)
- Aïn Kihal (4 communes : Aïn Kihal, Aghlal, Aïn Tolba, Aoubellil)
- Aïn Témouchent (2 communes : Aïn Témouchent, Sidi Ben Adda)
- Beni Saf (3 communes : Beni Saf, Sidi Safi, El Emir Abdelkader)
- El Amria (5 communes : El Amria, Bouzedjar, Ouled Boudjemaa, M'Said, Hassi El Ghella)
- El Malah (4 communes : El Malah, Terga, Chaabat El Leham, Ouled Kihal)
- Hammam Bou Hadjar (4 communes : Hammam Bou Hadjar, Oued Berkeche, Chentouf, Hassasna)
- Oulhaça El Gheraba (2 communes : Oulhaça El Gheraba, Sidi Ouriache).

La commune est traversée par 05 voies de communications :

- La RN2 qui relie Oran à Aïn Témouchent en passant par Aïn Kihel,
- La RN35 qui relie Oran à Aïn Témouchent et Tlemcen en passant par Aghlal,
- La CW58 qui relie Aïn Témouchent à Chentouf et Sidi bel Abbas,
- La CW34 qui relie Aïn Temouchent à Chaabet el Laham et Hammam Bouhdjar.

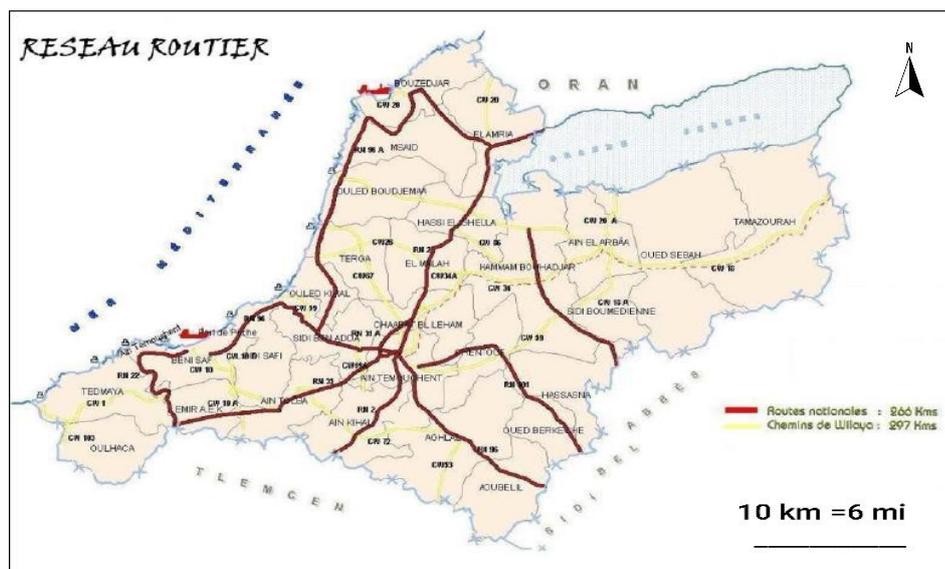


Figure 6 : Carte de réseau routier de la wilaya de Aïn Témouchent (Wikipédia)

1-3- Hydrologie

La disposition d'un réseau hydrographique est liée en grand partie à l'évolution des phénomènes structuraux qui ont affecté la région au cours des temps géologiques. La disposition du relief et l'abondance des roches imperméable ont combiné leurs effets et ont permis la naissance d'un réseau hydrographique très ramifié (**Bouchenafa ,1995**).

1- Barrages

- **Béni-Behdal** : Ce barrage est situé à 28km à vol d'oiseau au sud- ouest de Tlemcen et, à 110km au sud-ouest de la wilaya d'Ain Temouchent sur l'oued Tafna, il a été mis en service en 1947, Ce barrage à une capacité de 65 millions de m. Ces eaux d'une salinité comprise entre 0 .35 et 0.65g/l, sont destinées actuellement à l'alimentation de la ville d'Oran ; une partie alimente la wilaya d'Ain Temouchent, qui donne un volume actuel de 21 049 m³/J (**D.R.E Ain Temouchent,2013**)
- **Basse Tafna (Dzioua)** : Le bassin versant de la Tafna, situé au Nord-Ouest du territoire Algérien s'étend sur la totalité de la wilaya de Tlemcen sur une superficie de 7245 km². Une partie de ces eaux est destinée à l'alimentation en eau potable de la wilaya d'Ain-Temouchent avec un volume de 12 079 m³/j.

2- Les oueds

Le climat semi-aride de la région d'Ain-Temouchent ou les précipitations sont faibles et irréguliers, engendre un tarissement quasi-total de tous les Oueds durant la période estivale.

La répartition des oueds et leurs capacités sont illustrées dans le tableau ci-dessous :

Dénomination	Localité	Capacité m³
_Oued sidiameur	-Ouled el Kihal	1.430.000
_ Oued kola	- Hassasna	520.000
_ Oued michemiche	- Aghlal	300.000
_ Oued mekhaissia	-Sidi Ben Adda	300.000
_ Oued Ainguemal	-Aghlal	240.000

_ Oued bougedra	- El maleh	404.000
_ Oued sekkane	- Ain tolba	547.000
_ Oued bendjelloul	- Souk el tenine	962.000
_ Oued ouledazzouz	- Sidi ouriache	110.000
_ Oued sidihadouche	- Ain Kihal	2 960.000

Tableau 1 : Répartition des Oueds dans la wilaya d’Ain-Temouchent

(D.R.E Ain Temouchent, 2015)

1-4- Pédologie :

La couverture édaphique de l’Oranie est le résultat de facteurs actuels (climat, végétation, action anthropozoïque, dynamique des versant...) qui se superposent à des héritages (géologie, oscillation climatique quaternaire) qui ont conduit au développement de trois grands types de formations pédologiques : les sols rubéfiés, les encroûtements calcaires et les sols salins (**Aime, 1991**).

Les sols sont généralement peu profonds. La grande majorité des sols se rangent dans la classe des sols calcimagnésiques. Les principaux types rencontrés sont :

4-1-Sols minéraux bruts :

On y trouve 3 groupes :

➤ Lithosols :

Sur calcaire, dur, localisés dans les affleurements rocheux et les roches dénudées.

➤ Régosols :

Sur marnes plus ou moins gypseuses, les argiles versicolores alternant avec les grès du crétacé.

Ce sont des sols jeunes, sujets souvent à une érosion active, ils sont peu riches en matière organique et ne diffèrent souvent de la roche mère que par le degré d’altération. On trouve aussi des sols minéraux bruts d’apport alluvial dans les lits d’oued et les zones soumises à des crues annuelles ou périodiques.

➤ Les sols minéraux bruts :

D'apports éoliens se sont constitués sur des sables en mouvement (dunes, micro dunes) en bordures des sebkhas, des chotts ou des oueds.

4-2- Sols peu évolués :

On trouve :

➤ Les sols peu évolués d'érosion :

Sur les affleurements de grès ou de roches calcaires dures.

➤ Les sols peu évolués d'apports alluviaux :

Sont situés surtout dans des lits d'oueds, les talwegs et les terrasses récentes. Il sont souvent caractérisés par une nappe phréatique à plus ou moins grande profondeur. L'horizon supérieur du profil présente une texture grossière à moyenne, plus ou moins caillouteuse. Ils peuvent contenir une certaine quantité de chlorures ou de sulfates et sont généralement pauvres en matière organique.

Les sols alluviaux sont intéressants pour les cultures ; souvent ils peuvent être irrigués, et sont en général fertiles.

4-3- Sols iso humiques :

Ces sols sont occupés généralement par des groupements steppiques. La minéralisation organique est active, la matière organique est uniformément répartie dans l'horizon. Ils sont localisés sur le quaternaire moyen ou ancien et sont généralement à croûte ou situés sur une croûte ou un encroûtement.

-Sierozem : Ces sols comportent des accumulations calcaires et sont à profil assez développé.

Le calcaire est partiellement entraîné en profondeur. La teneur en matière organique est assez faible et bien répartie sur tout le profil. La structure en surface est lamellaire et devient polyédrique ou nuciforme en profondeur. Ils sont généralement développés sur limons du quaternaire moyen ou ancien

4-4- Sols calcimagnésiques :

Ce sont des sols occupés par des matorrals.

➤ **Sols bruns calcaires**

Ils reposent généralement sur des marnes calcaires, des marnes plus ou moins encroûtées ou de calcaires.

➤ **Sols bruns à accumulation calcaire Il y a 3 sous-groupes :**

Sols bruns à dalles calcaires ;

Sols bruns à croûte calcaires ;

Sols bruns à encroûtement.

Ces sols sont occupés par une steppe à alfa, à armoise ou à d'autres faciès de dégradation de la steppe. Leur structure est mal définie ; ils sont surmontés d'un encroûtement, de croûte feuilletée, à pellicule rubanée. Ces accumulations calcaires, parfois de faibles profondeurs dans ces zones à faible pluviométrie leurs donnent une vocation de parcours ou de production alfatière.

2- La commune de Hassasna

1-1- Situation géographique de la commune :

Notre zone d'étude est la commune de Hassasna, C'est une commune de wilaya d'Ain Témouchent en Algérie. Elle est située au sud- ouest de la wilaya.

Stations	Longitudes	Latitudes	Altitudes
Hassasna	-0°92'92'89''	35°25'79'31''	355m

Tableau 2 : Donnée géographique de la zone d'étude



Figure 7 : Localisation de la commune dans la wilaya d'Ain Témouchent

- **Les limites géographiques de la commune :**

La commune de Hassasna est limitée par :

- Au nord par Hammam Bou Hadjar et Sidi Boumedienne.
- Au l'est par Tassala et Sahala Thaoura (wilaya de Sidi Bel Abbés).
- Au sud par Sidi Daho (Sidi Bel Abbés).
- Au ouest par Chentouf et Oued Berkeche.

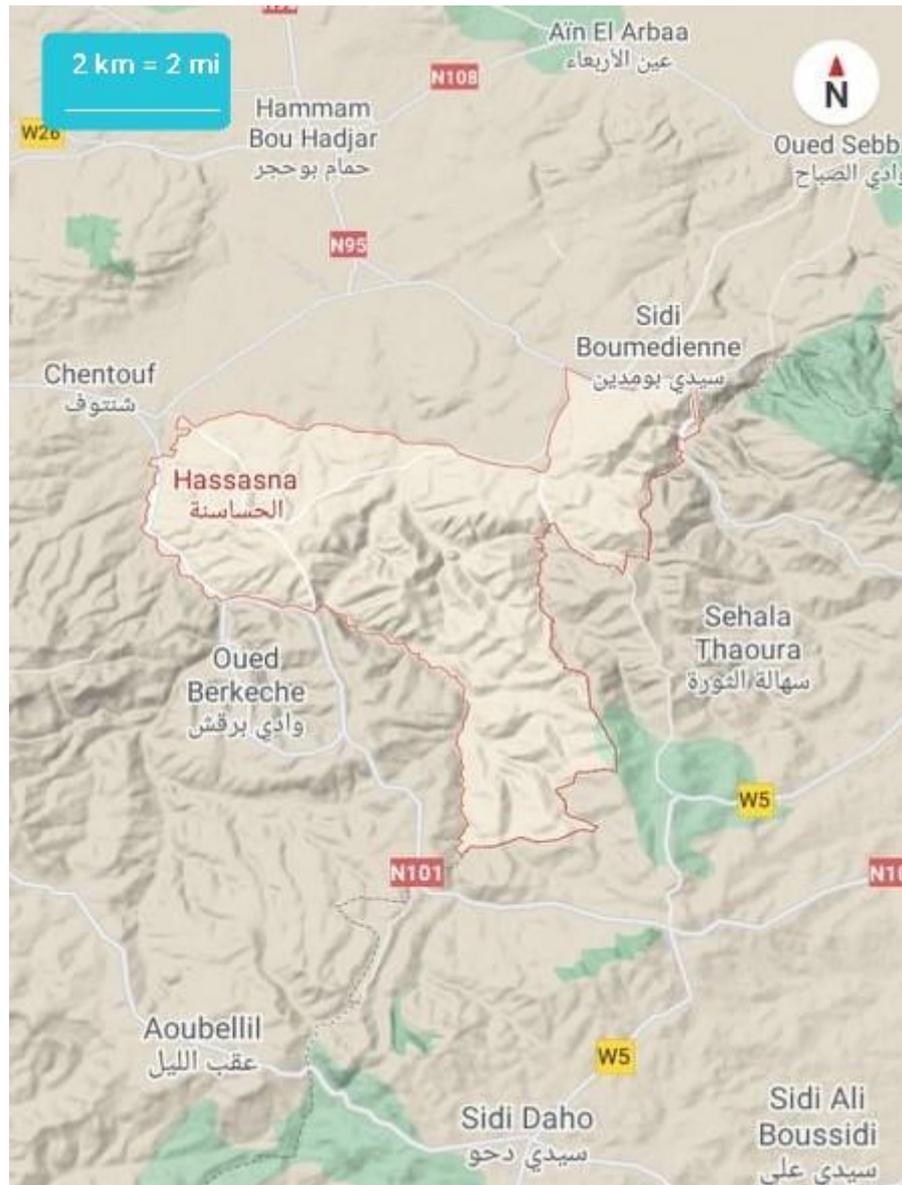


Figure 8 : Limite géographique de la zone d'étude (google Maps)

2-2- Hydrologie :

Le réseau hydrique de la commune de Hassasna est d'oued kola avec un long de 2.5 km et une capacité de 520000 m³. (Direction générale des forêts)

2-3 La pédologie :

Ozenda (1954) définit le sol comme un élément principal de l'environnement qui règle la répartition de la végétation. Il se développe en fonction de la nature de la roche-mère, la topographie et les caractéristiques du climat.

Pour notre zone d'étude, elle est caractérisée par le sol argilo-calcaire (**SDA de la commune de Hassasna**).

Sol argilo-calcaire : est un sol composé d'argile, dans laquelle se trouve en proportion variable du calcaire, soit sous forme de cailloux, comme pour la groie, soit en mélange intime, comme pour la marne. C'est un sol d'origine sédimentaire.

2- Les stations d'étude :

La première station est oued kola :

Station	Latitude	Longitude	Altitude
Oued kola	35°25' 79'31''	-0°.92'92' 82''	355 m

Tableau 3 : donné géographique de station d'oued kola

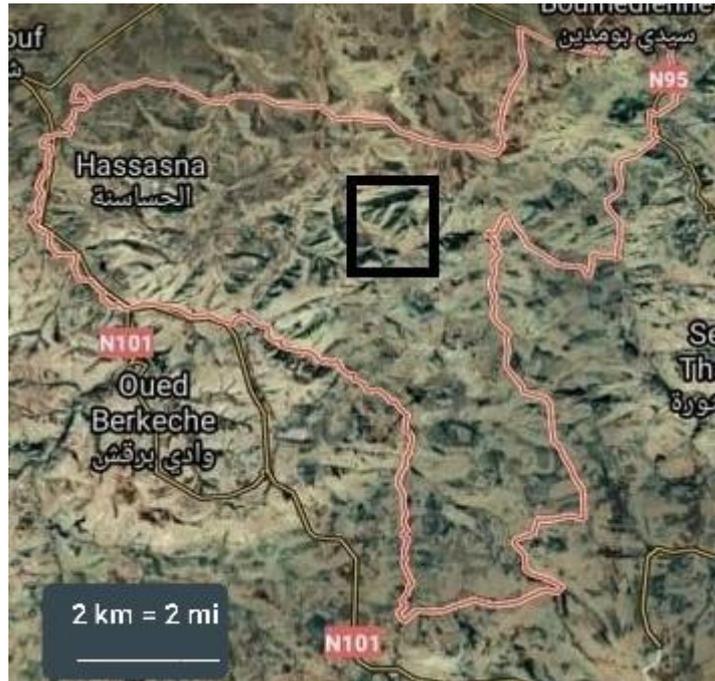


Figure 9 et 10 : image satilite de la station n°1 d'oued kola (google maps)

Etude physique du milieu

La deuxième station est d'oued besbes ;

Station	Latitude	Longitude	Altitude
Oued besbes	35°29'39"12''	-0°86'93"66''	355 m

Tableau 4 : Donnée géographique de station n°2 d'oued besbes

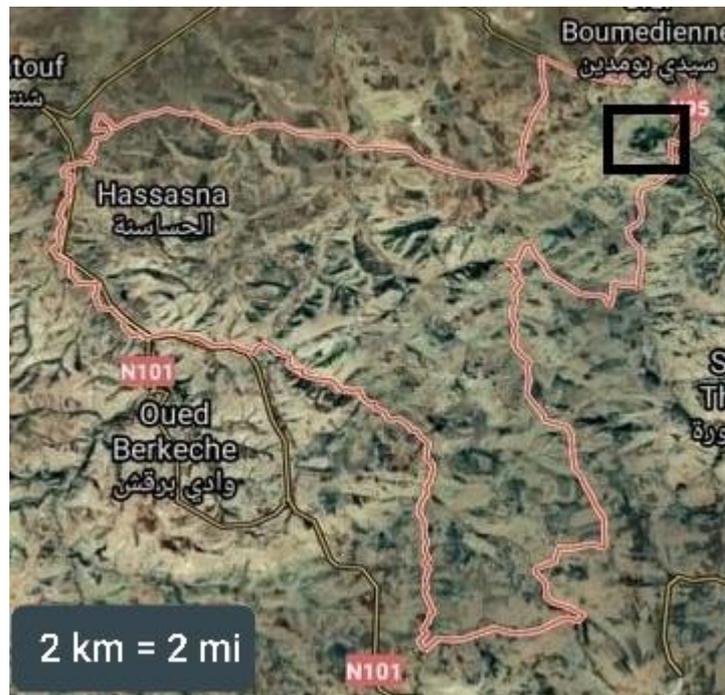


Figure 11 et 12 : image stilitaire de la station n°2 d'oued besbes (google maps)

Analyse
bioclimatique

1- Introduction :

Le climat est l'ensemble des caractéristiques météorologiques d'une région donnée intégré dans le long terme. La nature des climats joue un rôle essentiel pour ajuster les caractéristiques écologiques des écosystèmes (**Ramade, 2005**).

Pour qu'un travail écologique soit complet une étude climatique est obligatoire plus que nécessaire. la pluie et la température sont les deux facteurs importants à traiter car ils ont une influence directe sur le sol et la végétation. (**Siba, 2016**).

Le climat méditerranéen est un climat de transition entre la zone tempérée et la zone tropicale avec un été chaud et très sec tempéré en bordure de la mer, seulement l'hiver seule est très frais et plus humide (**Estienne et Godard, 1970 ; Emberger, 1995**).

