

République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة أبو بكر بلقايد- تلمسان
Université ABOUBEKR BELKAID – TLEMEN
كلية علوم الطبيعة والحياة، وعلوم الأرض والكون
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et Sciences de la Terre et de l'Univers
Département d'Écologie et Environnement



MÉMOIRE

Présenté par

AYAD Bilal

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER

En Écologie Végétale et Environnement

Thème

**Contribution à l'étude du cortège floristique de la steppe
au Sud de Sebdou (cas de la région de Sidi Djilali)**

Soutenu le 25/06/2023 ,devant le jury composé de :

Présidente **Mme BENMANSOUR Bouchra** **M.C.B** (Université de Tlemcen)

Encadrante **Mme LACHACHI Souhila** **M.C.B**(Université de Tlemcen)

Examinatrice **Mme TABTI** **Nassima** **M.C.A**(Université de Tlemcen)

Année universitaire 2022/2023

Remerciements

En tout premier lieu, je remercie le bon DIEU, tout puissant, de m'avoir donné la force pour survivre, ainsi que l'audace pour dépasser toutes les difficultés.

- ❖ *Avec tous mes respects et tous mes sentiments, je remercie mon encadreur **LACHACHI Souhila**, maître de conférences à l'Université de Tlemcen pour son encadrement, ses précieux conseils et sa patience qui m'ont amplement aidé à réaliser ce travail.*
- ❖ *A Madame **BENMANSOUR Bouchra**, Maître de conférences à l'université de Tlemcen, Département d'Ecologie et Environnement, qui m'a fait l'honneur de présider le jury.*
- ❖ *A Madame **TABTI Nassima**, Maître de conférences, Département d'Ecologie et Environnement, pour avoir accepté d'examiner ce travail.*
- ❖ *Je tiens à remercier **Mr HASSANI Faical** Professeur à l'université de Tlemcen, Département d'Ecologie et Environnement, pour l'intérêt qu'il a porté à ma recherche*
- ❖ *Je remercie aussi **Mr BABA-Ali** Maître de conférences à l'Université de Tlemcen, pour ses conseils et son aide dans l'identification des espèces*
- ❖ *Je remercie aussi **Mme DIB Nabila** maître de conférences à l'Université de Tlemcen, pour ses précieux conseils, et son aide durant toute la période de travail*

Dédicace

Je dédie ce modeste travail le fruit de plusieurs années d'études :

*A mes très chers parents, **Chahrazed** et **Lakhder** pour leurs aides aux moments difficiles, pour leurs encouragements, pour terminer mon parcours académique et pour la réalisation de ce mémoire,*

que dieu leur procure bonne santé et longue vie.

*A mes chers frères ; **Ayoub** ,**Isamme** ,**Ahmed** , **Djaber***

*Ma grande mère **Fatima** et mon grand père **Ahmad***

*Ma tante **Nacera***

*Ma tante **chafica** et ses filles ;**Fatima**, **nourhane**, **fatene***

*Toute la famille **Ayad** et **Messaad***

*A mes meilleurs amis tous:**Mohamed** ,**Lhadi** , **Madjid** , **Hajer**,**Asma** ,**Fayrouz**
et Hidayat*

Toutes les personnes qui m'ont encouragé et m'ont aidé pour l'élaboration de ce mémoire