Quezel (1976) a noté qu'une connaissance précise de la bioclimatologie permet seul de comprendre la répartition et les rapports respectifs de divers types de forêt méditerranéens. L'hétérogénéité du bioclimat et du relief joue un rôle déterminant dans la distribution des différentes espèces végétales et dans la formation et l'évolution du sol.

Le climat d'Algérie été étudié analytiquement et synthétiquement par plusieurs auteurs dont **Seltzer (1946) ; Bagnouls et Gaussen (1953) ; Emberger (1954) ; Stewart (1969); Bottner (1982) ; Le Houerou (1977)**. Tous ces études ont prouvé que le climat algérien appartient au climat méditerranéen. L'Algérie, qui est un pays soumis à l'influence conjuguée de la mer, du relief et de l'altitude, présente un climat de ce type qui est extra tropical tempéré. Il est caractérisé par une longue période de sécheresse estivale variant de 3 à 4 mois sur le littoral, de 5 à 6 mois au niveau des Hautes Plaines et supérieure à 6 mois au niveau de l'Atlas Saharien. (**Nedjraoui, 2003**).

Le régime de Ouest Algérie se caractérise par de faible précipitation avec une grande variabilité inter- mensuelle et interannuelle (**Bouazza et Benabadji, 2010**).

Pour ce travail, nous essayons de connaître l'influence des facteurs climatiques sur l'évolution de la végétation de la zone d'étude.

Analyse bioclimatique

Stations	Longitudes	Latitudes	Altitudes
Hassasna	-0°92'92'89''	35°25'79'31''	355m

Tableau 5 : Données géographiques de la station météorologique.

2- Facteur climatique :

On peut distinguer parmi les facteurs climatiques un ensemble de facteurs énergétiques constitués par la lumière et les températures, des facteurs hydrologiques telles les précipitations et autres facteurs mécaniques (vent). Ces facteurs influent sur le développement, la croissance et la répartition des végétaux et même à l'installation de nouvelles espèces. (Siba, 2016).

D'après Halimi (1980), la croissance des végétaux dépend de deux facteurs essentiels qui sont

- L'intensité de la durée du froid,
- La durée de la sécheresse estivale.

La pluie et la température sont la charnière du climat. Ces paramètres varient en fonction de l'altitude, de l'orientation des chaînes de montagnes et donc de l'exposition (Meziane, 2010).

Les facteurs climatiques sont des facteurs écologiques liés aux circonstances atmosphérique et météorologiques dans une région donnée. Les principaux facteurs climatiques sont :

La pluie et la température, Ces paramètres varient en fonction de l'altitude, de l'orientation des chaînes de montagnes et donc de l'exposition. (Siba, 2016)

En Afrique du nord et en particulier en Oranie où les précipitations sont particulièrement irrégulières d'une année à l'autre, il fallait une durée minimale d'observation plus que **10 ans** pour avoir des résultats fiables. Cela nous permettra de comparer l'ancienne période (1966-1980) et la nouvelle période (2006-2020).

Les données climatiques (précipitations et température) sont obtenues par le site de **NASA POWER**.

2-1- Précipitations :

Les précipitations représentent les seules sources hydriques pour la végétation naturelle des milieux terrestres. Elles exercent une action prépondérante par la définition de la sécheresse globale du climat (**LeHouerou, 1977**).

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

Les précipitations constituent l'un des facteurs majeurs qui déterminent la répartition et la dynamique de la couverture végétale.

Le facteur hydrique global que constitue les précipitations est responsable des conditions de vie et donc de la répartition des grades série de végétation (**Aime, 1991**).

Moi	J	F	M	AV	M	J	JT	AT	S	O	N	D	TOTAL
P(mm)	63.38	62.49	63.65	61.91	52.33	20.06	1.75	6.63	19.36	57.64	58.60	89.70	557.5

Tableau 6 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles (1966-1980).

Source : NASA PAWER

	J	F	M	AV	M	J	JT	AT	S	O	N	D	TOTAL
P(mm)	79.32	55.63	52.79	57.88	38.77	12.53	2.05	5.45	25.26	43.42	69.45	76.42	518.97

Tableau 7 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles (2006-2020).

Source : NASA PAWER

La pluviométrie varie en fonction de l'éloignement de la mer et de l'exposition des versants par rapport aux vents humides (**Djebaili, 1984**). L'altitude, la longitude et la latitude sont les principaux gradients définissent les variations de la pluviosité. En effet, la quantité de pluie diminue.

Les précipitations exercent une action prépondérante pour la définition de la sécheresse globale du climat (**Le Houerou, 1977**).

Concernant les précipitations annuelles enregistré au niveau de station métrologique de la zone d'étude, nous pouvons comparer l'ancien période (**1966-1980**) à la nouvelle (**2006-2020**).

L'analyse du **Tableau n° 07** met en évidence l'irrégularité de la répartition des précipitations au niveau de zone d'étude.

Nous remarquons durant l'ancienne période, La quantité des pluies reçue est **557.5 mm**, et pour la nouvelle période une nette diminution de la moyenne des Précipitations avec **518.97 mm**.

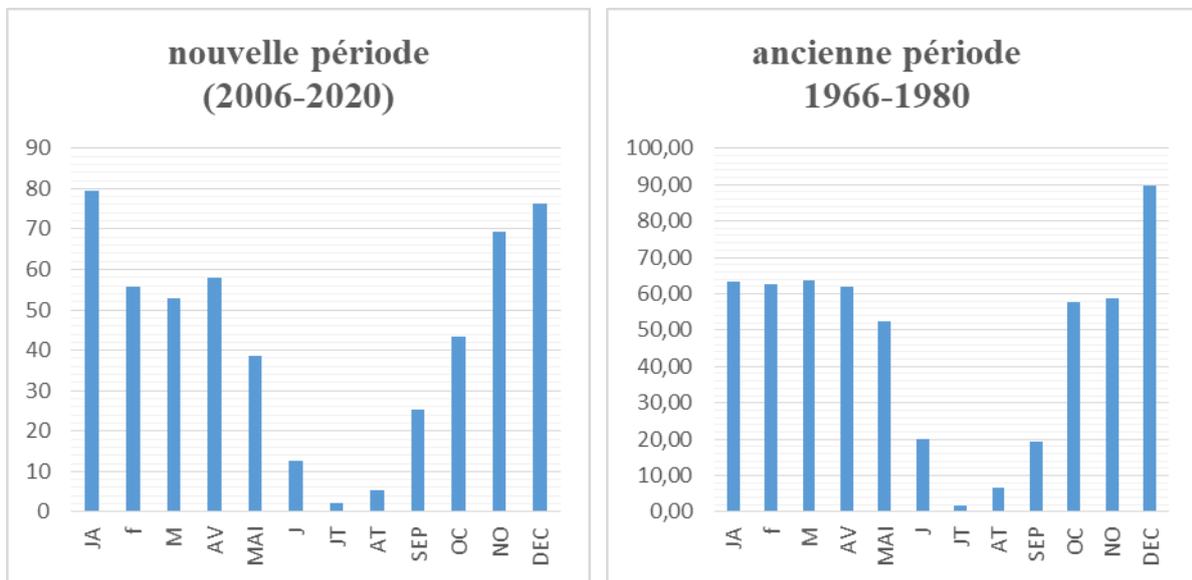


Figure 13 : Moyennes mensuelles des précipitations.

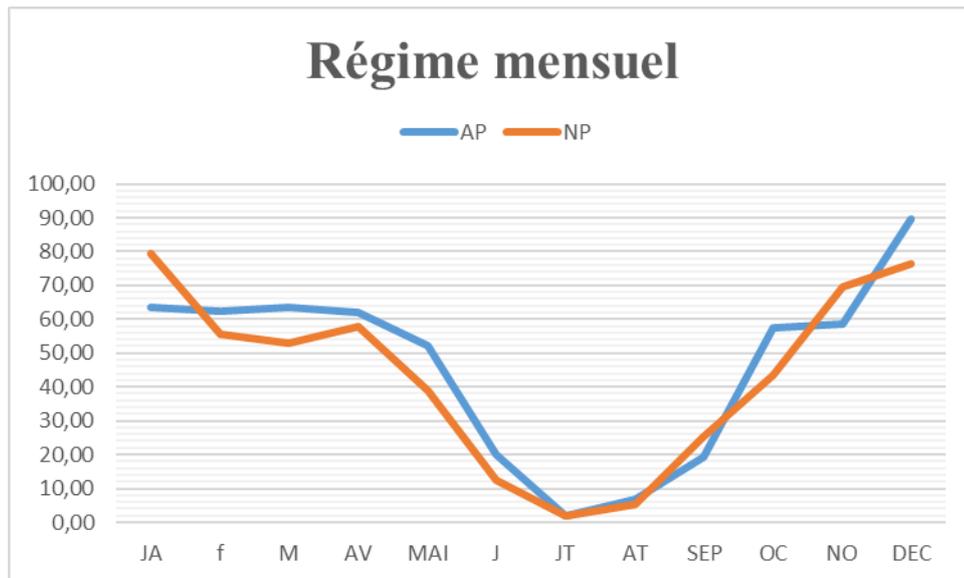


Figure 14 : comparaison entre les régimes mensuels des précipitations entre les deux périodes

2-2- Régime saisonnier :

Musset (1953) in Chaâbane (1993), est le premier à définir cette notion de régimes saisonniers. C'est une méthode qui consiste à calculer la somme des précipitations par saison et à effectuer le classement des stations par ordre de pluviosité décroissante ce qui permet de définir un indicatif saisonnier de chaque station en désignant chaque saison par l'initiale **P.H.E.** et **A.** ; désignant respectivement le printemps, l'hiver, l'été et l'automne.

Pour le tapis végétal, l'eau utile est celle disponible durant son cycle de développement autrement, la répartition des pluies est plus importante que la quantité annuelle des précipitations (Ahour, 1983).

$$\text{Crs} = (\text{Ps} \times 4) / \text{Pa}$$

Ps : Précipitations saisonnières ;

Pa : Précipitations annuelles ;

Crs : Coefficient relatif saisonnier de Musset

Station	Années	Répartition saisonnière des pluies								Type de régime
		Hiver(H)		Printemps(P)		Eté (E)		Automne(A)		
		Ps(mm)	Crs	Ps(mm)	Crs	Ps(mm)	Crs	Ps(mm)	Crs	
Hssasena	NP (2006-2020)	211.37	1.62	149.44	1.15	20.03	0.15	138.13	1.06	HPAE
	AP(1966-1980)	215.57	1.54	177.89	1.27	28.43	0.20	135.6	0.97	HPAE

Tableau 8 : Coefficient relatif saisonnier du Musset

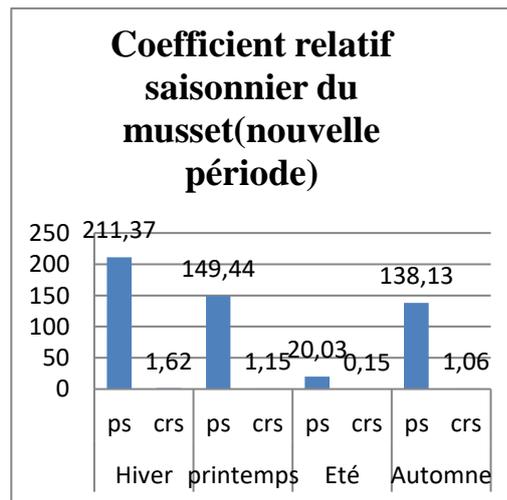
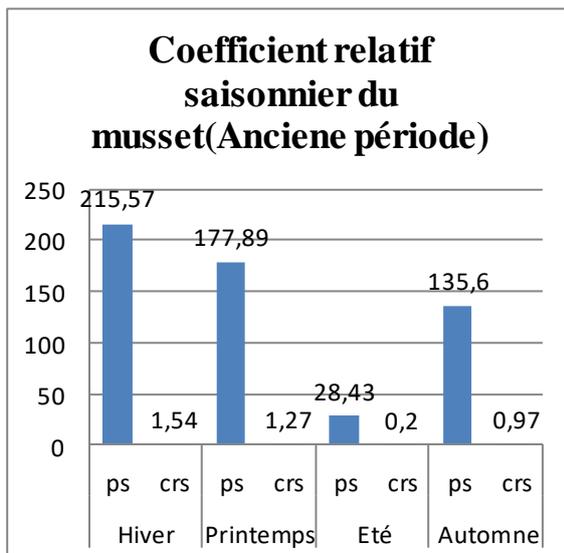


Figure 15 et 16 : Variations saisonnières des précipitation (Ancienne et nouvelle période).

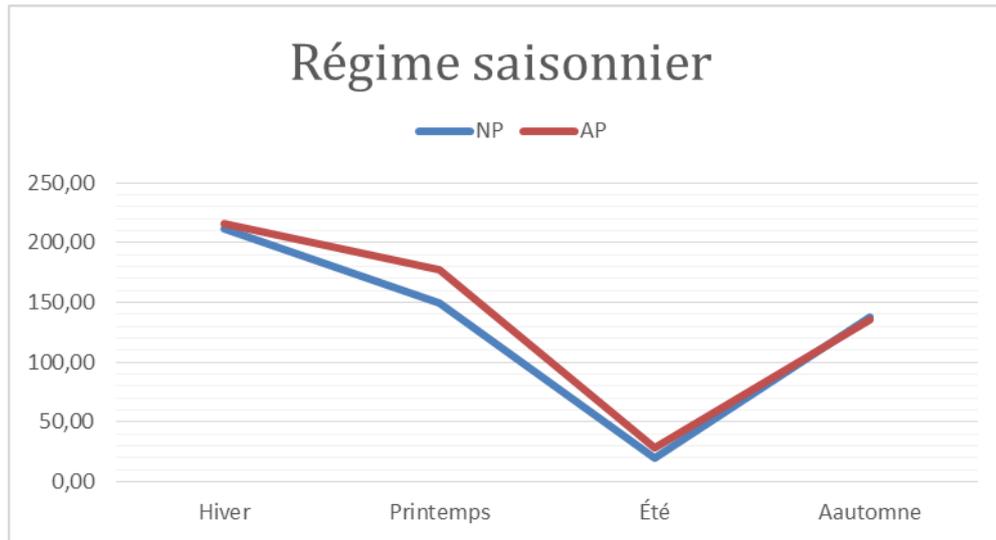


Figure 17 : Régimes saisonniers des précipitations (Ancienne et nouvelle période)

D'après nos résultats (**Tableau 8, Figure 17**) nous constatons que le régime saisonnier durant les deux périodes varie de type suivant : HPAE ; A : Automne ; P : Printemps ; H : Hivers ; E : Eté.

2-2- Température :

La température est un facteur écologique fondamental et un élément vital pour les formations végétales. Ce facteur a été défini comme une qualité de l'atmosphère et non une grandeur physique mesurable (**Peguy, 1970**).

La température est le second facteur constitutif du climat influant sur le développement de la végétation. Les températures moyennes annuelles ont une influence considérable sur l'aridité du climat. Ce sont les températures extrêmes plus que les moyennes qui ont une influence sur la végétation, sauf si elles sont exceptionnelles et de courte durée (**Greco, 1969**).

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'être vivants dans la biosphère (**Ramade, 2003**).

Emberger (1955) a utilisé la moyenne des maximas du mois le plus chaud « M », la moyenne des minimas du mois le plus froid « m » et l'amplitude thermique « M-m » ; derniers ayant une signification biologique.

La caractérisation de la température en un lieu donné se fait généralement à partir de la connaissance d'au moins quatre variables qui sont :

- Les températures moyennes mensuelles (T).
- Les températures maximales (M).
- Les températures minimales (m).
- Amplitude thermique.

2-2-1-Températures moyennes mensuelles :

La température moyenne mensuelle joue un rôle important dans la vie végétale en conditionnant la durée de la période de la végétation et selon les espèces, la possibilité ou non d'assurer la maturation des semences (**Aime, 1991**).

Mois T(°C)	J	F	M	AV	MAI	J	JT	AT	SEP	OC	N	DEC	TC moyenne
AP	7,15	8,39	9,59	11,90	16,20	21,27	25,54	25,29	20,88	16,24	10,74	7,22	15.03
NP	6,79	8,07	10,80	13,87	18,18	23,48	27,64	26,89	22,09	17,89	11,73	8,01	16.28

Tableau 09 : Températures moyennes mensuelles et annuelles AP (1966-1980 /NP 2006-2020)

Source : NASA PAWER

A partir de ce tableau (n°9), on distingue que la température de la région d'étude atteint son minimum en mois de janvier pour les deux périodes avec 7.15°C pour l'ancienne période et 6.79°C pour la nouvelle période et atteint son maximum en mois de Juillet avec 25.54°C pour l'ancienne période et 27.64°C pour la nouvelle période.

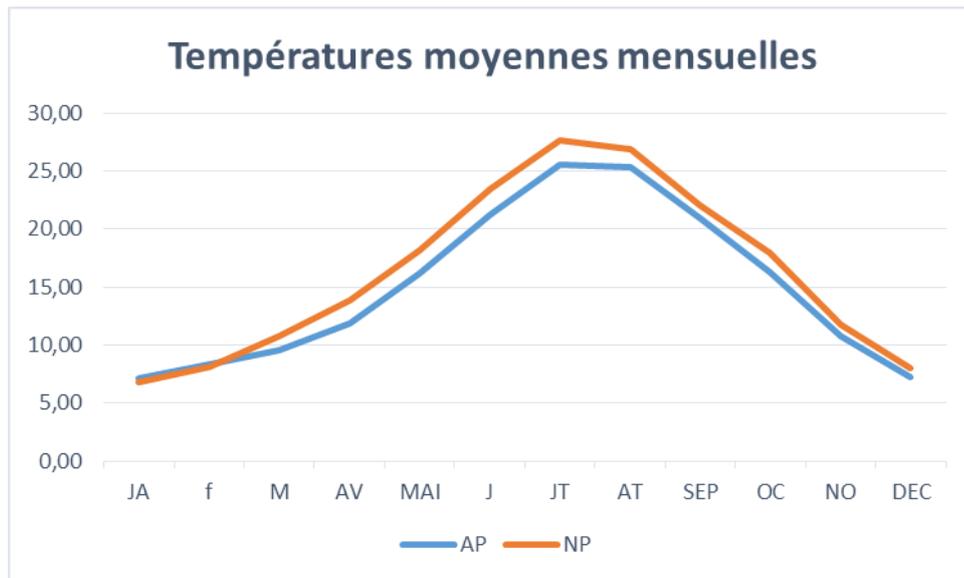


Figure 18 : Température moyennes mensuelles des températures : AP (1966-1980) et NP (2006-2020)

2-2-2-Amplitude thermique, continentalité :

L'amplitude thermique « M-m » est un indice qui permet de définir si la zone est sous l'influence maritime ou continentale.

D'après **Djebaili (1984)**, l'amplitude thermique a une valeur écologique importante à connaître, car elle représente la limite thermique extrême à laquelle chaque année en moyenne les végétations doivent résister.

L'amplitude thermique se base sur la classification thermique de **Debrach (1953)** :

- Climat insulaire où $M-m < 15\text{ °C}$;
- Climat littoral où $15\text{ °C} < M-m < 25\text{ °C}$;
- Climat semi- continental où $25\text{ °C} < M- m < 35\text{ °C}$.
- Climat continental où $M-m > 35\text{ °C}$.

Station		M(C°)	m(C°)	M-m(C°)	Type de climat
Hessasna	AP	31.24	3.18	28.06	Semi-continental
	NP	33.35	2.71	30.64	Semi-continental

Tableau 10 : Indice de continentalité de DEBRACH.

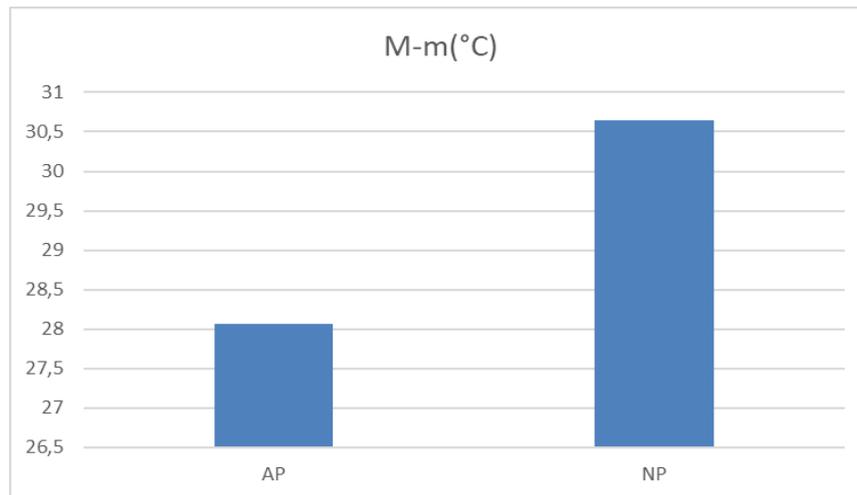


Figure 19 : Indice de continentalité de DEBRACH

Selon le tableau et figure, l'étage bioclimatique de la zone d'étude est de type semi-continentale pour les deux périodes avec une amplitude thermique de l'ordre de 28,06°C pour l'ancienne période et 30,64°C pour la nouvelle période

3- Synthèse bioclimatique :

Cette synthèse sera établie à partir des travaux d'**Emberger (1995)**, **Dermartonne (1926)** et **Bagnouls et Gausson (1953)** dans les quels, ils ont combiné les différents paramètres climatiques afin de déterminer l'impact du climat sur la végétation.

La combinaison de ces paramètres climatiques a permis aux nombreux auteurs, la mise en point de plusieurs indices qui rendent compte du climat et de la végétation existante (**Ayache , 2007**).

3-1-Indice xérothermique de Bagnouls et Gausson :

Selon le mode établi par **Bagnouls et Gausson (1953)**, le diagramme ombrothermique permet de dégager deux périodes l'une sèche et l'autre humide. Ils sont construits en portant en abscisse les mois de l'année et en ordonnée les précipitations moyennes mensuelles « P » sur un axe et les températures moyenne mensuelles « T » sur le second axe, en prenant soin de doubler l'échelle des températures par rapport à celle des précipitations ($P = 2T$).

Un mois sec est défini comme un mois où le total des précipitations (P) exprimé en millimètres est égal ou inférieur au double de la température moyenne (T) du mois exprimé en degrés centigrades : $P < 2T$.

La période sèche est la suite successive des mois secs ainsi définis.

P : précipitation moyenne mensuelle.

T : température moyenne mensuelle.

Nous avons établi les diagramme ombrothermique de stations d'étude pour les deux périodes (1966-1980) et (2006-2020).

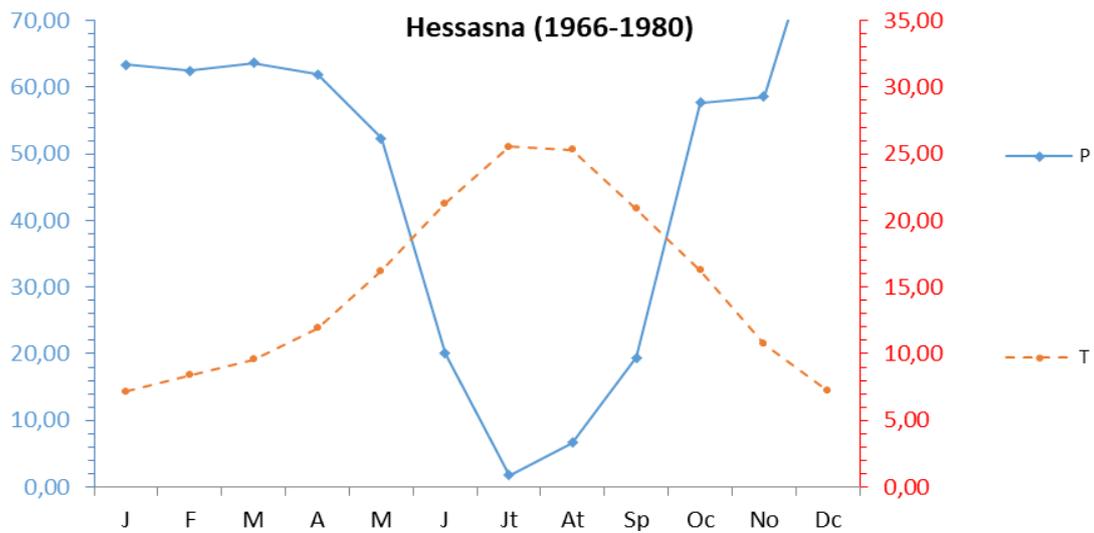


Figure 20 : Diagramme Ombrothermique pour la zone d'étude durant l'ancienne période

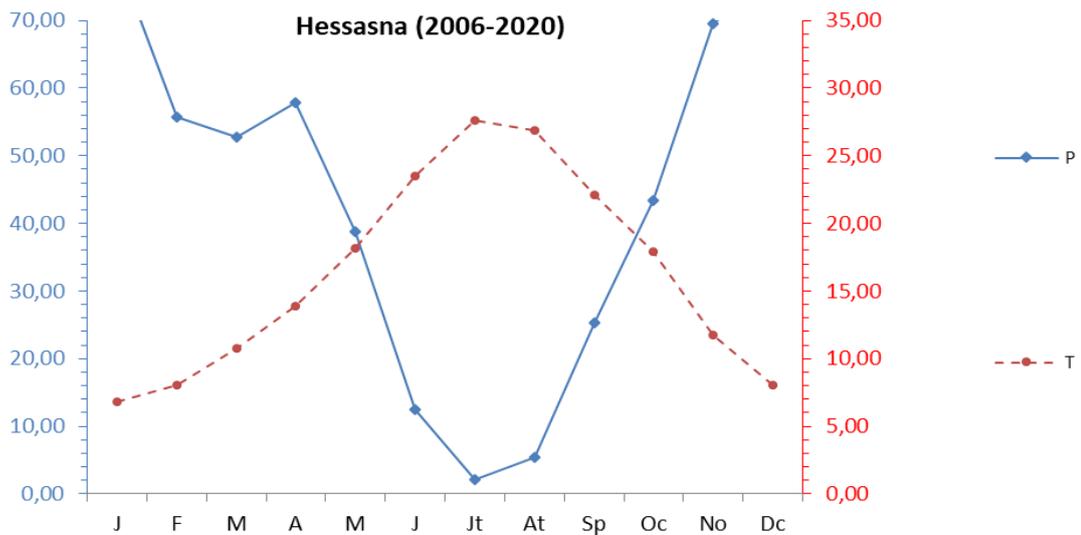


Figure 21 : Diagramme Ombrothermique pour la zone d'étude durant la nouvelle période

Selon le diagramme ombrothermique de la zone d'étude, on remarque que la période de sécheresse se prolonge du mois de juin jusqu'au la fin de septembre pour l'ancienne période.

Et pour la nouvelle période, la durée de la saison sèche est du mois de mai à octobre, Donc il y a une accentuation de la période de sécheresse qui impose à la végétation une forte évapotranspiration et des perturbations sur le plan physiologique et morphologique.

3-2-Indice de DEMARTONNE :

De Martonne (1926) a défini un indice d'aridité utile pour évaluer l'intensité de la sécheresse exprimée par la relation suivante :

$$I = p / (T+10)$$

P : précipitation moyenne annuelle (mm).

T : température moyen annuelle (c°).

I : indice d'aridité.

Ce dernier permet d'étudier spécialement les rapports du climat avec la végétation forestière et de positionner la station d'étude dans un climat précis (**Derkaoui, 2005**).

De Martonne propose la classification suivante :

$I < 5$ climat hyper aride.

$5 < I < 10$ climat désertique.

$10 < I < 20$ climat semi – aride.

$I > 20$ climat humide.

Cet indice est d'autant plus haut que le climat est aride.

Période	T(C°)	P (mm)	I (mm/C°)	Type de climat
AP (1966-1980)	15.03	557.5	22.27	Climat humide
NP (2006-2020)	16.28	518.97	19.74	Climat semi-aride

Tableau 11 : l'indice d'aridité de De Martonne

D'après les résultats du calcul de l'indice de De Martonne (tableau), nous remarquons une diminution de l'indice qu'est-ce qui a résulté un changement d'un climat humide vers un climat semi-aride.

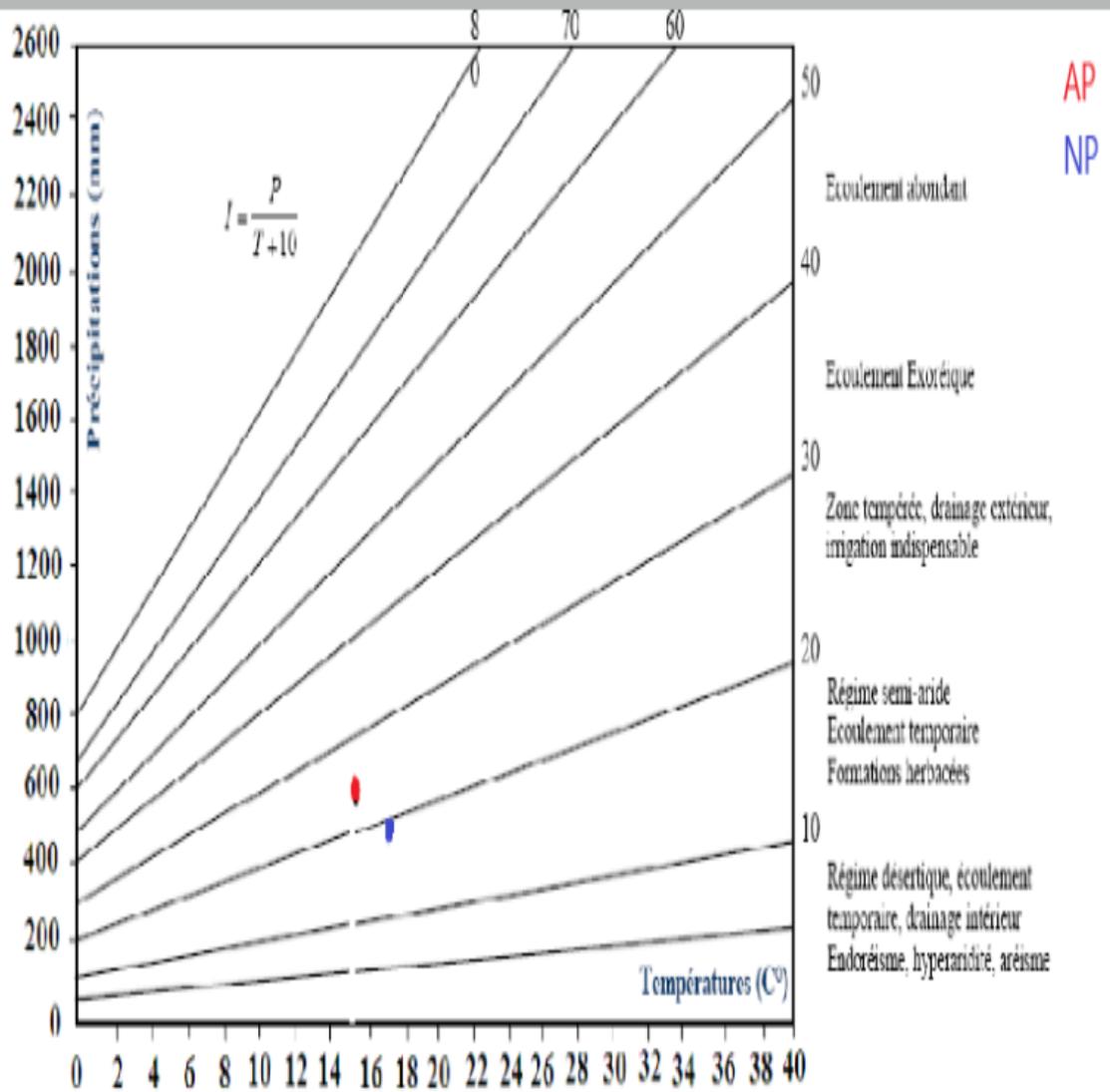


Figure 22 : Indice d'aridité de De Martonne

3-3-Quotient pluviothermique EMBERGER (Q2) :

Emberger (1955), a établi un quotient pluviothermique « Q2 » qui est spécifique au climat méditerranéen.

Ce quotient permet de visualiser la position d'une station météorologique et il est possible de délimiter l'aire bioclimatique d'une espèce voire un groupement végétal (**Ayache, 2007**).

Le quotient (Q2) a été formulé de la façon suivante :

$$Q2=1000P/ [(M +m) /2-(M-m)] = (2000 * P) / (M^2- m^2)$$

P : pluviosité moyenne annuelle (somme des moyennes de précipitations annuelles).

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud (Température en K=T°C+273).

m : moyenne des minima du mois le plus froid.

Quotient pluviothermique des stations météorologiques :

Le tableau () consigne les valeurs Q2 et l'ambiance bioclimatique correspondante pour la station météorologique pour les deux périodes.

Période	M	m	Q2	Ambiance bioclimatique
AP (1966-1980)	31,24	3.18	58.16	Semi-aride
NP (2006-2020)	33,35	2,71	68.41	Semi-aride

Tableau 12 : Quotient pluviothermique d'EMBERGER Q2.

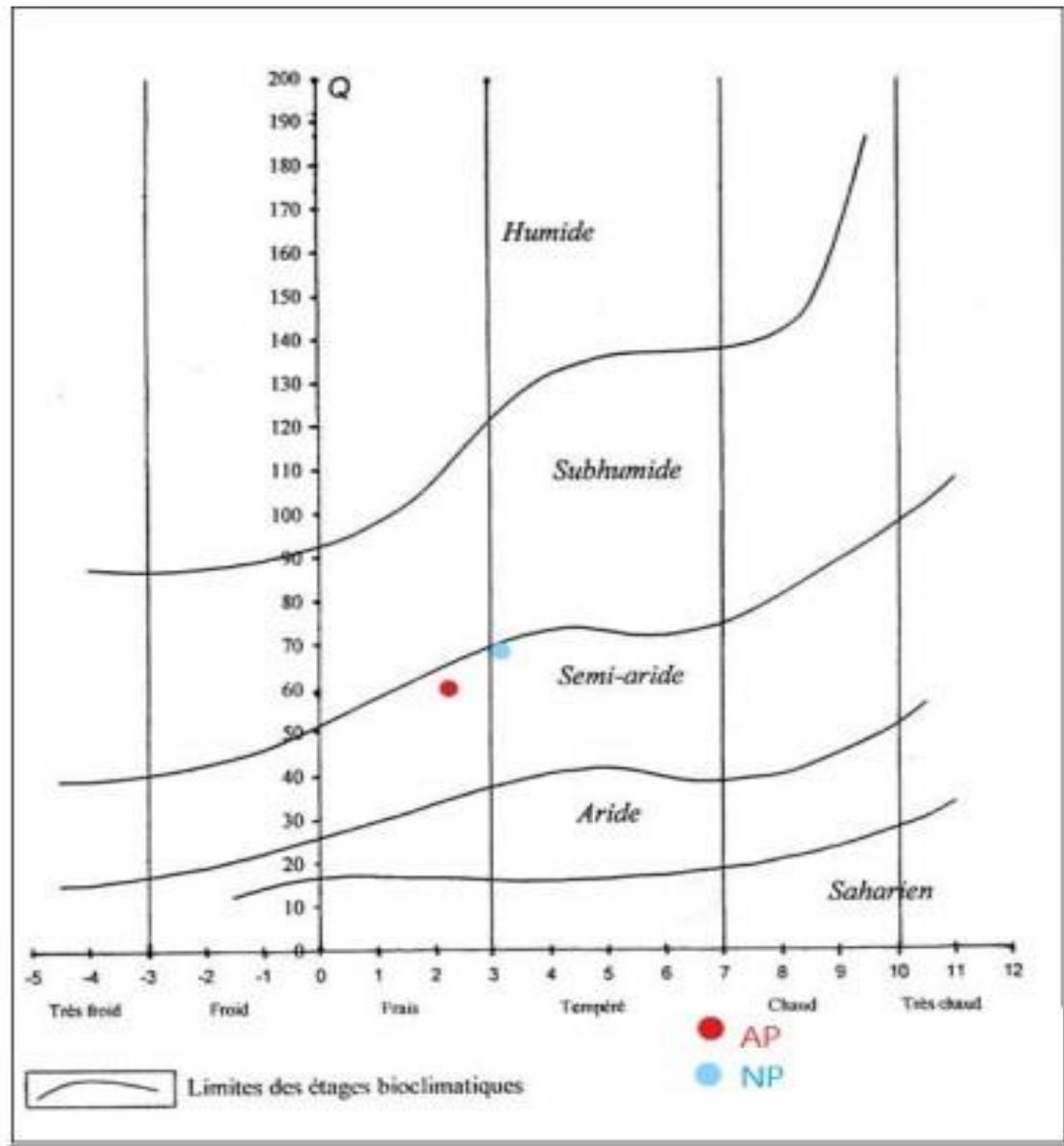


Figure 23 : Climagramme pluviothermique d'EMBERGER (Q2).

Selon le tableau et le figure de Quotient pluviothermique d'EMBERGER Q2, on a enregistré une augmentation du Q2 mais ceci n'a pas influencé sur le type du climat qui reste semi-aride.