Enfin à toute personne qui m'aime

Bilal

Liste des figures

Figure 1 : Localisation de la région des hautes plaines steppiques de l'Algérie (Nedjraoui, 2002)	5
Figure 2 : Les Wilaya pastorales et agro-pastorales (Bneder, 2006).....	7
Figure 3: Carte de répartition des parcours par groupe de formation végétale (Bneder, 2006)	15
Figure 4: carte des secteurs biogéographiques de la région de Tlemcen (Babali ,2018).....	19
Figure 5: Situation géographique da la station de Sidi Djilali (Google Maps,2023)	20
Figure 6 : Carte de réseaux hydrographiques et de bassines versantes de la wilaya de Tlemcen P.D.A.U (2014)	24
Figure 7 : Régime pluviométrique mensuel pour la station de Sidi Djilali pour l'ancienne période (1985-2000) et la nouvelle période (2004-2021).....	28
Figure 8: Régime pluviométrique saisonnier pour l'ancienne période (1985-2000) et la nouvelle période (2004-2021)	29
Figure 9: Variations mensuelles des températures de la station de Sidi Djilali pour l'ancienne période (1985-2000) et la nouvelle période (2004-2021).....	31
Figure 10: Abaque pour l'indice d'aridité de MARTONNE.....	36
Figure 11: Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen (AP) (1985-2000).....	37
Figure 12: Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen (NP) (2004-2021).....	37
Figure 13: Position de la station d'étude sur le climat gramme pluviothermique d'Emberger	39
Figure 14: Classification des types biologiques de Raunkiaer.....	51
Figure 15: Types biologiques de la zone d'étude.....	52
Figure 16: Types morphologiques de la zone d'étude.....	54
Figure 17: Composition des familles de la station d'étude.	56
Figure 18 : Répartition des types biogéographiques	57
Figure 19: Dynamique de la végétation dans la station 2004 /2023.....	67
Figure 20: Répartition des types biologiques (2004)	67
Figure 21: Répartition des types morphologiques (2004).....	69
Figure 22: Répartition des familles (2004).....	71
Figure 23 : Répartition des Types biogéographiques (2023).....	71
Figure 24: Types biologiques (2023)	75
Figure 25: Types biologiques (2004).....	75
Figure 26: Types morphologiques (2023)	76
Figure 27: Types morphologiques (2004)	78
Figure 28: Composition systématique (2004)	79
Figure 29: Composition systématiques (2023).....	81
Figure 30: Types biogéographiques (2004).....	82
Figure 31: Types biogéographiques (2023).....	84
Figure 32: Dynamique de la végétation au Maghreb	90
Figure 33: Répartition du cheptels de la zone d'étude	95
Figure 34 : Évolution de la population humaine dans la statiion d'étude	93

Listes des tableaux

Tableau 1: Cordonnées géographiques de la station d'étude(Source APC de Sidi Djilali)	20
Tableau 2: Moyennes mensuelles des précipitations des deux périodes(Source O.N.M).....	27
Tableau 3 : Régime saisonnier des précipitations	29
Tableau 4 Températures moyennes mensuelles et annuelles de stations d'étude pour les deux périodes (Source O.N.M)	31
Tableau 5: Températures maximales moyennes enregistrées au niveau de la stationde Sidi Djilali pour les deux périodes (1985-2000) et (2004-2021).....	32
Tableau 6 : Températures minimales moyennes enregistrés de la station pour les deux périodes	33
Tableau 7: Type de climat en fonction des amplitudes thermiques.....	34
Tableau 8: Classification des climats en fonction des valeurs de l'indice De Martonne	35
Tableau 9: Classification des valeurs de l'indice de Martonne	35
Tableau 10 : Quotientpluviothermique d'Emberger	38
Tableau 11: Étage de la végétation et type de climat.	40
Tableau 12: Relevés floristiques de la station	46
Tableau 13: Répartition des types biologiques	51
Tableau 14: Répartition des types morphologiques	54
Tableau 15: Compositions des familles.....	55
Tableau 16: Répartition des types biogéographiques	57
Tableau 17: Inventaire exhaustif de la zone d'étude.....	59
Tableau 18: Pourcentage des types biologiques (2004)	66
Tableau 19: Pourcentage des types morphologiques	67
Tableau 20: Composition systématique (2004)	68
Tableau 21 : Répartition des types biogéographiques	70
Tableau 22 : Inventaire exhaustif de la station de Sidi Djilali (Hasnaoui, 2004).....	72
Tableau 23 : Comparaison entre les types biologiques	75
Tableau 24 Comparaison entre les types morphologiques (2004 / 2023).....	76
Tableau 25 Comparaison entre les compositions systématiques	77
Tableau 26: Comparaison entre les types biogéographiques	80
Tableau 27: Comparaison de l'indice de perturbation	82
Tableau 28: Évolution du cheptel dans les parcours de Sidi Djilali	90
Tableau 29: Évolution de la population steppique	93