On a remarqué aussi un changement de m entre les deux périodes cela a influencé sans doute sur le type et la répartition de la végétation actuelle

4- Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons essayé de faire une comparaison du point de vue climatique entre deux périodes ancienne et nouvelle pour la même zone d'étude.

L'étude bioclimatique de la région d'étude nous permet d'avancer les remarques suivantes :

- Le climat de la région est de type méditerranéen, avec un étage bioclimatique bien distincts qui est : semi- aride
- L'examen du régime des précipitations annuelles montre une relative abondance des précipitations durant l'ancienne période ; Pour la nouvelle période, nous constatons une nette diminution de la pluviométrie.
- L'exploitation des ressources thermiques montre que le mois le plus froid est celui de Janvier et le moins le plus chaud est celui de juillet durant les deux périodes.
- Le régime saisonnier de type HPAE caractérise la station pour l'ancienne et la nouvelle période.
- Les climmagramme pluviothermique de station de références pour les deux périodes montre qu'il n'a pas aucun changement sur le type de climat pendant les deux périodes.

Dynamique de la végétation

Introduction :

Dans le cadre géographique, climatique et pédologique précédemment évoqués, nous présentons tout d'abord l'aspect biologique et phytogéographique de la flore de la région, avant d'en aborder l'étude de la répartition de ses groupements végétaux.

Le relevé floristique a pour objet principale l'inventaire des espèces composantes d'une communauté. Selon **Gehu et Rivas-Martinez (1981)**, le relevé phytosociologique est « un inventaire floristique accompagné de coefficients quantitatifs et qualitatifs (abondance dominance, sociabilité) et de notation écologique.

Le bassin méditerranéen est le troisième hot spot le plus riche du monde en diversité végétale (**Mittermeier et al. 2004**). On y trouve environ 30000 espèces de plantes, dont plus de 13000 endémiques ou n'existant nulle part ailleurs. De nombreuses autres découvertes sont faites chaque année (**Plant life International, 2004**).

La flore du bassin méditerranéen est unanimement considérée comme étant d'une exceptionnelle diversité et mérite à ce titre une considération particulière pour sa conservation. A ce sujet, (**Quezel ,1995**) précise qu'il est urgent, si l'on veut sauvegarder au moins les vestiges encore en place, de définir une politique concertée d'aménagement et de protection pour l'ensemble des pays du pourtour méditerranéen.

En Afrique Nord Occidentale méditerranéen et de point de vue synthétique, un premier bilan a été tenté en (**1978**) (**Quezel**), et montrait la présence, en dehors des portions sahariennes des trois pays, de 916 genres, 4034 espèces dont 1038 endémique (**Quezel, 2000**)

La flore d'Algérie se caractérise par un taux d'endémisme assez remarquable 12.6% soit 653 espèces sur les 3139 répertoriées, on dénombre 7 espèces arborée à caractère endémique (**Quezel. et Santa, 1962**) .Avec un bilan très précis, recensé environ 3150 espèces en Algérie méditerranéen.

L'analyse de la richesse floristique des différents groupements, de leurs caractères biologiques et chronologiques permettrait de mettre en évidence leur originalité floristiques, leur état de conservation et par conséquent leur valeur patrimoniale. (**Dahmani,1997**).

La problématique recherchée dans cette étude est de donner l'état actuel du couvert végétal existant actuellement dans les matorrals d'OUED KOLLA et OUED ELBESBES

(commune de Hessasna – Ain Temouchent), tout en se basant sur l'aspect phytoécologique des groupements végétaux qui constituent ce patrimoine.

2-Méthode d'étude de la végétation :

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 ont été effectués selon la méthode stigmatisée de (**Braun Blanquet, 1932**), 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.

2-1- Echantillonnages et choix des stations :

1- Echantillonnages :

L'échantillonnage est l'ensemble des opérations qui ont pour objet de prélever dans une population, elle permet de mettre en évidence la variabilité spatiale de la végétation, ainsi que l'évaluation quantitative de la végétation. (**Gounot, 1969**).

L'échantillonnage est par définition un ensemble d'opérations qui ont pour objet de prélever dans une population des individus devant constituer l'échantillon d'après (**Frontier, 1983**) l'échantillonnage est l'aspect technique, essentiellement instrumental, de la récolte d'échantillons et la valeur d'un échantillon qui sont abordés; suite à quoi il reste à analyser comment on peut déterminer les caractéristiques d'un plan d'échantillonnage de façon à en obtenir le maximum d'information pertinente relativement au problème posé.

Dagnelie, 1970 ; Gounot, 1969 ont proposé quatre types d'échantillonnage :

➤ **L'échantillonnage subjectif :**

Consiste à choisir les échantillons qui paraissent les plus représentatifs, et suffisamment homogènes, de sorte que la phytoécologie, ne fait généralement que reconnaître quelques-uns des principaux aspects de la végétation.

➤ L'échantillonnage systématique :

Consiste à disposer les échantillons selon le mode répétitif pouvant être représenté par un réseau de mailles régulières de bandes ou de transects de segments consécutifs de grilles de points ou de points quadrat alignés.

➤ L'échantillonnage au hasard :

Consiste à prendre au hasard les diverses localisations des échantillons à étudier.

➤ L'échantillonnage stratifié :

Cette technique permet d'obtenir des stations susceptibles de traduire le maximum de stations écologique tout en étant représentative du plus nombre de cas.

Selon **Godron (1971) et Frontier (1983)**, l'échantillonnage stratifié semble être la méthode qui donnerait les meilleurs résultats en ce qui concerne notre étude et qui permet d'obtenir des stations susceptibles de traduire le maximum de situations écologiques.

Pour la réalisation de ce travail, nous avons également opté l'échantillonnage stratifié précisé par (**Godron, 1971 et Frontier, 1983**) et qui permet d'obtenir dans nos six stations un maximum de situations écologiques.

2- Choix des stations :

La station selon **Elleberg (1956)**, dépend impérativement de l'homogénéité la couverture végétale dans le but d'éviter des zones de transition.

Le choix intuitif des surfaces de végétation à étudier (individu d'association) est réalisé en fonction des connaissances phytosociologiques et de l'écologie régionale, ce qui revient à une stratification mentale implique (**Rameau, 1988**), ou mieux à une stratification floristique (**Guinochet, 1973**).

L'homogénéité écologique nécessaire d'abord, et en règle générale, une homogénéité dans la physionomie et la structure de la végétation. La station doit être homogène vis-à-vis des contrastes de milieu, tels que l'exposition, la lumière, la microtopographie, l'humidité du sol, et les observations très fines à ce niveau **Guinochet (1973)**, atténue cette affirmation en définissant par surface floristiquement homogène, une surface n'offrant pas d'écarts de composition floristique appréciable entre ses différentes parties.

Station n°1 : Oued Kola

Elle s'élève à une altitude de 355m elle se trouve à 35° 25' 79'31'' de latitude et -0°.92' 92' 82'' de longitude.

Son taux de recouvrement par la végétation est faible entre 45 et 50%.

- *Acacia retinodes*
- *Eucalyptus*
- *Pinus halepensis*
- *Calycotome intermedia*
- *Chamaerops humilis*
- *Ampelodesma mauritanica*

Photo 1 : Vue générale de la station N°01 (photo prise par LABDI CHIMAA 13/05/2021) (Annex)

Station n° 2 : Oued Besbes

Elle s'élève à une altitude de 355m elle se trouve à 35°29'39'12'' de latitude et -0°.86'93'66'' de longitude.

Son taux de recouvrement par la végétation est entre 60 et 70%.

Les espèces dominantes de cette station :

- *Acacia retinodes*
- *Pinus halepensis*
- *Urginea maritima*
- *Chamaerops humilis*
- *Ampelodesma mauritanica*
- *Convolvulus tricolor*

Photo 2 : Vue générale de la station N°02 (photo prise par LABDI CHIMAA 13/05/2021) (Annex)

2-2- Réalisation des relevés :

2-1 : Surface des relevés (Aire minimale) :

D'après **Chaabane (1993)**, la surface du relevé doit être au moins égale à l'aire minimale, contenant la quasi-totalité des espèces présentes.

La surface du relevé doit être suffisamment importante pour que toutes les espèces constituant l'individu d'association soient notées. Si la surface du relevé est trop petite et ne contient donc pas toutes les espèces de l'individu d'association, alors le relevé est dit fragmentaire. Son rattachement postérieur sera plus difficile et son utilisation pour la caractérisation de nouveaux groupements impossible. (**Delassus Loïc ; 2015**).

L'aire minimale est la surface d'inventaire pour laquelle on estime qu'il est probable qu'elle contienne toutes les espèces de l'échantillon et donc que celui-ci est représentatif de l'individu d'association. (**Delassus Loïc ; 2015**)

La détermination des espèces a été faite selon les clés de détermination de la flore (**Quezel et Santa, 1962-1963**) et **Beniston, (1984)** et en consultant les sites spécialisées dans l'identification ([https://plantnet.org /](https://plantnet.org/))

Les relevés floristiques (Tableaux annexe) ont été effectués pendant la période printanière (Avril –Mai 2021).

1- L'aire minimale :

L'aire minimale est la plus petite surface nécessaire pour que la plupart des espèces y soient représentées. Donc c'est un recensement de toutes les espèces rencontrées dans une aire représentative dans le but d'établir une liste floristique des communautés homogènes.

L'aire minimale joue un rôle de premier ordre dans la comparaison floristique des relevés. Il est connu que cette aire minimale varie en fonction de chaque groupement végétal. (**Ozenda,1982**) signale que la valeur de l'aire minimale s'apprécie assez facilement ; elle est sensiblement constante pour les divers relevés d'un groupement déterminé, mais varie beaucoup d'un groupement à l'autre.

Par la courbe aire-espèce, on détermine l'aire minimale qu'il faudra échantillonner pour avoir une représentativité optimale. Sur le terrain, on trace en premier lieu une surface d'un mètre carré (1 m²) pour noter les noms de toutes les espèces qui s'y trouvent.

Par la suite on double la surface (2 m²) pour identifier uniquement les espèces nouvelles qui apparaissent et ainsi de suite (4 m², 8 m², 16 m², ...) jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'espèces nouvelles (**Gounot, 1969**).

Pour notre cas, l'aire minimale a atteint 128 m².

2-2- Coefficients d'abondance-dominance (recouvrement) de Braun Blanquet (1951) :

Le coefficient d'abondance-dominance est pratiquement utilisé, c'est une échelle mixte.

L'abondance correspond au nombre d'individus par unité de surface, et la dominance au recouvrement total des individus considérés (**Royer, 2009**). Ce sont des coefficients inspirés de la méthode de (**Braun-Blanquet, 1953**) (il a adapté une échelle qui varie de + à 5 selon le nombre d'individus dans le recouvrement) ; ils permettent une distinction entre les espèces abondantes ou dominantes où les individus sont dispersés ou rares dans les stations d'étude :

+ : Peu d'individus, à recouvrement très faible << 5%.

1 : Très faible recouvrement de l'espèce (abondante) inférieur à 5% de la surface totale ;

2 : Faible recouvrement de l'espèce (très abondante) compris entre 5 et 25% de la surface totale ;

3 : Recouvrement de l'espèce compris entre 25 et 50% de la surface totale ;

4 : Recouvrement de l'espèce compris entre 50 et 75% de la surface totale ;

5 : Recouvrement de l'espèce compris entre 75% et 100% ; soit 3/4 de la surface totale ;

2-3- Fréquence :

Ce caractère est utilisé dans l'analyse statistique de la végétation. Il s'exprime en pourcentage (%). La formule est la suivante :

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

n : Le nombre de relevés où l'espèce existe.

N : Le nombre total de relevés effectués.

En 1920, **Durietz** a proposé 5 classes :

- Classe I : espèces très rares ; $0 < F < 20$ %
- Classe II : espèces rares ; $20 < F < 40$ %
- Classe III : espèces fréquentes ; $40 < F < 60$ %
- Classe IV : espèces abondantes ; $60 < F < 80$ %
- Classe V : espèces très constantes ; $80 < F < 100$ %.

2-4- Recouvrement :

Le recouvrement est une expression de pourcentage de continuité de la couverture végétale (**Godron, 1971**).

Pour notre cas on remarque que le taux de recouvrement de la végétation varie entre 45 et 50% pour la première station (Oued Kola) et 60 à 70 % pour la deuxième station (Oued Besbes).

2- Composition systématique :

2-1- Répartition par familles :

Au niveau de la 1^{ère} station d'étude Oued Kola, nous avons recensé **21** Familles. On remarque la dominance des Asteraceae avec 8 genres soit **20.51 %** suivit par Liliaceae (3 genres), Poaceae (3 genres), Brassicaceae (3 genres) et Apiaceae (3 genres) et Lamiaceae (3 espèces et 2 genres) avec **7.69 %** pour chacune suivit par Fabaceae (2 genres) avec **5.12 %**.

D'autres Familles ne sont représentées que par une seule espèce tel que les Araceae, Malvaceae, Ranunculaceae..... avec **2.56 %**

Famille	Espèce	Genres	%
Asteraceae	8	8	20.51
Apiaceae	3	3	7.69
Brassicaceae	3	3	7.69
Liliacea	3	3	7.69
Poaceae	3	3	7.69
Lamiaceae	3	2	7.69
Fabaceae	2	2	5.12
Araceae	1	1	2.56
Caprifoliaceae	1	1	2.56
Malvaceae	1	1	2.56
Orchidaceae	1	1	2.56
Caryophyllaceae	1	1	2.56
Plantaginaceae	1	1	2.56
Ranunculacea	1	1	2.56

Dynamique de la végétation

Zygophyllaceae	1	1	2.56
Resedaceae	1	1	2.56
Pinaceae	1	1	2.56
Areceaceae	1	1	2.56
Myrtaceae	1	1	2.56
Papaveraceae	1	1	2.56
Primulaceae	1	1	2.56
Total	39	38	100

Tableau 13 : Répartitions des familles (station 1

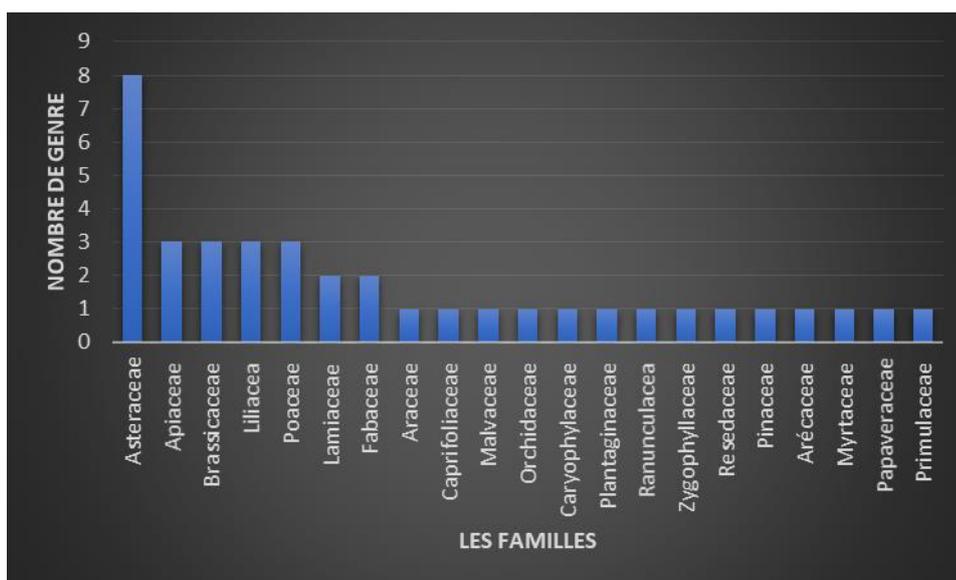


Figure 24 : Répartition des genres par famille (station1)

Dynamique de la végétation

Au plan générique, pour la 2^{ème} station d'étude d'Oued Besbes, nous avons trouvé **46** espèces avec **21** familles, la famille la plus représentée est Asteraceae avec 8 genres (**23.91%**), suivit par la Poaceae avec **6** genres et **13.04%**, Apiaceae **5** genres et **10.86%**, Brassicaceae avec **2** genres et **6.52%**, Liliaceae ; Braginaceae ; Fabaceae avec **2** genres et **4.31%** pour chacune et Convolvulacea avec **2** espèces de même genre et **4.31%**.

Familles	Espèce	Genre	%
Asteraceae	11	8	23.91
Poaceae	6	6	13.04
Apiaceae	5	5	10.86
Brassicaceae	3	2	6.52
Convolvulaceae	2	1	4.34
Liliaceae	2	2	4.34
Fabaceae	2	2	4.34
Braginaceae	2	2	4.34
Papaveraceae	1	1	2.14
Primulaceae	1	1	2.14
Linaceae	1	1	2.14
Lamiaceae	1	1	2.14
Résédaceae	1	1	2.14
Arécaceae	1	1	2.14
Pinaceae	1	1	2.14
Zygophyllaceae	1	1	2.14
Ranunculaceae	1	1	2.14
Plantaginaceae	1	1	2.14
Araceae	1	1	2.14

Dynamique de la végétation

Asphodilaceae	1	1	2.14
Malvaceae	1	1	2.14
Total	46	41	100

Tableau 14 : Répartitions des familles (station 2)

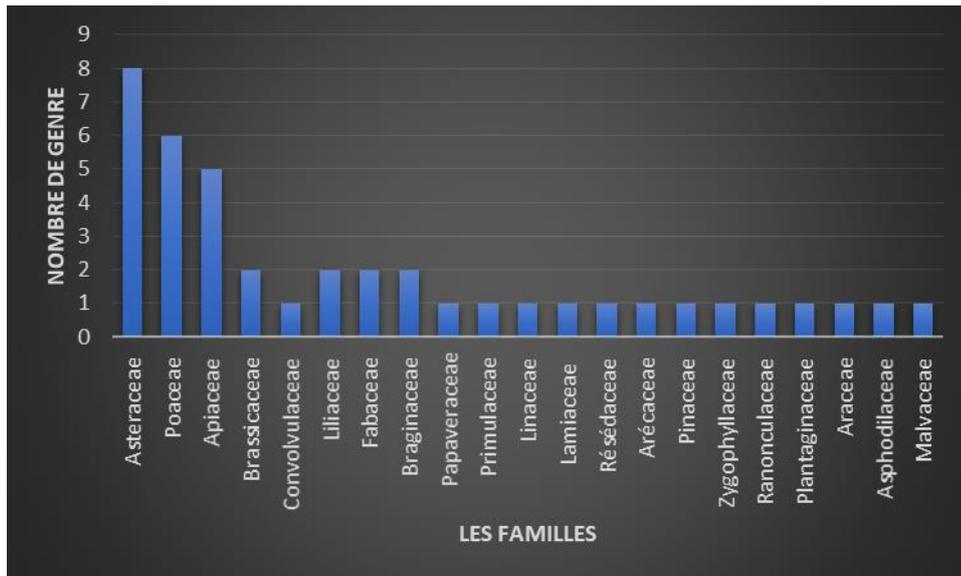


Figure 25 : Répartition des genres par famille (station2)

Dynamique de la végétation

Familles	Nombre	Pourcentage
Asteraceae	13	21.31 %
Poaceae	6	9.83 %
Apiaceae	5	8.19 %
Brassicaceae	5	8.19 %
Liliaceae	3	4.91 %
Lamiaceae	4	6.55 %
Fabaceae	2	3.27%
Braginaceae	3	4.91 %
Papaveraceae	1	1.63 %
Résédaceae	2	3.27 %
Arécaceae	1	1.63 %
Primulaceae	1	1.63 %
Pinaceae	1	1.63 %
Zygophyllaceae	1	1.63 %
Ranunculaceae	1	1.63 %
Plantaginaceae	1	1.63 %
Araceae	1	1.63 %
Malvaceae	2	3.27 %
Convolvulaceae	2	3.27 %
Linaceae	1	1.63 %
Asphodilaceae	1	1.63 %
Caprifoliaceae	1	1.63 %
Caryphylaceae	1	1.63 %

Dynamique de la végétation

Myrtaceae	1	1.63 %
Orchidaceae	1	1.63 %
Total	61	100 %

Tableau 15 : composition des familles de la zone d'étude

Les 61 espèces inventoriées dans la zone d'étude se répartissent en 25 familles.

Après l'analyse de tableau (15), on remarque que la famille la plus importante dans la zone d'étude est astéraceae avec 13 espèces (21.31 %), poacéae avec 6 espèces (9.83 %) suivit par apiacéae avec 5 espèces (8.19 %), brassicacéae avec 5 espèces (8.19 %).

Les autres familles sont entre 1 et 4 espèces comme les myrtaceae, malvaceae, lamiaceae

Cette différence dans le pourcentage des familles a une relation avec les facteurs du milieu, car les astéracées par exemple suivent un milieu xérique.

3- Classification biologique :

3-1- Type biologique :

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, (1934)** de la manière suivante :

- Phanérophytes (PH) : (Phanéros = visible, phyte = plante) Plante vivace principalement arbres et arbrisseaux, les bourgeons pérennes situés 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.

- Héli-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 herbacée 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 graines avec un cycle de moins de 12 mois.

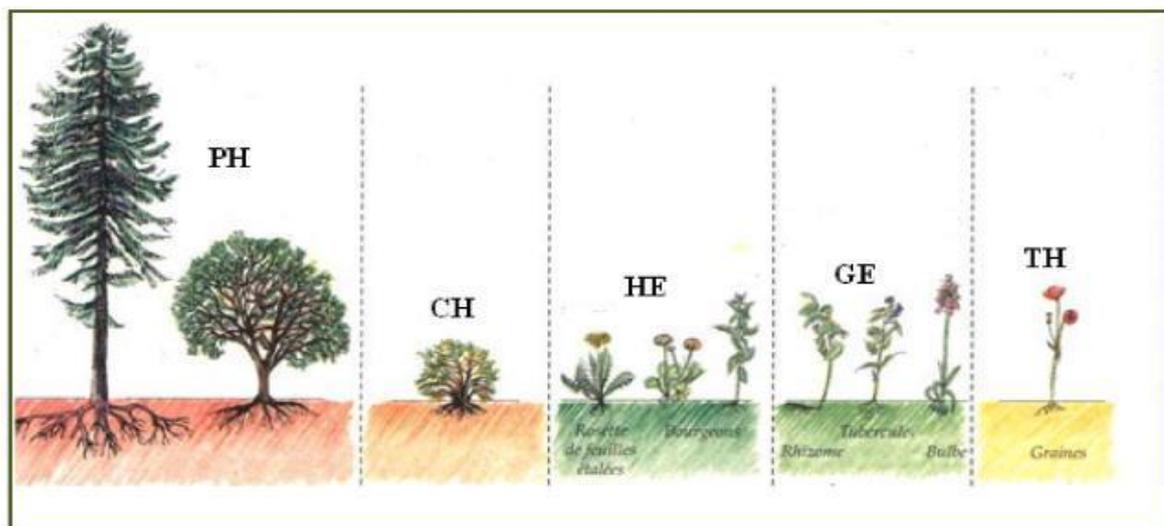


Figure 26 : Classification des types biologiques de Raunkiaer

Dynamique de la végétation

La répartition des types biologique de station N°1 est caractérisé par le type **Hé>Th>Cha>Ge> Pha**, et le type **Th>Hé>Cha>Gé>Pha** pour la station N°2.

Et le type de la zone d'étude est : **Th>Hé>Cha>Gé>Pha**.

Station	PhanérophYTE		Chaméphyte		Hémicryptophyte		Géophyte		Thérophyte	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Oued kola	3	7.69	9	23.07	12	30.76	4	10.25	11	28.20
Oued besbes	2	4.34	9	19.56	11	23.91	6	13.04	18	39.13
Zone d'étude	3	4.91	13	21.31	16	26.22	7	11.74	22	36.06

Tableau 16 : Répartition des types biologiques de zone d'étude

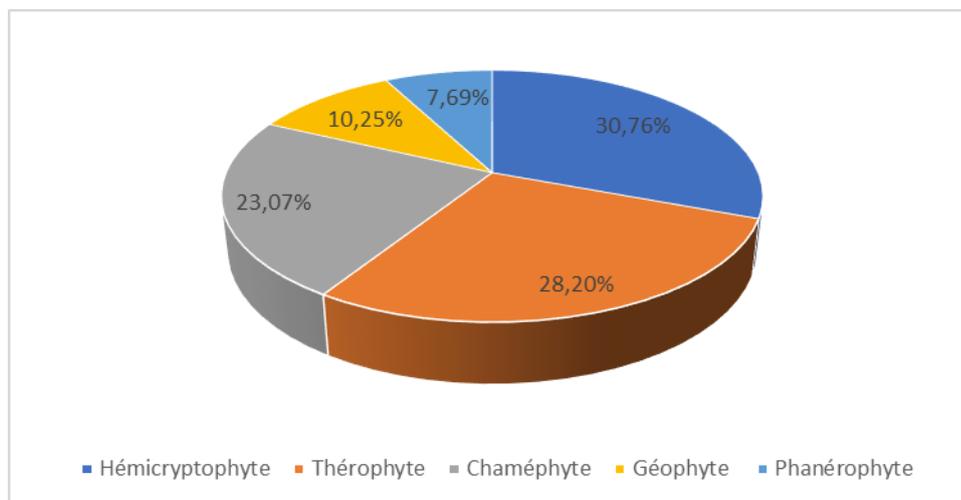


Figure 27 : Types biologiques d'oued kola (Hé>Th>Cha>Ge>Pha)

Cette répartition met en évidence la dominance des hémicryptophytes avec 30.76 %, et les thérophytes avec 28.07 %, Un autre type biologique est bien représenté il s'agit les chaméphytes avec 23.07 %, suivit par les géophytes avec 10.25 %, et les phanérophytes avec 7.69 % pour la station n° 1(Oued Kola).

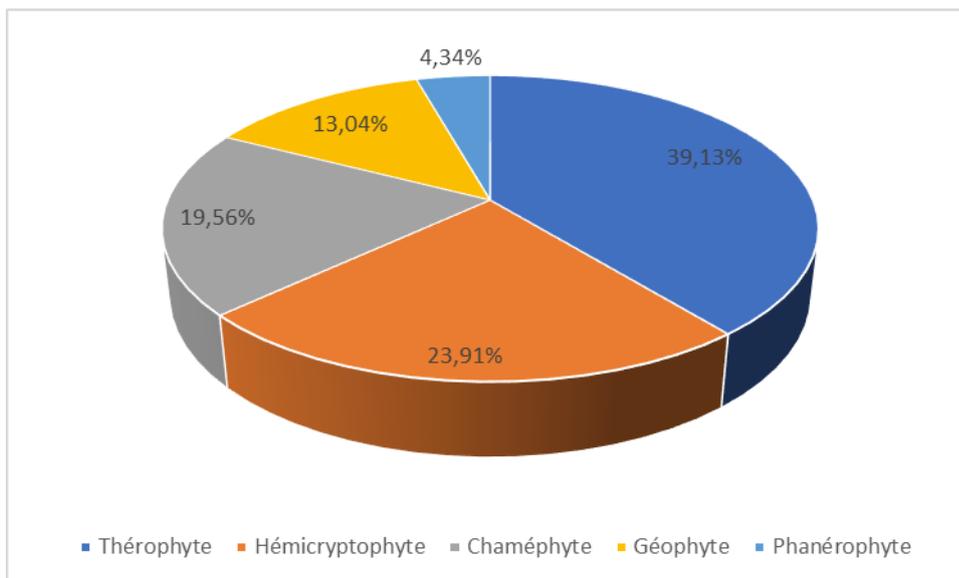


Figure 28 : Type biologique d'Oued besbes (Th>Hé>Cha>Gé>Pha)

Pour la deuxième station (Oued Besbes), Les Thérophytes présentent un taux très élevé avec un pourcentage de 39.13 %, les hémicryptophytes occupent la deuxième position avec 23.91%, viennent les chaméphytes avec 19.56 %, les géophytes avec 13.04 %, et les phanérophytes occupent la dernière position avec 4.34 %

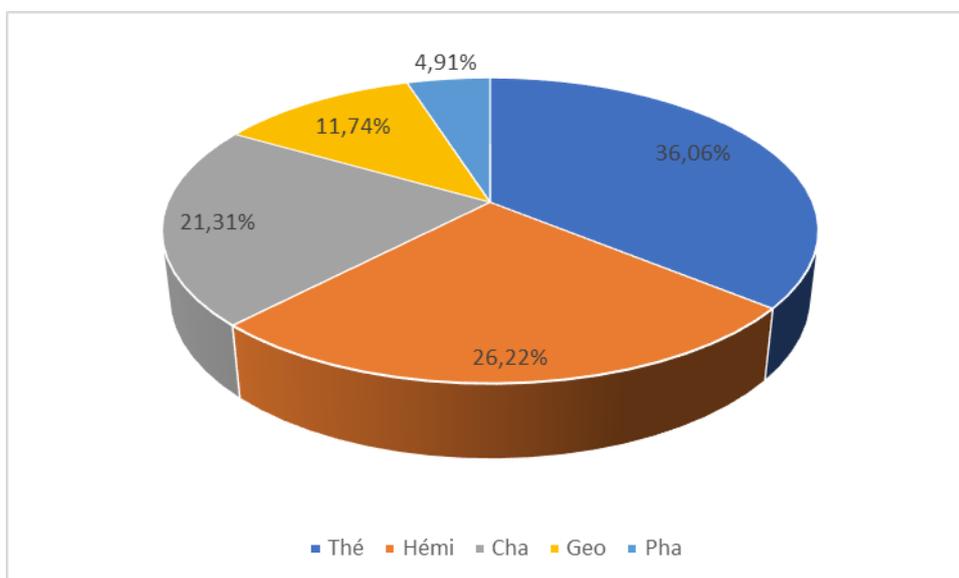


Figure 29 : type biologique de la zone étude (Th>Hé>Cha>Gé>Pha)

Selon la figure (31), pour la zone d'étude, Les Thérophytes présentent un taux très élevé avec un pourcentage de 36.06 %, les hémicryptophytes occupent la deuxième position avec 26.22 %, viennent les chaméphytes avec 21.31 %, les géophytes avec 11.74 %, et les phanérophytes occupent la dernière position avec 4.91 %

3-2- indice de perturbation :

L'indice de perturbation calculé, permet de quantifier la thérophytisation d'un milieu (Loisel, 1993).

Cet indice utilisé sur des formations forestières ou matorral, il est calculé, selon la relation suivante :

$$\text{IP} = \text{Nombre de chamaephytes} + \text{Nombre de thérophytes} / \text{Nombre total des espèces}$$

D'après nos résultats, l'indice de perturbation est de 44.26 % pour la station d'oued besbes, et 32.78% pour la station d'oued kola, et pour la zone d'étude l'indice de perturbation est de 57.37 %.

Cette dégradation engendrée par l'action de l'homme est nettement visible (défrichage, pâturage).

Attestée par la prolifération des espèces épineuses et ou toxiques comme (*Urginea maritima*, ...)

4- Type morphologique :

Le type biologique conduit à la forme naturelle de la plante, l'aspect précis de la forme obtenue est de pendant des variations de l'environnement. (**Gadrat,1999**) ; (**Romane,1987**).

Le type morphologique de couvert végétal est dominé généralement par les types suivants : (ligneux vivace, herbacée vivace et herbacée annuelle), la dernière conduite a la forme naturelle de la plante. L'aspect précis de la forme est dépendant de la variation de l'environnement.

Dans notre cas, la végétation de station d'Oued kola caractérisé par un pourcentage de 43.58 % d'herbacée annuelle, les herbacée vivace viennent en deuxième position avec 33.34 % alors que les ligneuses vivaces présentent un pourcentage de 23.08 %, dans la dernière position.

Et pour la deuxième station d'oued besbes, on remarque que la végétation caractérisée par les herbacée annuelle avec 52.17 %, suivit par herbacée vivace avec 34.78 %, après les ligneuses vivaces avec 13.04 %.

Strate	Station d'Oued kola		Station d'Oued besbes		Zone d'étude	
	Pourcentage	Nombre	Pourcentage	Nombre	%	Nombre
Herbacée annuelle	43.58 %	17	52.17 %	24	54.09%	33
Herbacée vivace	33.34 %	13	34.78 %	16	29.50%	18
Ligneuse vivace	23.08 %	9	13.04 %	6	16.39%	10
Total	100 %	39	100%	46	100 %	61

Tableau 17 : le nombre et le pourcentage des strates de la zone d'étude

Pour la zone d'étude, les herbacée annuelles dominent avec un pourcentage de 54.09 % en suite les herbacée vivace avec 29.50 % et enfin ligneuse vivace avec 16.39 %.

Qui nous montre la moitié des espèces de la zone d'étude sont des herbacées annuelles.

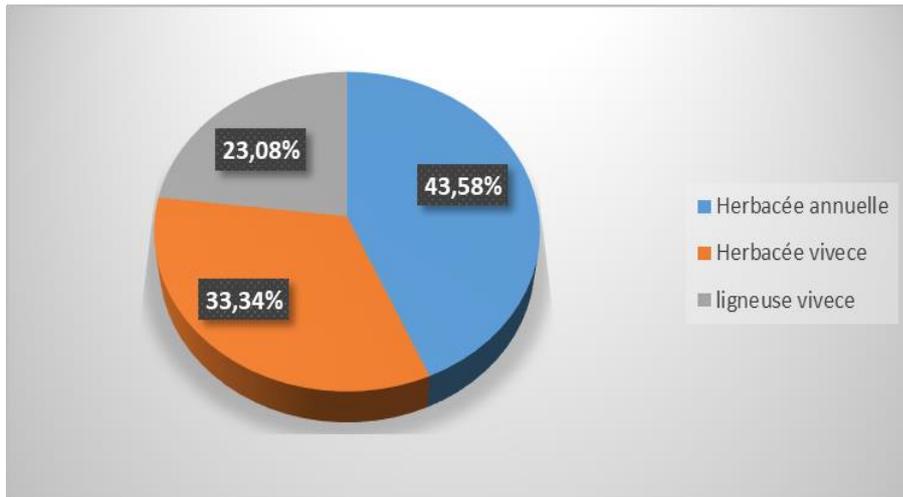


Figure 30 : le pourcentage des strates de la station d'Oued kola

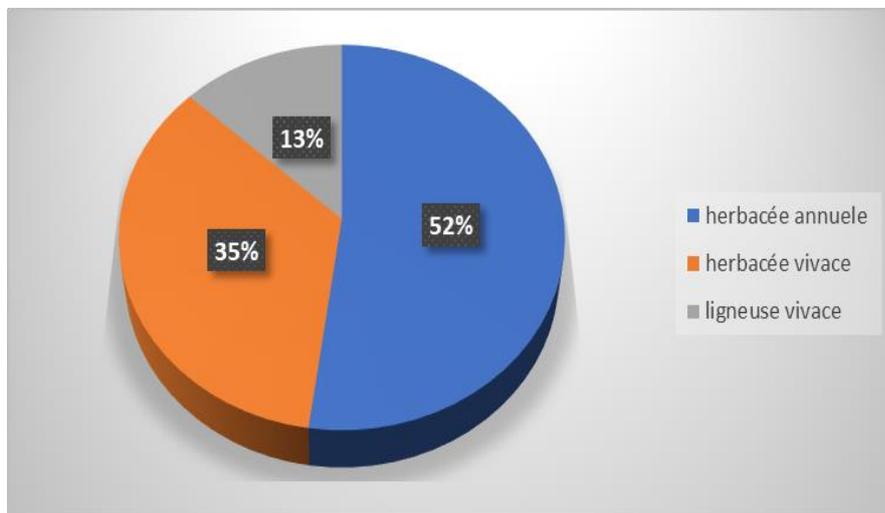


Figure 31 : le pourcentage des strates de la station d'Oued besbes

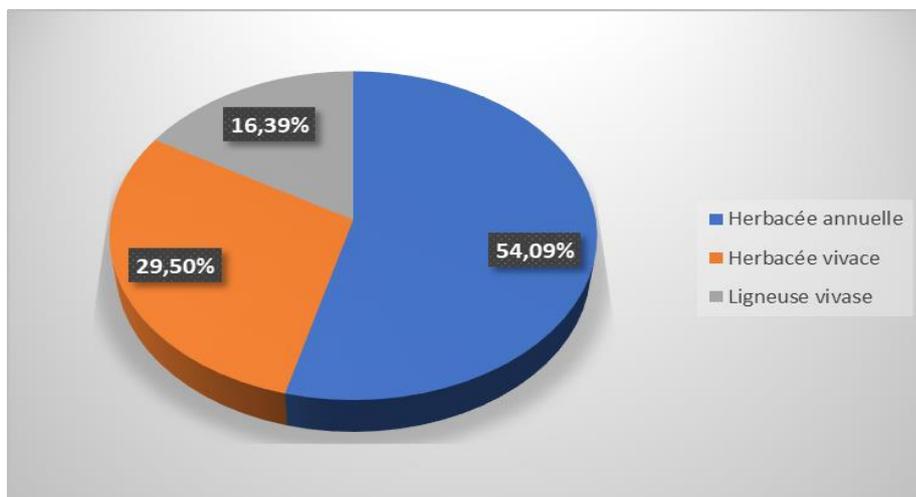


Figure 32 : le pourcentage des strates de la zone d'étude

5- Types biogéographiques :

La géobotanique a pour objet l'étude de la répartition des végétaux dans le monde. Elle est définie comme étant l'étude et la compréhension de la répartition des organismes vivants à la lumière des facteurs et processus présents et passés (**Hengevel, 1990**).