Liste des photos

Photos N °1: Touffes de <i>Stipa tenacissima</i> .	8
Photos N °2: Touffes de <i>Stipa tenacissima</i> .	8
Photos N °3: Touffes de <i>Stipa tenacissima</i>	9
Photos N°4 : Touffes d' <i>Artemisia herba-alba</i>	10
Photo N°5 : Les steppes à <i>Lygeumspartum</i> L.	11
Photo N°6 : Exemple d'un parcours à Remth	12
Photo N°7 : Exemple d'un parcours à Psammophytes	12
Photo N°8 : Exemple d'un parcours à Halophytes	13
Photo N ° 9 : Méthode de l'aire minimale utilisée sur le terrain	45
Photo N°10 : Cortège floristique de la station de Sidi Djilali	49
Photo N °11 : Dominance de la strate herbacée dans la station de Sidi Djilali	49
Photo N° 12 : Dégradation du tapis végétal dans la station de Sidi Djilali	58
Photo N°13: État de la végétation en 2004	83
Photo N °14 : État de la végétation en 2023	83
Photo N°15: Forme d'érosion dans la zone d'étude	86
Photo N°16 : Effet de la sécheresse sur la végétation dans la zone d'étude	87
Photo N° 17 : Etat de parcours steppiques de la station	88
Photo N° 18 : Effet du pâturage intensif dans les parcours de Sidi Djilali	91
Photo N°19 : Surpâturage dans la zone d'étude	92
Photo N°20 : Activités agricoles dans la station d'étude	94
PhotoN°21: Impact de l'homme par les travaux agro pastorales	95
Photo N° 22 : Ecosystème dégradé dans la zone d'étude	96
Photo N ° 23 : Urbanisation dans la station de Sidi Djilali	97

Sommaire

Introduction générale	1
I Synthèse bibliographique	4
I.1 Introduction	4
I.2 Présentation de la steppe algérienne	4
I.2.1 Généralités sur la steppe algérienne	4
I.3 Parcours steppiques	7
I.3.1 Parcours à Alfa (<i>stipa tenacissima</i> L.)	7
I.3.2 Parcours à Armoise (<i>Artemisia herba-alba</i> L.).....	9
I.3.3 Parcours à sparte (<i>Lygeumspartum</i> L.)	10
I.3.4 Parcours à Remth (<i>Arthrophytumscoparium</i> P.).....	11
I.3.5 Parcours à psammophytes	12
I.3.6 Parcours à Halophytes	13
I.4 Les plantes de la steppe	13
I.4.1 Plantes hygrophiles	13
I.4.2 Plantes xérophytes	14
I.4.3 Plantes succulentes	14
I.4.4 Plantes tropophytes	14
I.5 Ecologie d'un écosystème steppique	14
I.5.1 Variation de la composition floristique	15
I.5.2 Variation du stade phénologique	15
I.5.3 Variation de la richesse	16
II Physiographie de la région d'étude	18
II.1 Introduction	18
II.2 La wilaya de Tlemcen	18
II.3 Situation géographique	19
II.4 Géologie	20
II.5 Géomorphologie	21
II.6 Pédologie	21
II.7 Hydrologie	23
II.8 Cadre climatique	25
II.8.1 Introduction	25

II.8.2	Facteurs climatiques	26
II.8.2.1	Précipitations	26
II.8.2.2	Régime saisonnier	28
II.8.2.3	Température	30
II.8.3	Autres facteurs climatiques	33
II.8.4	Synthèse bioclimatique :	34
II.8.4.1	Amplitude thermique moyenne (indice de continentalité)	34
II.8.4.2	Indice d'aridité de De Martonne	35
II.8.4.3	Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen	36
II.8.4.4	Quotient pluviothermique d'Emberger	37
II.8.4.5	Classification des étages bioclimatiques en fonction de «T» et «m»	39
II.8.5	Conclusion	40
III	Étude floristique.....	43
III.1	Introduction	43
III.2	Méthodologie et choix de station	43
III.3	Interprétation des relevés floristiques	45
III.4	Diversité biologique de la végétation	50
III.4.1	Types biologiques	50
III.4.2	Types morphologiques	52
III.4.3	Composition systématique	54
III.4.4	Types biogéographiques	56
III.5	Indice de perturbation	58
III.6	Conclusion	61
IV	Effet du milieu humain sur la dynamique floristique.....	63
IV.1	Introduction	63
IV.2	Dynamique floristique	63
IV.3	Evolution du tapis végétal dans la station de Sidi Djilali	64
IV.3.1	Méthodologie	64
IV.3.2	Etat de la végétation en 2004	64
IV.3.3	Etat de la végétation en 2023	65
IV.4	Facteurs de dégradation de la zone d'étude.....	84
IV.4.1	Facteurs naturels	85
IV.4.2	Facteurs anthropiques	89