Selon **Lacoste et al (1969)**, la phytogéographie étudie la répartition des espèces végétales à la surface du globe.

Quezel (2000), explique l'importance de la diversité biogéographique de l'Afrique Méditerranéenne par les modifications climatiques durement subies dans cette région depuis le Miocène entraînant des migrations d'une flore tropicale. Ce même auteur souligne qu'une étude phytogéographique constitue une base essentielle à toute tentative de conservation de la biodiversité.

Type biogéographique	Nombre	Pourcentage
Méd	14	35.89 %.
W. Méd	3	7.69 %.
Circum.Méd	3	7.69 %.
Euras	3	7.69 %.
Méd Occidental	2	5.18 %.
EUR Méd	2	5.18 %.
Euro	1	2.56 %.
Australie	1	2.56 %.
Asie Occidental	1	2.56 %.
Sub Méd	1	2.56 %.
Ibero.Maur. Sicle	1	2.56 %.

Dynamique de la végétation

Euras Natrip	1	2.56 %.
Circum bor	1	2.56 %.
Paléo Temp	1	2.56 %.
Macar Med	1	2.56 %.
Med Syrie	1	2.56 %.
Cosm	1	2.56 %.
Canar méd	1	2.56 %.
Total	39	100 %.

Tableau 18 : Répartition des types biogéographiques de station d'Oued kola

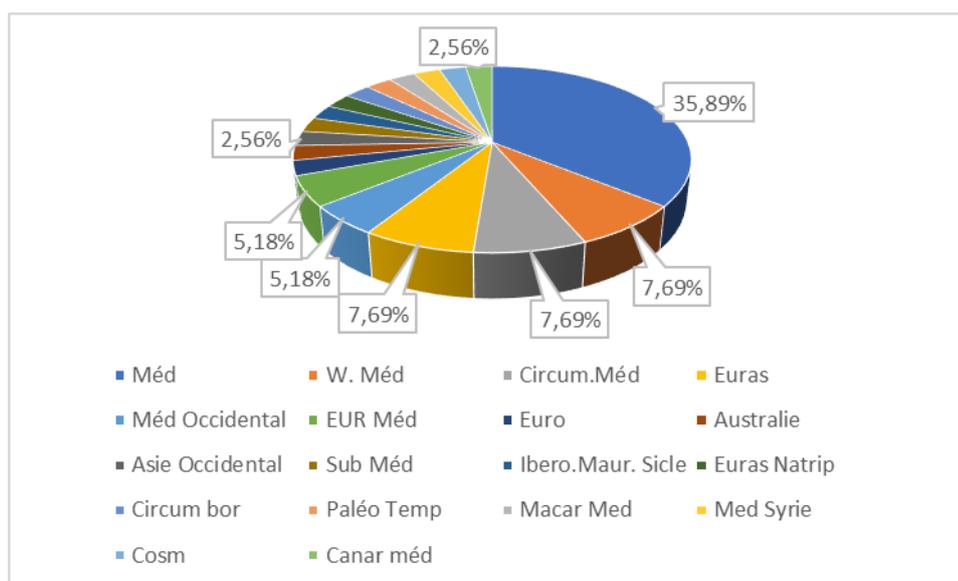


Figure 33 : Répartition des types biogéographiques de station d'Oued kola

L'analyse de Tableau (18) et figure (35), montre la prédominance des espèces de type biogéographique Méditerranéen avec 35.89 % dans la station d'oued kola.

Les autres éléments comme le circumméditerranéen, ouest méditerranéen et Auras reste faible avec un pourcentage de 7.69 %, suivit par le méditerranéen occidental et européen méditerranéen avec 5.18 %.

Dynamique de la végétation

Et les restes sont très faible avec 2.56 % comme : Australie, Asie occidental, Sub méditerranéen

Type biogéographique	Nombre	Pourcentage
Med	17	36.95%
W med	4	8.69%
Eur	4	8.69%
Eur. Med	3	6.52%
Euras	3	6.52%
Macar med	2	4.34%
Circum med	2	4.34%
Canar med	2	4.34%
Med occidental	1	2.17%
Ibero.Maur. Sicle	1	2.17%
Circum bor	1	2.17%
Paléo tempéré	1	2.17%
Med altanique	1	2.17%
S. Med.Sah	1	2.17%
Med Syrie	1	2.17%
Med irano tour	1	2.17%
Total	46	100%

Tableau 19 : Répartition des types biogéographiques de station d'oued besbes

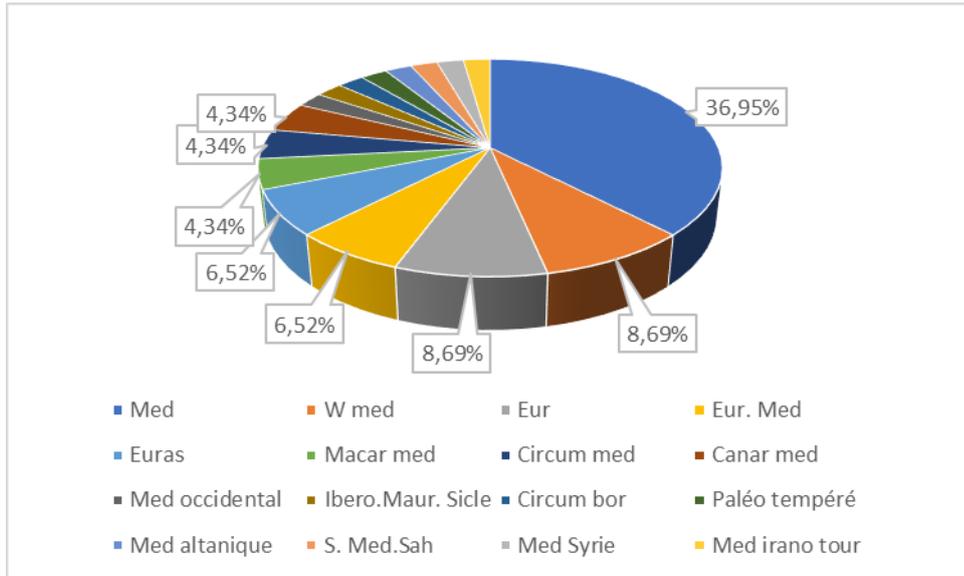


Figure 34 : Répartition des types biogéographiques de station d'oued besbes

Pour la deuxième station Oued besbes et après les analyses de Tableau (19) et figure (36) on remarque que la prédominance des espèces de type biogéographique méditerranéen avec 36.95%.

Les éléments, ouest méditerranéen et Europe 8.69 %, suivent Europe-méditerranéen et Euras avec 6.52%. Les autres sont faible comme Macar Méditerranéen, Circum Méditerranéen et Canar Méditerranéen avec un pourcentage de 4.34%.

Les restes éléments sont très faible avec un pourcentage de 2.17% comme Med occidentale, Med Syrie, Circum bor...etc.

Dynamique de la végétation

Type biogéographique	Nombre	Taux
Med	22	36.06%
Euras	6	9.83%
Euro	5	8.19%
Eur Med	4	6.55%
W Med	3	4.91%
Circum Med	3	4.91%
Macar Med	3	4.91%
Med occidental	2	3.27%
Canar Méd	2	3.27 %
Circum bor	1	1.63%
Ibéro Maur Sicile	1	1.63%
Paléo tempéré	1	1.63%
Med Syrie	1	1.63%
Med altanique	1	1.63%
S Med Sah	1	1.63%
Med Irono Tour	1	1.63%
Cosm	1	1.63%
Euras natripe	1	1.63%
Sub Med	1	1.63%
Asie occidentale	1	1.63%
Australie	1	1.63%

Tableau 20 : la répartition des types biogéographique de la zone étude

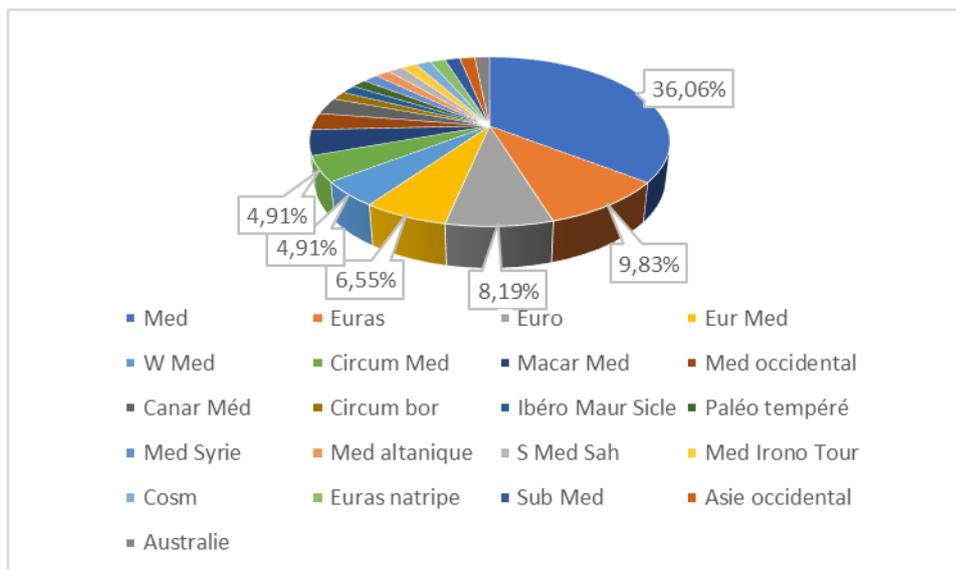


Figure 35 : la répartition des types biogéographique de la zone étude

Selon le tableau 22 et la figure 37, on remarque que la prédominance des types biogéographique méditerranéen dans la zone d'étude avec un pourcentage de 36.06%.

Euras avec 9.83 %, 8.19 % pour l'Europe et les restes représente une faible participation entre 1 et 6 %.

Dynamique de la végétation

Taxons	Famille	Type biologique	Type morphologique	Type biogéographique
<i>Papaver hydrique</i>	Papavéraceae	TH	HA	Méd
<i>Ranunculus spicatus</i>	Ranunculaceae	HM	HV	Ibéro Maur Sicile
<i>Brassica rapa</i>	Brassicaceae	TH	HA	Euras
<i>Daucus carota</i>	Apiaceae	TH	HA	Méd
<i>Ferula camunis</i>	Apiaceae	CHA	HA	Méd
<i>Leontadon saxatilis</i>	Astéraceae	TH	HV	Méd
<i>Lysimachia arvensis</i>	Primulaceae	HM	HA	Euro
<i>Oranithogalum pyramidale</i>	Liliaceae	GEO	HV	Circum Méd
<i>Rapistrume rugosum</i>	Brassicaceae	TH	HA	Méd
<i>Scolymus hispanicus</i>	Asteraceae	HM	HV	Méd
<i>Smyrnum olusatrum</i>	Apiaceae	HM	HA	Méd
<i>Eryngium triquetrum vahl</i>	Apiaceae	CHA	HV	Eur. Méd
<i>Linum tenue</i>	Linaceae	TH	HA	Méd
<i>Echium plantagineum</i>	Boraginaceae	TH	HA	Eur. Méd
<i>Echinops strigosus</i>	Boraginaceae	GEO	HV	Méd
<i>Diploaxis tenuifolia</i>	Brassicaceae	HM	HV	Euro
<i>Crepis vesicaria</i>	Astéraceae	HM	HA	Méd altanique
<i>Carduus meonanthus</i>	Astéraceae	CHA	HA	Euras
<i>Bromus lanceolatus</i>	Poaceae	TH	HA	Méd
<i>Ampelodesma maritana</i>	Poaceae	GEO	HV	W. Méd

Dynamique de la végétation

<i>Stachys ocymastrum</i>	Lamiaceae	TH	HA	Méd
<i>Cynoglossum officinale</i>	Boraginaceae	HM	HA	Euro
<i>Diplotaxis muralis</i>	Brassicaceae	HM	HA	Euro
<i>Centaurea nicaeensis</i>	Asteraceae	TH	HA	Méd
<i>Reseda alba</i>	Résédaceae	TH	HA	Euras
<i>Aegilops triuncialis</i>	Poaceae	TH	HA	Méd-Irano-Tour
<i>Centaurea pullata</i>	Asteraceae	TH	HA	Méd
<i>Carduus pynoccephalus</i>	Asteraceae	CHA	HA	Euras
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Convolvulaceae	TH	HA	Macar-méd
<i>Convolvulus tricolor</i>	Convolvulaceae	TH	HA	Méd
<i>Malva neglecta</i>	Malvaceae	TH	HA	Euras
<i>Thapsia garganica</i>	Apiaceae	HM	HV	Méd
<i>Uriginea maritima</i>	Liliaceae	GEO	HV	Canar-Méd
<i>Lygeum spartum</i>	Poaceae	GEO	LV	W-Méd
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Asphodilaceae	GEO	HV	Canar-Med
<i>Echinops spinosus</i>	Asteraceae	CHA	HV	S-Méd-Sah
<i>Arisarum vulgare</i>	Araceae	GEO	HV	Circum-Méd
<i>Asparagus stipularis</i>	Liliaceae	CHA	LV	Macar Méd
<i>Anacyclus valentus</i>	Asteraceae	TH	HA	Méd. Syrie
<i>Calycotome intermedia</i>	Fabaceae	CHA	LV	Macar Méd
<i>Dactylis glomerata</i>	Poaceae	HM	HV	Paleo Tempéré
<i>Fedia cornucopiae</i>	Caprifoliaceae	TH	HA	Méd

Dynamique de la végétation

<i>Hordeum murinum</i>	Poaceae	TH	HA	Circum bor
<i>Malva hispanica</i>	Malvaceae	TH	HA	Méd
<i>Marrubium vulgare</i>	Lamiaceae	HM	HV	Cosm
<i>Micropus bombycinus</i>	Astéraceae	HM	HA	Euras Natrip
<i>Ophrys speculum</i>	Orchidaceae	HM	HV	Circum Méd
<i>Pallenis spinosa</i>	Astéraceae	CHA	HV	Eur. Méd
<i>Paronychia argenteae</i>	Caryophyllaceae	HM	HV	Méd
<i>Plantago lagopus</i>	Plantaginaceae	TH	HA	Méd
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Brassicaceae	TH	HV	Méd
<i>Teurcum polium</i>	Lamiaceae	CHA	LV	Eur Méd
<i>Calendula arvensis</i>	Asteraceae	CHA	HA	Sub Méd
<i>Fagonia cretica</i>	Zygophyllaceae	HM	HV	W Méd
<i>Reseda alba</i>	Resedaceae	HM	HA	Euras
<i>Teucrium pseudochamaepitys</i>	Lamiaceae	CHA	LV	Méd occidental
<i>Pinus halepensis</i>	Pinaceae	PHA	LV	Méd
<i>Chamaerops humilis</i>	Arécaceae	CHA	LV	Méd occidental
<i>Artemisia herba alba</i>	Astéraceae	CHA	LV	Asie occidental
<i>Acacia retinodes</i>	Fabaceae	PHA	LV	Méd
<i>Eucalyptus</i>	Myrtaceae	PHA	LV	Australie

Tableau 21 : Inventaire exhaustif de la zone d'étude.

Conclusion :

Dans notre étude, nous avons montré la caractérisation biologique, morphologique phytogéographie et la répartition des familles.

Sur le plan systématique :

- Les 61 espèces inventoriées dans la zone d'étude se répartissent en 25 familles.
- La famille la plus importante dans la zone d'étude est astéraceae avec 13 espèces (21.31 %), poaceae avec 6 espèces (9.83 %) suivit par apiaceae avec 5 espèces (8.19 %), brassicaceae avec 6 espèces (8.19 %).
- Les autres familles à faible représentation entre 1 et 4 espèces comme les myrtacéae, malvaceae, lamiaceae.....

Sur le plan biologique :

- La comparaison des spectres biologiques montre l'importance des thérophytes qui témoigne la thérophytisation qui est confirmée par le calcul de l'indice de perturbation.
- Le type biologique de la zone d'étude est (Th>Hé>Cha>Gé>Pha)
- Du point de vue morphologique la moitié des espèces de la zone d'étude sont des herbacées annuelles.

Sur le plan biogéographique :

- 22 espèces de 61 espèces sont d'origine méditerranéenne.
- Les autres types sont entre 1 et 6 espèces.

Conclusion générale

Conclusion générale

Le présent travail a porté sur la dynamique des matorrals d'oued kola et oued besbes (commune de Hassasna – wilaya d'Ain Temouchent).

Nous avons conclu :

❖ Sur le plan bioclimatique :

- La comparaison entre les données météorologiques anciennes (1966-1980) et récentes (2006-2020) montre que la zone d'étude à un étage bioclimatique semi-aride.

- L'exploitation des ressources thermiques montre que le mois le plus froid est celui de Janvier et le mois le plus chaud est celui de juillet durant les deux périodes et le régime saisonnier de type HPAE caractérise la station pour l'ancienne et la nouvelle période.

- Les climmagramme pluviothermique de station de références pour les deux périodes montre qu'il n'y a aucun changement sur le type de climat pendant les deux périodes.

❖ Sur le plan floristique :

- 61 espèces inventoriées dans la zone d'étude se répartissent en 25 familles.

- Du point de vue morphologique la moitié des espèces de la zone d'étude sont des herbacées annuelles.

- 22 espèces de 61 espèces sont d'origine méditerranéenne avec 36.06%

- Le calcul de l'indice de perturbation confirme le degré élevé de thérophytisation avec 57.37 % attestée par la dominance des thérophytes par rapport aux autres types biologiques (Th>Hé>Cha>Gé>Pha) dans la zone d'étude témoignant ainsi l'état alarmant de la dynamique de la végétation dans les matorrals de la zone d'étude.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- **Achour H., (1983)** – *Etude phytoécologique des formations à Alfa (Stipa tenacissima L.) du Sud Oranais, wilaya de Saïda*. Thèse. Doct. 3ème Cycle, USTHB, Alger, 216 p.
- **Adler P.B., Milchunas D.G., Lauenroth W.K., Sala O.E., Burke I.C., (2004)**. *Functional traits of graminoids in semi-arid steppes : a test of grazing histories*. Journal of Applied Ecology, 41: 653-663.
- **Aime S., (1991)** – *Etude écologique de la transition entre les bioclimats subhumide, semi-aride et aride dans l'étage thermo méditerranéenne du tell oranais (Algérie occidentale)*. Th. Doc ès-sciences :189P
- **Ayache F., (2007)** - *Les résineux dans région de Tlemcen (Aspect écologique et cartographie)*. Thèse. Mag. UNV Abou Beker Belkaid Tlemcen. Fac .Sci.Départ.Bio.Lab .Ges .Ecosys.Nat.14-223 P.
- **Bagnouls F, et Gaussen., 1953** _ *Les climats biologiques et leurs classifications* Ann.Géog .220-335 P.
- **Barbero M., Quezel P. et Loisel R., (1990)** - *Les apports de la phytoécologie dans l'interprétation des changements et perturbations induits par l'homme sur les écosystèmes forestiers méditerranéens. Forêt Méditerranéenne. XII. pp 194-215.*
- **Barbero M., Medail F., Loisel R. et Quezel P., 2001** – *Signification biogéographique et biodiversité des forêts du bassin méditerranéen*. Bocconea, 13 : 11-25.
- **Barry J.P., (1988)** – *Approche Ecologique des Régions Arides de l'Afrique*. Université de Nice. ISS de Nouakchott. 107 pages.
- **Bastin, Y., Allegrini, C., (2011)**. *Vocabulaire forestier : écologie, gestion et conservation des espaces boisés*, AgroParisTech, pp. 168.
- **Bektrand A., (2009)** : *Homme documentaire scientifique*.
- **Belhattab, A, 1989** : *Bilan phytoécologique de l'arborétum de Mezloug*. M.E.M., Univ Mostaganem., p12-39J.
- **Benabadji N. et Bouazza M., 2000** – *Quelques modifications climatiques intervenues dans le Sud-Ouest de l'Oranie (Algérie occidentale)*. Rev. En. Ren. Vol 3 (2000): 117-125
- **Benabdelli, K, (1996)** : *aspect physionomico-structural et dynamique des écosystèmes forestiers face à la pression anthropozoogène dans les monts de Tlemcen et les monts de Dhaya (Algérie septentrionale)*. Thèse Doctorat ès-sciences ; Université Sidi Bel Abes.
- **Benabid A., (1985)** – *Les écosystèmes forestiers, pré forestiers et pré steppiques du Maroc: diversité, répartition biogéographique et problèmes posés par leur aménagement*. Forêt méditerranéenne. T. VIII n°1,53 – 64.

Références bibliographiques

- **Beniston, NT WS. (1980)** - *Fleurs d'Algérie*. 359 p
- **Bestaoui K., (2001)** – *Contribution à une étude syntaxonomique et écologique des Matorrals de la région de Tlemcen*. Th. Magistère en biologie. Ecol. Vég. Dép. Bio. Fac. Sci. Univ. Tlemcen. 184 p
- **Blandin P., (1986)** - *Bio indicateurs et diagnostic des systèmes écologiques*. *Bulletin d'écologie*, Tome 17, (4) :215-307p.
- **Bouazza M. et Benabadji N., (2010)** – *Changements climatiques et menaces sur la végétation en Algérie occidentale*. Changements climatiques et biodiversité. Vuibert – APAS. Paris. (282 p) pp:101 – 110.
- **Bouchenafa L., (1995)** - *Problématique d'aménagement d'une zone littoral par une approche cartographique cas des communes de Ghazaouet. Souahli et Souk Tlata*. Mém. Ing Eco. Uni. Tlemcen, 156P.
- **Boudjema M., (2017)**. *Parc National de Tlemcen. Dynamique de la couverture végétale et perspectives*. Thèse de Master. Université Abou Bakr Belkaid-Tlemcen.
- **Boudy P., (1948)**. *Economie forestière Nord-africaine* – Tome 1 : Milieu physique et milieu humain. Paris : E. larose, 686 p.
- **Braun-Blanquet J., 1932** – *Plant sociology : The study of plant communities*. Mc Graw. Hill-New York :&_ç.
- **Braun-Blanquet J., 1953** – *Irradiations européennes de la végétation en Kroumirie*. *Végétation Acta-Géobot*. 4(3) : 182 – 194.
- **Bottner P., (1982)**. *Evolution des sols et conditions bioclimatiques méditerranéennes*. *Ecologia méditerranéennes*. VII (112) .115-134p.
- **Chaabane A., (1993)** : *étude de la végétation du littoral septentrional de la Tunisie : typologie, syntaxonomie et éléments d'aménagement*, Thèse. Doct. Es SCI. Uni. Aix – Marseille III. 338 p.
- **Clements F. E., (1916)**. *Plant succession : An analysis of the development of vegetation*. Carnegie institute. Wash. Publ. 242. 1-512.
- **Collins S.L., Knapp A.K., Briggs J.M., Blair J.M., Steinauer E.M., 1998**. *Modulation of diversity by grazing and mowing in native tallgrass prairie*. *Science*, 280 : 745.
- **Dahmani M., 1997-** *Le chêne vert en Algérie. Syntaxonomie. Phytosociologie et dynamique des peuplements*. Thèse. Doct. Es science. Univ .Houari Boumediene .Alger .383 P.
- **Dagnelie P., (1970)** – *Théorie et méthode statistique*. Vol. 2. Ducolot, Gembloux, 415p.
- **Dajoz R., (1971)** – *Précis d'écologie*. Dunod, Paris. Persée.

Références bibliographiques

- **Debrach, J. (1953)** - *Notes sur le climat du Maroc Occidental*. Maroc Médical pp : 32, 11 ;22-1134.
- **De Martonne E., (1926)** - *Une nouvelle fonction climatologique : l'indice d'aridité*. La Météo.449-459.
- **Delassus L., (2015)** : *Guide de terrain pour la réalisation des relevés phytosociologiques*
- **DERKAOUI A., (2005)** _*Contribution à une étude écologique du *Tetraclinis articulata* dans les Monts des Traras*. Mémoire d'ing .Uni.Abou Baker Belkaid- Tlemcen .15-109 P.
- **Di Castri E., (1981)** –*Mediterranean-type shrubland of the world*. In: Di Castri F, Goodall D.W. & Specht R.L. (eds.) *Mediterranean-type of the world*. Vol.11.:1-52. Elsevier. Amsterdam.
- **Djebaili S., (1978)** – *Recherches phytoécologiques et phytosociologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas-Saharien-Algérien*. Thèse.Doct. Univ. Languedoc. Montpellier. 229p
- **Djebaili S., (1984)** – *Steppe Algérienne. Phytosociologie et Ecologie* O.P.U.Algr.pl 27. Documentation Pédagogique. CRDP Marseille. 191 p.
- **Durietz E., (1920)** – *Zun methodologis chen grundlage der modern pflangenziologie*. Upsala. 252 p.
- **Emberger L., 1954** – *Une classification biogéographique des climats*. Rec. Trav. Lab. Bot. Géol. Zool. Univ. Montpellier. Série Bot. n°7 : 3-43.
- **Ellemberg H., (1956)** – *Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde*. Ulmrer. Stuttgart. 136p.
- **Emberger L., (1955)** - *Une classification biogéographique des climats*. TravLab Bot Zool Fac SciServ Bot Montpellier ; 7 : 3-43.
- **Emberget L., (1995)** -*Une classification biogéographie des climats*. Rech. Trav.Lov.Géol .Bot.Zool .Fax .Sci .Montpellier , 47 P.
- **Estienne P . et Godard., 1970** : *Climatologie*, collection U 3 ème édition .80P.
- **Ferchichi A., (1999)**. *Les parcours de la Tunisie présaharienne : Pntialités, état de désertification et problématique d'aménagement*. *Options Méditerranéennes* ; 39 : 137-41.
- **Frontier S., (1983)** – *Stratégies d'échantillonnage en écologie*. Ed. Mars et Cie. Coll. Décol. Press.Univ. Laval.Quebec : 26 - 48.
- **Gadrat B ., (1999)** : *Forme des plantes* .Site web.
- **Gausсен H., (1952)**. *Le dynamisme des biocénoses végétales*. Colloque internationaux CNRS XXXIII, Ecologie, (Année biologique, Ser ; III, 27 (2)) : 9-22.

Références bibliographiques

- **Gehu .et Rivas-Martinez., (1981)** - Syntaxonomie : notions fondamentales de socoilogie. Berichte der InernationalenSymposien der InternationalenVerinigung fur Vegetationskunde : 5- 33
- **Greco J., (1966).** *L'érosion, la défense et la restauration des sols, le reboisement en Algérie.* Pub. Univ. Agr. Révolution Agraire. Algérie.
- **Godron M., (1971)** –Ecologie et évolution du monde vivant introduction le rayonnement solaire et ses rôles majeurs en écologie. Edition CILF :1-57.
- **Gounot M., (1969)** – Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Masson. Paris. 314p.
- **Greco J., (1966).** L'érosion, la défense et la restauration des sols, le reboisement en Algérie. Pub. Univ. Agr. Révolution Agraire. Algérie.
- **Guinochet M., 1973** – *Phytosociologie.* Ed Masson et Cie Paris. 227 p
- **Halimi A., (1980)** - *L'Atlas Blidéen : climat et étages végétaux.* O.P.U, Alger, 623p et 487 p.
- **Hengevel D., (1990)** - *Dynamique biogéographie.* Cambridge University Press, Cambridge.
- **Hesselbjer G., Christiansen J. et Hewttson B., (2007)** - *Regional climate projection.* In IPCC Climate change 2007: *The physical science Bassis.* Contribution of Working group I to the Fourth assesment report of the intergovernmental panel on climate change. Solomon S., Qin D., Manning M., Chen Z., Marquis M., Averyt K.B., Tignor M., Bibliographie 136 Miller H.L. (eds.), Cambridge Univ.Press, Cambridge, Unied Kingdom and New York, NY, USA,996 P.
- **Kadik L., (2005).** *Étude phytosociologique et phytoécologique des formations à Pin d'Alep Pinus halepensis Mill. De l'étage bioclimatique semi-aride algérien.* Thèse de Doctorat d'État, Université H. Boumédiène, Alger.
- **Lacoste A. et Salanon R., (2001)** -*Elément de biogéographie et d'écologie-* 2ème éd. Revetaugm. Paris. 318 p.
- **Lacoste A. et Salanon R., (1969)** - *Eléments de biogéographie.* Nathan. Paris. 189p.Languedoc. Montpellier. 229 p.
- **Lambin E., Helmut F., Geist J., (2008).** *Land-Use and Land-Cover Change : Local Processes and Global Impacts,* Springer Science & Business Medi.
- **Lapie G. et Maige A., (1914)** - *La flore forestière illustrée de l'Algérie.* Paris ;360 P.

Références bibliographiques

- **Latham R.E. et Ricklefs R.E., (1993)** – *Continental comparisons of temperate-zone tree species diversity*. In: Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives. Ricklefs R.E. and Schluter D. (eds.), Chicago Univ. Press, 294-314.
- **Le Houerou H N., (1977)** – *Etude bioclimatique des steppes Algériennes avec une carte bioclimatique au 1/1000.000* Bull. Soc. Hist. Afr. Nord. pp. 30-40.
- **Le Houerou H.N., (1988)** – *La désertification du Sahara septentrional et des hautes plaines steppiques (Libye, Tunisie, Algérie)*. Aménag. Rura. V. 434.
- **Le Houérou H.-N., (2002)** - *Man-made deserts : Desertization processes and threats*. Arid Land Research and Management, n° 16, p. 1-36.
- **Loisel R., (1993)** - *Traduction des effets du débroussaillage sur les écosystèmes forestiers et pré-forestiers par un indice de perturbation*. Ann. Soc. Sci. Nat. Archéol. De Toalou du var ;123-132 P.
- **Marchand, (1990)** – *Les forêts méditerranéennes*. Enjeux et perspectives. Les fascicules du Plan Bleu. 2. Economica. Paris.108 p.
- **Medail F. et Quezel P., (1997)** – *Hot-Spots analysis for conservation of plants biodiversity in the Mediterranean Basin*. Ann. Missouri Bot. Garden. 84 : 112-127.
- **Médail F., et Myers N., (2004)**. *Mediterranean Basin*. In P. R. Gil, M. Hoffmann, J. Pilgrim, T. Brooks, C.G. Mittermeier, J. Lamoreux, G.A.B. Da Fonseca (Ed.), Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. CEMEX, Conservation International and Agrupacion Sierra Madre, Monterrey, Washington, Mexico: 144-147.
- **Meziane H., (2010)** – *Contribution à l'étude des groupements psammophytes de la région de Tlemcen*. Thèse Doc. Univ. Tlemcen, 230 p.
- **M'herit O. et Maghnonj M., 1994** – *Stratégie de conservation des ressources forestières au Maroc. Les ressources phylogénétiques et développement durable*. pp : 123-138. Actes éditions. Rabat, Maroc.
- **Mile J., 1979** – *Vegetation dynamics*. Chapman and Hall éd., London, 80 p.
- **Mittermeier R.A., Gil P.R., Hoffmann M., Pilgrim J., Brooks T., Mittermeier C.G., Lamoreux J. et Da Fonseca G.A.B., (2004)** – *Hotspots Revisited: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions*. University of Chicago Press for Conservation International. modelling in some cultivated soils. Europ. J. Soil Sci., 47, 485-493.

Références bibliographiques

- **Musset R., 1953 in Chaabane A., (1993)** – *Etude de la végétation du littoral septentrional de la Tunisie* : Typologie, syntaxonomie et élément d'aménagement. Thèse Doct. Es-Sci. Univ. Aix-Marseille III, 205 p.
- **Myers N., (1988)**. Threatened biotas : Hotspots in tropical forests. *Environmentalist*, 10 : 178-208. 136.
- **Myers N., (1990)**. *The biodiversity challenge* : Expanded hotspots analysis. *Environmentalist*, 10, 243-256.
- **Myers N. et Cowling R.M., (1999)**. Mediterranean Basin. In R.A. Mittermeier, N. Myers, P.R. Gil, C.G. Mittermeier (ed.), *Hotspots : Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions*. CEMEX, Mexico : 254-267.
- **Myers N., Mittermeier R.A., Mittermeier C.G., Da Fonseca G.A.B., et Kent J., (2000)**. *Biodiversity hotspots for conservation priorities*. *Nature*, 403, 853-858. n°2, 131-146.
- **Nahal I., (1984)** – *Problèmes de désertification en région méditerranéenne*. Départ. des sci. des sols. INRA. Paris. Grigon, 14: 71-103
- **Nedjraoui D., (2003)** – *Notes de réflexions sur la politique de lutte contre la désertification en Algérie* : Profil fourrager. Rapport, OSS, 34 p.
- **Ozenda P., 1954** – *Observation sur la végétation d'une région semi-aride: les hauts plateaux du Sud Algérois*. *Bull. Soc. Hist. Nat. AFN*; 45: 189-224.
- **Ozenda P., (1964)** - *Biogéographie végétale*. Ed. Doni.Paris.374p
- **Ozenda, P, (1982)** : *Les végétaux dans la biosphère*, Edition : France, Paris
- **Ozenda, P. (1986)** - *La cartographie écologique et ses applications/Ecological Mapping and its applications*. Paris, Masson(Coll.Ecologie appliquée et science de l'environnement ,7). 160p.
- **Parmesan C, Yohe G. (2003)**. *A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems*. *Nature* 421: 37-42.
- **Peguy Ch. P., (1970)** – *Précis de climatologie*. Ed. Masson et Cie. 444 p.
- **Plantlife International, (2004)** – *Identifying and Protecting the world's most Important Plant Areas*. A guide to implementing Target 5 of the Global Strategy for Plant Conservation.Plantlife International. London 77p.
- **Quezel P. et Santa S., (1962/1963)** - *Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Ed. CRNS, Paris (FR), Tome I : 1-565, Tome II : 566-1170.
- **Quezel P., (1976)** - *Les chênes sclérophylles en région méditerranéenne*. *Option. Méd.* N°35. pp :25-29.

Références bibliographiques

- **Quezel P., (1976)** - *Les forêts du pourtour méditerranéen : écologie, conservation et aménagement*. Note. Tech MAB 2 UN ESCO. Paris, 9-34 PP.
- **Quezel P., (1978)** – *Analysis of the flora of Mediterranean and saharan Africa*. Ann. Missouri Bot. Gard. 65-2 : 411-534.
- **Quezel P., Ganisans J. et Gruber M., (1980)** -*Biogéographie et mise en place des flores méditerranéennes*. Naturalia Monspeliensia, n° Hors-série. Pp 41-51.
- **Quezel P., (1989)** – *Mise en place des structures de végétation circumméditerranéenne actuelle*. C.W. J. University of California. Davis. MAB symposium, XVI Int. Grasslands Congress. : 16-32.
- **Quezel P., Barbero M., Boning G. et Loisel R., 1990** -*Recent plant invasions in the Centro Mediterranean region*. In DICSTRI et al –“Biological Invasions” : 5160, Klower Pub.
- **Quezel, (1991)** : *Structure de la végétation de l’Afrique du Nord, incidence sur les problèmes de conservation*. Acte Edition pp : 19-23.
- **Quezel P., Barbero M., Bonin G. et Loisel R., (1991)** – *Pratiques agricoles et couvert forestier en région méditerranéenne humide et subhumide*. Univ. Aix-Marseille III. Saint-Jérôme. UA. CNRS 1152. p :71-90.
- **Quezel P., (1995)** – *La flore du bassin méditerranéen, origine, mise en place, endémisme*. Ecologia mediterranea. 21(1-2) : 19-39.
- **Quezel P., Medail F., Loisel R .et Barbero M., (1999)** – *Biodiversité et conservation des essences forestières du bassin Med*. Una Sylva. 197
- **Quezel P., (2000)** – *Réflexion sur l’évolution de la flore et de la végétation au Maghreb Méditerranéen*. Ibis.Press. Edit. Paris. 117p. 157 p.
- **Quezel P. et Medail F., (2003)** -*Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranée*. Elsevie éd., 513 p.
- **Ramade, F, 2003** : *Elément d’écologie, écologie fondamentale*, 3ème édition, p7-63.
- **Ramade F., 2005.**- *Etude d’écologie – écologie appliqué* 6ème édition, Du Nord Paris, 533- 536p
- **Rameau, J-C, (1988)** : *Le tapis végétal. Structuration dans l’espace et dans le temps. Repense aux perturbations, méthodes d’étude et intégrations écologiques*. ENGREF. Centre de Nancy. 102 p.
- **Raunkiaer C., (1934)** – *The life forms of plants and statistical plant*. Geography Claredon press. Oxford. 632p

Références bibliographiques

- **Reguig, M. (2010)** : *La contribution à l'étude phytoécologique des groupements forestiers-daira d'Ouled Brahim-W de Saida*. M.E.M, Univ de Saida
- **Romane F., (1987)** - *Efficacité de la distribution des formes de croissance pour l'analyse de la végétation à l'échelle régionale*. Thèse Doct.Es.Science. Marseille.
- **Royer J.-M., (2009)** - petit précis de phytosociologie stigmatise. Bulletin de la société botanique du centre ouest, numéro spécial, p: 33-86.
- **Sedjar A., (2012)** - *Biodiversité et dynamique de la végétation dans un écosystème forestier Cas de djebel Boutaleb*. Université Ferhat Abbas. Sétif.
- **Seltzer P., (1946)** - *Le climat de l'Algérie*. Inst .Météor .Et de Phys – Du globe.Uni Alger .219 P
- **Siba A., (2016)** - *Contribution à l'étude du bilan floristique dans les matorrals Sud et Nord de Tlemcen*. Université Aboubakr Belkaid – TLEMCEN
- **Stewart P., (1969)** – *Quotient pluviothermique et dégradation biosphérique*. Bull. Soc. Hist. Nat Afr.Nord. 59 : 23-36.
- **Vennetier M. et Ripert Ch., (2010)** - *Impact du changement climatique sur la flore méditerranéenne : théorie et pratique. Changements climatiques et biodiversité*. VuibertAPAS. Paris. (282 p) p: 76-87.