IV.5 Conclusion	98
Conclusion générale	100
Références bibliographiques	103

Liste des abréviations

DSA : Direction des services agricoles
D.G.F : Direction Générale des forêts
O.N.M : Office National de la météorologie
Km² : Kilomètre carré
m: Mètre
P : précipitations
T: température
C° : Degrés Celsius
mm : millimètre
%: Pourcentage
N : nombre
AP: Ancienne période
NP :Nouvelle période
ED :espèces dominantes
RG :recouvrement générale de la station
RF :richesse floristique

Types biologiques :

Ph :Phanérophytes
Ch :Chamaephytes
Th :Thérophytes
Ge : Géophytes
He :Hémicryptophytes

Types morphologiques :

H. A : Herbacée annuelle
H. V : Herbacée vivace
L. V : Ligneux vivace

Types biogéographiques :

Méd : Méditerranéen
W.Méd: Ouest-Méditerranéen
Ibér-Maur: Ibéro- Mauritanienne
Cosmop : Cosmopolite
S- Méd- Sah: Sud- Méditerranéen-Saharien
Esp.NA: Espèce Nord Africaine

Amér: Américain

Canar Eur Merid.NA : Canarien- Européen-Méridionale-Nord Afrique

Paléo-Temp: Paléotempéré

Sub-cosmop: Sub-Cosmopolite

Eur-Méd: Eurasiatique-Méditerranéen

Circumméd: Circum-Méditerranéen

Euras: Eurasiatique

Ibér -Maurit. Malte: Ibéro- Mauritanien- Malte

Méd-Irano-Tour: Méditerranéen -Irano -Touranien

Méd. Ethiopie: Méditerranéen- Ethiopie

Eur.mérid.NA: Européen-Méridional-NordAfricain

N-Trop: Nord-Tropical

End.N.A: Endémique-Nord-Africain

Sub-Méd: Sub-Méditerranéen

Circumbor: Circumboréal

Circum-Méd.-Amér : Circum-Méditerranéen- Américain

Méd.-Atl: Méditerranéen- Atlantique

Macar-Méd: Macaronésien-Méditerranéen

Canar-Méd: Canarien-Méditerranéen

End: Endémique

Introduction générale

Introduction générale :

La richesse floristique globale remarquable dans la région méditerranéenne présente une hétérogénéité considérable tant au niveau du nombre des espèces méditerranéennes que celui des endémiques, en fonction des zones géographiques qui la constituent (**Quézel et Medail, 1995**). Malheureusement, ces régions méditerranéennes sont particulièrement concernées par des agressions anthropique et 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**).

Le couvert végétal constitue l'un des composants principales des milieux naturels fragiles perturbés par des utilisations multiples. La dynamique de la végétation est en un lieu et une surface donnée, la modification dans le temps de la composition floristique et de la structure de la végétation (**Bonnassieux, 2001**).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...(Siba, 2021).

L'Algérie fait partie des pays méditerranéens, par sa situation géographique présente une grande diversité de biotope occupée par une richesse floristique très importante, estimé à plus de 3232 espèces appartenant à plusieurs familles botaniques, cette diversité s'étend du littoral ver les hautes plaines steppiques.

La steppe algérienne est devenue depuis quelques années le théâtre d'un déséquilibre écologique et climatique. La dégradation intense de ce milieu fragile induisant la désertification nécessite une meilleure compréhension en vue de voir comment lutter contre ce fléau et lui adapter un aménagement adéquat (**Hadouch, 2006**).

Ces steppes sont considérées comme des zones fragiles causées par des facteurs climatiques, notamment des précipitations irrégulières et des températures élevées en plus de leur exposition aux interventions humaines telles que le surpâturage et la culture excessive de céréales au détriment des terres pastorales. La conjonction du facteur physique et du facteur humain se traduit par une forte dégradation des sols et de la végétation, ce qui favorise l'apparition de l'érosion éolienne et de la désertification. Face à ces problèmes, il y a des mesures qui ont été prises et d'autres sont proposées.

La végétation des zones semi-arides de l'Algérie connaît depuis des années une dégradation rapide, liée d'une part aux périodes de sécheresse plus ou moins longues et d'autre part à l'action anthropique. De ce fait, l'étude de la dynamique du couvert végétal dans la région de Tlemcen est très importante car l'absence de la végétation dans un sol le rend de plus en plus fragile aux différents types d'érosion (**Siba,2021**).

Tlemcen est l'une des régions les plus riches en biodiversité végétale, avec un pourcentage d'endémisme très élevé. Mais cette région a subi une action anthropique très importante et relativement récente (**Bouazza et Benabadji, 2010**).

La flore de la région de Tlemcen présente un bon exemple d'étude de la diversité végétale et surtout une intéressante synthèse de la dynamique naturelle des écosystèmes. C'est

dans ce contexte que ce présent travail a été réalisé pour étudier l'évolution du cortège floristique de la steppe au sud de Sebdou et plus particulièrement dans la station de Sidi Djilali à partir d'une étude diachronique réalisée à peu près sur une vingtaine d'années et déterminer l'impact des facteurs du milieu notamment climatiques et anthropiques sur la composition et la structure des communautés végétales steppiques.

Pour cela, nous avons organisé notre travail autour de quatre chapitres :

- **Le premier chapitre** est consacré à une étude bibliographique.
- **Le deuxième chapitre** comporte les caractéristiques physiques et bioclimatiques de la région de Sidi Djilali.
- **Le troisième chapitre** concerne une étude floristique
- **Le quatrième chapitre** comporte l'effet du milieu humain sur la dynamique floristique.

Chapitre I : Synthèse bibliographique

I Synthèse bibliographique :

I.1 Introduction :

Le monde méditerranéen représente un véritable puzzle, tant par son modelé fragmenté et hétérogène que par sa géologie, qui est certainement l'une des plus complexes du monde (**Quézel et Médail, 2003**).

La végétation est l'un des éléments les plus importants dans le fonctionnement des écosystèmes. Elle est considérée comme une source naturelle d'énergie pour tous les êtres vivants et permet de caractériser l'état d'un écosystème et de mettre en évidence ses modifications naturelles provoquées.

La couverture végétale a un impact profond sur le déroulement des cycles biogéochimiques dans la biosphère, elle est le premier absorbeur du flux d'énergie reçu par le soleil, qui est la principale source d'énergie; cette énergie est transmise aux autres organismes dans l'écosystème et elle joue un rôle très important dans la régulation du climat.

La diversité floristique des parcours steppiques algériens connaît depuis des années une dégradation rapide, liée d'une part aux périodes de sécheresses plus ou moins longues et d'autre part à l'action anthropique. En Algérie, l'équilibre des parcours steppique a été pour longtemps assuré par une harmonie très rigide entre l'homme et le milieu dans lequel il vit. Cet équilibre a été à l'origine des pratiques humaines ancestrales qui pouvaient assurer la durabilité et la régénération des ressources naturelles. Cependant, ce territoire qui fut l'espace du nomadisme et des grandes transhumances, a subi des modifications profondes ces dernières décennies, par l'apparition de nouvelles pratiques, étrangères au mode de vie des populations steppiques. La conséquence de ces modifications étant une dégradation de plus en plus importante ressentie à tous les niveaux du territoire steppique (**Bensouiah, 2006**).

I.2 Présentation de la steppe algérienne :

I.2.1 Généralité sur la steppe algérienne :

Le terme steppe évoque d'immenses étendues à relief accusé, couvertes d'une végétation herbacée et clairsemée dominées par des espèces pérennes dépourvues d'arbres (**Le Houerou, 1995**). C'est un écosystème caractérisé par une formation végétale hétérogène discontinue composée de plantes herbacées et arbustives xérophiiles de hauteur très limitée

Chapitre I : Synthèse bibliographique

et par des sols généralement maigres à faible taux en matière organique (**Kadi et Achour, 2004**).

La steppe algérienne constitue une vaste région, qui occupe plus de 20 millions d'hectares située entre l'Atlas Tellien au Nord et l'Atlas Saharien au Sud. Elle est limitée au Nord par l'isohyète **400 mm** qui coïncide avec l'extension des cultures céréalières et au Sud par l'isohyète **100 mm**.