<https://plantnet.org>

<https://google.maps>

<https://fr.wikipedia.org>

Annexe

ANNEXE

Localisation	Oued Kola											
Altitude	355m											
Exposition												
Taux de recouvrement	45-50 %											
	Numéros des relevés											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Genre et espèce												
Strate arboré											P	F
<i>Acacia retinodes L</i>	1	1	+	+	1		2	+			7	IV
<i>Eucalyptus</i>						2	2				2	I
<i>Pinus halepensis</i>	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	10	V
Strate arbustive												
<i>Asparagus stipularis</i>	+	+				+	1	+		+	6	III
<i>Calicotome spinosa</i>	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	10	V
<i>Chamaerops humilis</i>	2	3	2	1	1	2	2	2	2	3	10	V
<i>Artemisia herba alba</i>	1	+	1	1	+		+	+	+		8	IV
<i>Marrubium vulgare</i>			2	1	+	+	1	+	1	+	8	IV
Strate herbacée												
<i>Arisarum vulgare</i>	2	1	1	1	+	1	2	2	2	2	10	V

ANNEXE

<i>Brassica rapa</i>	+	1	2	2	+	+	+	+	1	1	10	V
<i>Calendula arvensis</i>	1		1	+	1	+	1	+	+	+	9	V
<i>Carduus pycnocephalus</i>	+	+	+	1	+	1	1	1	1	1	10	V
<i>Dactylis glomerata</i>	+	+	1			+	+	1	1	1	8	IV
<i>Daucus carota</i>		+	1	1		1	+	1	1		7	IV
<i>Fagonia cretica</i>	+	1	+			+	+	+			6	III
<i>Fedia cornucopiae</i>	+				+		1	+			4	II
<i>Ferula communis</i>				+	+		+	1	1	1	6	III
<i>Hordeum murinum</i>					+	+	+	+		+	5	III
<i>Leontodon saxatilis</i>	+	+			+	1	1	1	+	+	8	IV
<i>Lysimachia arvensis</i>	+	+	1		+	+			+		6	III
<i>Malva hispanica</i>								+	+		2	I
<i>Micropus bombycinus</i>	+	+	+	+	+			+			6	III
<i>Ornithogalum pyramidale</i>				+	+	+		+			4	II
<i>Pallenis spinosa</i>	1	1	2	+	+	2	2	1	2	1	10	V
<i>Paronychia argentea</i>	+	+	+			+	+	+	+	+	8	IV
<i>Plantago lagopus</i>	2	2	1	1	+	3	2	1	1	1	10	V
<i>Ranunculus spicatus</i>	+	+	+			1	1	+	+	+	8	IV

ANNEXE

<i>Raphanus raphanistrum</i>	+	+		+		+	1	1	+	+	8	IV
<i>Rapistrum rugosum</i>	1	1	1	+	+	1	+	+	1	1	10	V
<i>Reseda alba</i>	+	+	1			+	+	+	+	+	8	IV
<i>Scolymus hispanicus</i>	1	1	1	+	+	1	1	1	+		9	V
<i>Smyrniolum olusatrum</i>	1	1	2	+	+	2	2	1	1	+	10	V
<i>Teucrium polium</i>	+					+	1	+	+	+	6	III
<i>Teucrium pseudochamaepitys</i>		+	+			+	+	1	1	+	7	IV
<i>Urginea maritima</i>	1	1	2	1	1	2	3	2	3	3	10	V
<i>Anacyclus valentus</i>	1	1	2	+	+	2	1	2	2	1	10	V
<i>Papaver hybridum</i>						+	+	+		+	4	II
<i>Ophrys speculum</i>		+									1	I
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	2	2	3	1	1	2	3	2	3	3	10	V

Tableau : Synthèse des relevés phytoécologique de la station d'oued kola

ANNEXE

Localisation	Oued besbes											
Altitude												
Exposition												
Taux de recouvrement	65-70 %											
	Numéros des relevés											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Genre et espèce												
Strate arboré											P	F
<i>Pinus halepensis</i>				+	1	1	1	2	3	3	7	IV
<i>Acacia retinordes</i>					1	1		2	2	2	5	III
Strate arbustive												
<i>Asparagus stipularis</i>		+	+	+			1	+	+		6	III
<i>Chamaerops humilis</i>	2	+	3	2	1				1	+	7	IV
<i>Calicotome spinosa</i>	+	3	3	1	+				+	+	7	IV
Strate herbacée												
<i>Aegilops triuncialis</i>	+			+		+	+	+	+		6	III
<i>Arisarum vulgare</i>	+	1	1	+	+			1	1	1	8	IV
<i>Asphodelus microcarpus</i>	+	2	2	1	+	1	1	1	+		9	V

ANNEXE

<i>Carduus pycnocephalus</i>	+	1	+				+	+	+	+	7	IV
<i>Daucus carota</i>					+	2	+	1	1	+	6	III
<i>Fagonia cretica</i>	1	1	2	2	2	1	1	+	1	+	10	V
<i>Ferula communis</i>	.	1	1	+		+	+		+	+	8	IV
<i>Leontodon saxatilis</i>	1	+	2	2	+	1	1		1	1	9	V
<i>Lysimachia arvensis</i>			1	+	+	+				+	5	III
<i>Pallenis spinosa</i>	+	1	1	2	2	1	1	3	3	1	10	V
<i>Plantago lagopus</i>	+	2	2	2	1	1	2	2	+	1	10	V
<i>Ranunculus spicatus</i>	+	1	+		+	1	2	2	1	2	9	V
<i>Raphanus raphanistrum</i>	3	2	3	3	3	1	1	2	1	1	10	V
<i>Reseda alba</i>	+	+	1	1	+	1	1		1	1	9	V
<i>Scolymus hispanicus</i>	1	1	2	1	1	+	+	1	1	1	10	V
<i>Smyrniium olusatrum</i>	+	2	2	1	2	1	1	2	2	+	10	V
<i>Urginea maritima</i>	+	1	3	3	1	1	1	1	+	+	10	V
<i>Anacyclus valentus</i>	1	2	2	1	1	2	3	3	2	2	10	V
<i>Centaurea nicaeensis</i>	+	+	+	1	1	+	3	3	2	3	10	V

ANNEXE

<i>Convolvulus althaeoides</i>	1	1	2	3	2	1	2	1	1	1	10	V
<i>Diplotaxis mauralis</i>		+	1	1	+	1					5	III
<i>Hordeum murinum</i>		1	1	1	+	1	1	1	2	+	9	V
<i>Convolvulus tricolor</i>	2	2	2	3	3	2	1	2	+	+	10	V
<i>Echium plantagineum</i>			+	+	1	+	1	2	2	1	8	IV
<i>Cynoglossum officinale</i>		+	+	+		+	1	+			6	III
<i>Stachys ocymastrum</i>	1	2	2	1	2	2	2	1	+		9	V
<i>Thapsia garganica</i>				+	+	+		+			4	II
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	+	3	3	1	2	+	1			+	8	IV
<i>Bromus lanceolatus</i>	+	1	1	2	1	1	1	1	2	1	10	V
<i>Carduus meoanthus</i>		1	+	+	+		+		+	+	7	IV
<i>Centaurea pullata</i>	+	1	1	1	3	3	2	3	1	1	10	V
<i>Crepis vesicaria</i>	+	1	1	2	1	2	2	1	1	1	10	V
<i>Dactylis glomerata</i>	+	+	+	1			1		+	+	7	IV

ANNEXE

<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	2	2	3	2	+	1	2	+		+	9	V
<i>Echinops strigosus</i>	1	1	1	1	3	3	1	2	1	1	10	V
<i>Linum tenue</i>	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	10	V
<i>Malva neglecta</i> <i>Wall</i>	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	10	V
<i>Eryngium triquetrum vahl</i>	1	+	3	3	2	1	2	1	1	1	10	V
<i>Papaver hybridum</i>				+			+	+			3	II
<i>Lygeum spartum</i>			2	2	1	1	+				5	III
<i>Echinops spinosus</i>	+	+	1	1	3	2	3	1	+	1	10	V

Tableau : Synthèse des relevés phytoécologique de la station d'oued besbes

ANNEXE

Taxons	Famille	Type biologique	Type morphologique	Type biogéographique
<i>Papaver hydrique</i>	Papavéraceae	TH	HA	Méd
<i>Brassica rapa</i>	Brassicaceae	TH	HA	Euras
<i>Daucus carota</i>	Apiaceae	TH	HA	Méd
<i>Ferula camunis</i>	Apiaceae	CHA	HA	Méd
<i>Leontodon saxatilis</i>	Astéraceae	TH	HV	Méd
<i>Lysimachia arvensis</i>	Primulaceae	HM	HA	Euro
<i>Oranithogalum pyramidale</i>	Liliaceae	GEO	HV	Circum Méd
<i>Rapistrume rugosum</i>	Brassicaceae	TH	HA	Méd
<i>Scolymus hispanicus</i>	Asteraceae	HM	HV	Méd
<i>Smyrnum olusatrum</i>	Apiaceae	HM	HA	Méd
<i>Eryngium triquetrum vahl</i>	Apiaceae	CHA	HV	Eur.Méd
<i>Linum tenue</i>	Linaceae	TH	HA	Méd
<i>Echium plantagineum</i>	Boraginaceae	TH	HA	Eur.Méd
<i>Echinops strigosus</i>	Boraginaceae	GEO	HV	Méd
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	Brassicaceae	HM	HV	Euro
<i>Crepis vesicaria</i>	Astéraceae	HM	HA	Méd altanique
<i>Carduus meonanthus</i>	Astéraceae	CHA	HA	Euras
<i>Bromus lanceolatus</i>	Poaceae	TH	HA	Méd
<i>Ampelodesma maritana</i>	Poaceae	HV	GEO	W. Méd
<i>Stachys ocymastrum</i>	Lamiaceae	TH	HA	Méd

ANNEXE

<i>Cynoglossum officinale</i>	Boraginaceae	HM	HA	Euro
<i>Diplotaxis mauralis</i>	Brassicaceae	HM	HA	Euro
<i>Centaurea nicaeensis</i>	Asteraceae	TH	HA	Méd
<i>Réséda alba</i>	Résédaceae	TH	HA	Euras
<i>Aegilops triuncialis</i>	Poaceae	TH	HA	Méd-Irano-Tour
<i>Centaurea pullata</i>	Asteraceae	TH	HA	Méd
<i>Carduus pynoccephalus</i>	Asteraceae	CHA	HA	Euras
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Convolvulaceae	TH	HA	Macar-méd
<i>Convolvulus tricolor</i>	Convolvulaceae	TH	HA	Méd
<i>Malva neglecta</i>	Malvaceae	TH	HA	Euras
<i>Thapsia garganica</i>	Apiaceae	HM	HV	Méd
<i>Uriginea maritima</i>	Liliaceae	GEO	HV	Canar-Méd
<i>Lygeum spartum</i>	Poaceae	GEO	LV	W-Méd
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Asphodilaceae	GEO	HV	Canar-Med
<i>Echinops spinosus</i>	Asteraceae	CHA	HV	S-Méd-Sah
<i>Arisarum vulgare</i>	Araceae	GEO	HV	Circum-Méd
<i>Asparagus stipularis</i>	Liliaceae	CHA	LV	Macar Méd
<i>Anacyclus valentus</i>	Asteraceae	TH	HA	Méd. Syrie
<i>Calycotome intermedia</i>	Fabaceae	CHA	LV	Macar Méd
<i>Dactylis glomérata</i>	Poaceae	HM	HV	Paleo Tempéré
<i>Fedia cornucopiae</i>	Caprifoliaceae	TH	HA	Méd
<i>Hordeum murinum</i>	Poaceae	TH	HA	Circum bor

ANNEXE

<i>Malva hispanica</i>	Malvaceae	TH	HA	Méd
<i>Marrubium vulgare</i>	Lamiaceae	HM	HV	Cosm
<i>Micropus bombycinus</i>	Astéraceae	HM	HA	Euras Natrip
<i>Ophrys speculum</i>	Orchidaceae	HM	HV	Circum Méd
<i>Pallenis spinosa</i>	Astéraceae	CHA	HV	Eur Méd
<i>Paronychia argentéae</i>	Caryophyllaceae	HM	HV	Méd
<i>Plantago lagopus</i>	Plantaginaceae	TH	HA	Méd
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Brassicaceae	TH	HV	Méd
<i>Teucrium polium</i>	Lamiaceae	CHA	LV	Eur Méd
<i>Calendula arvensis</i>	Asteraceae	CHA	HA	Sub Méd
<i>Fagonia criteca</i>	Zygophyllaceae	HM	HV	W Méd
<i>Reseda alba</i>	Resedaceae	HM	HA	Euras
<i>Teucrium pseudochamaepitys</i>	Lamiaceae	CHA	LV	Méd occidental
<i>Pinus halepensis</i>	Pinaceae	PHA	LV	Méd
<i>Camaerops humilis</i>	Arécaceae	CHA	LV	Méd occidental
<i>Artemisia arba alba</i>	Astéraceae	CHA	LV	Asie occidentale
<i>Acacia retinodes</i>	Fabaceae	PHA	LV	Méd
<i>Eucalyptus</i>	Myrtaceae	PHA	LV	Australie

Tableau : Inventaire exhaustif de la zone d'étude

ANNEXE



Photo 1 : Vue générale de la station N°01 (photo prise par LABDI CHIMAA 13/05/2021)



Photo 2 : Vue générale de la station N°02 (photo prise par LABDI CHIMAA 13/05/2021)



Photos : Les action anthropique (pâturage) dans la zone d'étude (prendre par Labdi Chimaa,7/4/2021)

ملخص

الهيكل الحالية للمناظر الطبيعية للبحر الأبيض المتوسط هي نتيجة للاضطرابات المناخية التي تفاقمت بفعل الفعل البشري. يساهم هذا العمل الرائد في دراسة ديناميكيات الغطاء النباتي في منطقة عين تموشنت. تستند هذه الدراسة حول الديناميكيات إلى النهج النباتي الإيكولوجي بالمقارنة مع مقياس المحطة. من المرجح أن تزودنا النتائج التي تم الحصول عليها بمعلومات قيمة عن الحالة الحالية لتطور التكوينات النباتية على المستوى المناخي الحيوي ووفقاً لمخطط أمبرجي المناخي ، هناك استقرار في المناخ وهو شبه جاف ولكن مع شتاء أكثر دفئاً مقارنة بالفترة القديمة على المستوى الجغرافي الحيوي ، يسود عنصر البحر الأبيض المتوسط في المحطتين ومن وجهة نظر مورفولوجية ، فإن النباتات العشبية هي الغالبة ، سواء كانت سنوية أو معمرة. دراسة الأنواع البيولوجية ، أوضحت لنا أن محطة واد بيبسيس لا تزال الأكثر تدهوراً بنسبة 39.13% من النباتات العلاجية. بشكل عام ، يشير حساب مؤشر الاضطراب (57.37 %) إلى مدى التدهور الذي تشهده عليه هيمنة الخلايا العصبية مقارنة بالأنواع البيولوجية الأخرى (Th>Hé>Cha>Gé>Pha) ، مما يدل على الحالة المزعجة لديناميكيات الغطاء النباتي في الاحراش بمنطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية:

الديناميكي، الاحراش ، علم البيئة النباتية، إجتياح النبات البذري، شبه قاحلة ، عين تموشنت ،حساسنة

Résumé :

Les structures actuelles des paysages méditerranéens sont résultantes des perturbations d'origine climatique aggravées par l'action anthropique. Ce travail pionnier contribue à l'étude de la dynamique de la végétation au niveau des de la région d'Ain Temouchent. Cette étude sur la dynamique est basée sur l'approche phyto-écologique par comparaison à l'échelle de la station. Les résultats obtenus sont susceptibles de nous fournir des renseignements précieux sur l'état actuel de l'évolution des formations végétales. Sur le plan bioclimatique et selon le climagramme d'Emberger, il n'y a une stabilité du climat qui est de type semi-aride mais à hiver plus chaud par rapport à l'ancienne période. Sur le plan biogéographique l'élément méditerranéen domine dans les deux stations et d'un point de vue morphologique les herbacées sont majoritaires, qu'elles soient annuelles ou vivaces. L'étude des types biologiques, nous a indiqué que la station d'Oued Besbes reste la plus dégradée avec 39.13% de thérophytes. Dans l'ensemble le calcul de l'indice de perturbation (57.37 %) indique l'ampleur de la dégradation attestée par la dominance des thérophytes par rapport aux autres types biologiques (Th>Hé>Cha>Gé>Pha), témoignant ainsi l'état alarmant de la dynamique de la végétation dans les matorrals de la zone d'étude.

Mots clés : Dynamique, Matorrals, phytoécologie, Thérophytisation, semi-aride, Ain Temouchent ,Hassasna

Abstract:

The current structures of Mediterranean landscapes are the result of disturbances of climatic origin aggravated by anthropic action. This pioneer work contributes to the study of the dynamics of vegetation in the region of Ain Temouchent.

This study on the dynamics is based on the phyto-ecological approach by comparison at the station scale. The results obtained are likely to provide us with valuable information on the current state of evolution of plant formations.

On the bioclimatic plan and according to the climagram of Emberger, there is a stability of the climate which is of semi-arid type but with warmer winter compared to the former period.

From the biogeographical point of view, the Mediterranean element dominates in both stations and from a morphological point of view the herbaceous plants are in the majority, whether they are annuals or perennials. The study of biological types, indicated that the station of Oued Besbes remains the most degraded with 39.13% of therophytes. Overall the calculation of the disturbance index (57.37%) indicates the extent of degradation evidenced by the dominance of therophytes compared to other biological types (Th>Hé>Cha>Gé>Pha), testifying to the alarming state of vegetation dynamics in matorrals of the study area.

Key words : Dynamics, Matorrals, Phytoecology, Therophytization, Semi-arid, Ain Temouchent, Hassasna