Aujourd'hui cette steppe connaît une forte régression marquée par une forte dégradation et une désertification de plus en plus intense (**Benchribe, 2011**). Elle constitue les parcours de pâturage les plus répandus des pays nord africains (**Djebaili, 1984**). Ces parcours naturels qui jouent un rôle fondamental dans l'économie agricole du pays sont soumis à des sécheresses récurrentes et à une pression anthropique croissante (**Nedjraoui et Bedrani, 2008**). Ils connaissent depuis plus d'une trentaine d'années une dégradation de plus en plus accentuée de toutes les composantes de l'écosystème (flore, couvert végétal, sol et ses éléments, faune et son habitat). Cette dégradation des terres et la désertification qui en est le stade le plus avancé, se traduisent par la réduction du potentiel biologique et par la rupture des équilibres écologiques et socio-économiques.

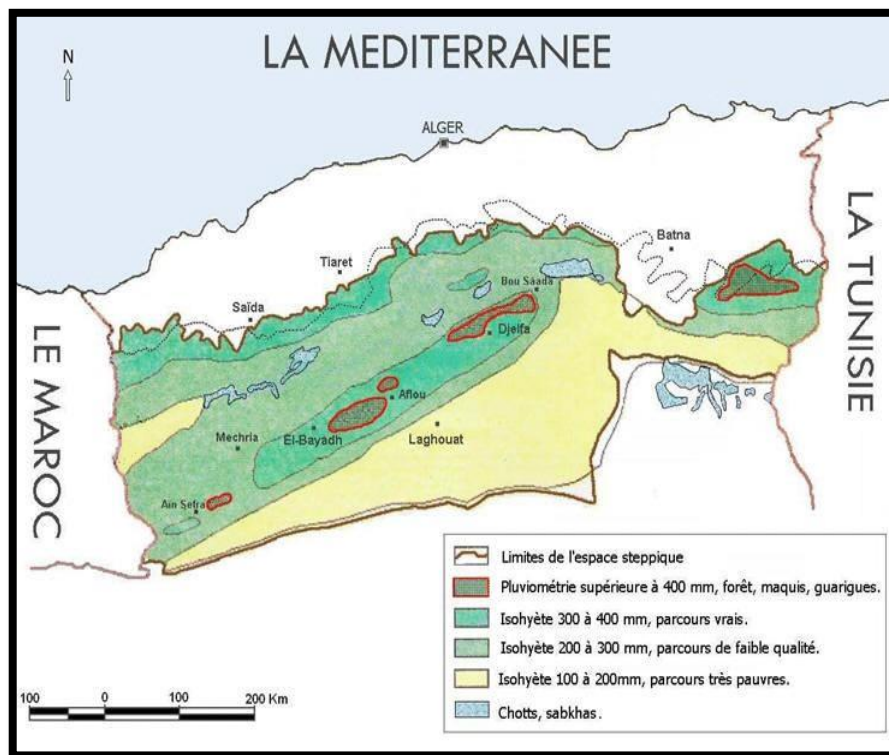


Figure 1: :Localisation de la région des hautes plaines steppiques de l'Algérie (Nedjraoui, 2002)

I-1-2-Délimitation géographique et superficie :

La steppe algérienne forme un ruban de 1 000 km de longueur sur une largeur de 300 km à l'Ouest et au centre à moins de 150 km à l'Est. Elle s'étend sur plus de 20 millions d'hectares (**Benrebaha, 1984**). Géographiquement, elle se localise entre deux chaînes de Montagnes : l'Atlas tellien au Nord et l'Atlas saharien au Sud.

Cette délimitation géographique des régions steppiques reste souvent basée d'une part, sur les éléments du climat (pluviosité et température) et d'autre part sur la végétation pour la classification des étages bioclimatiques. En prenant en considération cet aspect, la steppe se localise dans l'étage aride à semi-aride, délimitée au Nord, par l'isohyète 400 mm/an limite supérieur de l'Alfa et au Sud par l'isohyète 100 mm/an limite inférieure de l'Alfa (**Le Houerou, 1995**) et (**Pouget, 1980**).

Selon les précipitations, on peut subdiviser la steppe algérienne en trois classes :

1. Isohyète 300-400 mm/an correspondent à la limite Sud de la céréaliculture régulière et productivité en dry-farming.
2. L'isohyète de 400 mm/an coïncide avec la limite inférieure de l'aire de l'Alfa (**Quezel, 1974**).
3. La région steppique proprement dite et les grands espaces pastoraux sont situés entre les isohyètes 200-300 mm/an.
4. La région steppique présaharienne est située entre les isohyètes 100 et 200mm/an de pluviosité. Elle est dominée par les hauts-plateaux de parcours de type saharien et de vallées alluviales.
5. L'isohyète de 100 mm/an coïncide avec la limite inférieure de l'aire de l'Alfa (**Quezel, 1974**).

Les 20 millions d'hectares comprennent 15 millions d'hectares de steppe proprement dite, distribués sur plusieurs wilaya (**figure N°2**) et 5 millions d'hectares de terres cultivées de maquis, de forêts, et de terrains improductifs (**Bencherif, 2011**).

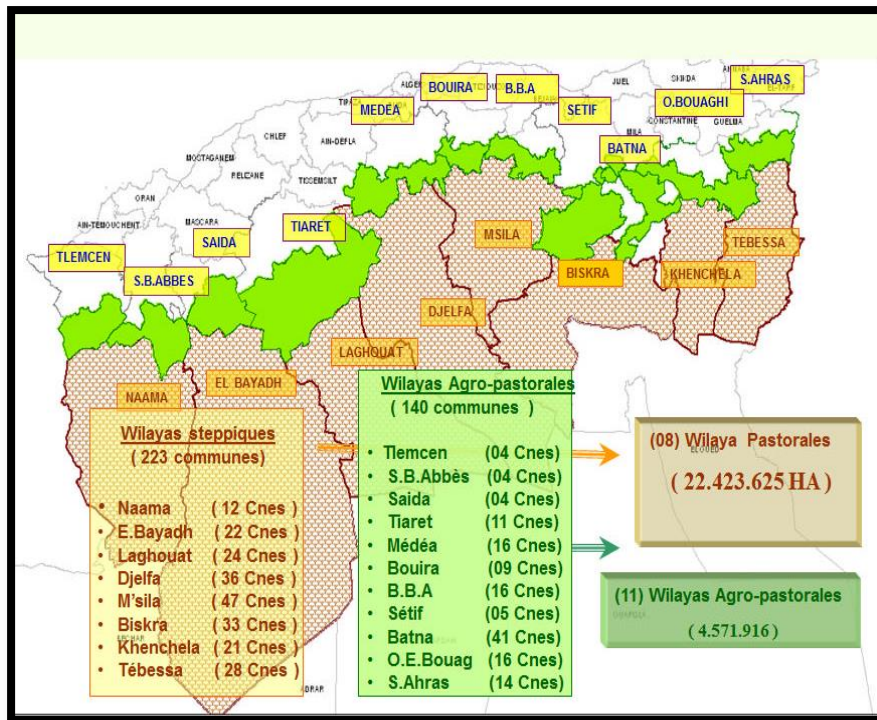


Figure 2 : Les Wilaya pastorales et agro-pastorales (Bneder, 2006)

I-2- Parcours steppiques :

La végétation steppique peut revêtir diverses physionomies et structure .Ainsi on peut distinguer plusieurs types de parcours steppiques :

I-2-1 - Parcours à Alfa (*stipa tenacissima.*) :

Les parcours ou steppes à Alfa dont l'aire potentielle était de 4 millions d'hectares assurent la transition entre les groupements forestiers et les groupements steppiques à armoise blanche. Elles présentent une forte amplitude écologique(Achour, 1983). On les retrouve en effet dans les étages bioclimatiques semi arides à hiver frais et froid et aride supérieure à hiver froid. Ces steppes colonisent tous les substrats géologiques de 400 à 1800 m d'altitude (Djebaili et al., 1984).

Dans les cas les plus favorables, la production de l'Alfa peut atteindre 10 tonnes MS/ha, mais la partie verte qui est la partie exploitable a une production de 1000à 1500 kg MS/ha (Nedjraoui, 1990).

Les nappes alfatières se dégradent rapidement depuis une trentaine d'années dans les hautes plaines steppiques. Dans de nombreux sites, l'Alfa tend à être remplacé par l'armoise (Bensaid, 1996).

Chapitre I : Synthèse bibliographique

La productivité pastorale moyenne de ce type de steppe varie de 60 à 150 UF/ha selon le recouvrement et le cortège floristique (Nedjraoui,1981). La valeur pastorale des parcours à Alfa permet une charge de 4 à 6 hectares par mouton.



Photos N °1: Touffes de *Stipa tenacissima* (Robledo, 2018)



Photos N °2: Touffes de *Stipa tenacissima* (Ayad ,2023)



Photos N °3: Touffes de *Stipa tenacissima* (Ayad ,2023)

I.2.2 Parcours à Armoise (*Artemisia herba-alba*):

Les parcours à Armoise recouvrent en moyenne une superficie de 3 millions d'hectares (en aire potentielle). Ils se situent dans les étages arides supérieurs et moyens à hivers frais et froid et semi arides à hiver frais avec des précipitations comprises entre 100 et 300 mm, souvent sur des croutes plus ou moins profondes, mais avec une pellicule de glaçage en superficie (Djebaili, 1989).

La production primaire varie de 500 à 4500 kg MS /ha /an en fonction du degré de dégradation du milieu. La production annuelle totale est de 1000 kg MS /ha dont une production annuelle consommable estimée à 500 kg MS/ha ce qui représente une productivité pastorale moyenne de 150 à 200 UF/ ha (Aidoud,1983).

L'Armoise ayant une valeur fourragère importante de 0,45 à 0,70 UF/kg MS (Nedjraoui,1981). Les steppes à Armoise blanche sont souvent considérées comme les meilleures parcours avec une charge de 1 à 3 ha /mouton

Les parcours à Armoise sont utilisés pendant toute l'année et en particulier en mauvaises saisons en été et en hiver, ou ils constituent des réserves importantes. Ce type de parcours fournit des réserves fourragères pour l'alimentation du cheptel ovine. L'Armoise est une espèce bien adaptée à la sécheresse et à la pression animale, en particulier ovine. Le

type de faciès dégradé correspond à celui de *Peganum harmala* dans les zones de campement et autour des points d'eau (Nedjraoui, 2001).



Photos N°4 : Touffes d'*Artemisia herba-alba* (Elhachemi, 2019)

I.2.3 Parcours à sparte (*Lygeum spartum*) :

Selon (Khader,2019), les parcours à sparte occupent une superficie de 2 millions d'hectares environ. Ils sont localisés dans les étages semi arides frais et surtout arides ou froids, souvent sur des croutes calcaires plus ou moins profondes, mais avec une pellicule de glaçage en superficie. Ils sont rarement homogènes et occupent les glacis d'érosion en croutés recouverts d'un voile éolien sur sols bruns calcaires, halomorphes dans la zone des chotts (Nedjraoui, 2001). La productivité du *Lygeum spartum*. est comprise entre 300 et 500 kg MS/ha /an. En termes d'unité fourragère, les parcours à sparte sont d'un niveau productif moindre, évalué à 150 UF/ha/an (Nedjraoui, 1981). Ces résultats sont comparables à ceux obtenus par (Ouaffi et al., 2001).



Photo N°5 : Les steppes à *Lygeum spartum* .(Benzina,2021)

I.2.4 Parcours à Remth (*Arthrophytum scoparium*.):

D'après **Khader (2019)**, les parcours à Remth forment des steppes buissonneuses chamaephytiques avec un recouvrement moyen inférieur à 12,5%. Les mauvaises conditions de milieu xérophilie $20 < P < 200$ mm/an , thermophilie , variantes chaudes à fraîches, des sols pauvres bruns calcaires à dalles ou **sierozems** encroutés , font de ces steppes des parcours qui présentent un intérêt assez faible sur le plan pastoral . La valeur énergétique de l'espèce(Remth) est de l'ordre de 0,2 UF/kg MS. La production moyenne annuelle varie de 40 et 80 kg MS/ha et la productivité pastorale est comprise entre 25 et 50 UF/ha/an avec une charge pastorale de 10 à 12 ha/ mouton.



Photo N°6 : Exemple d'un parcours à Remth (*Arthrophytum scoparium*) (Benzina, 2021)

I.2.5 Parcours à psammophytes :

Les parcours à psammophytes sont liés à la texture sableuse des horizons de surface et aux apports d'origine éolienne. Ces formations sont inégalement réparties et occupent une surface estimée à 200000 ha. elles suivent les couloirs d'ensablement et se répartissent également dans les dépressions constituées par les chotts. Elles sont plus fréquentes en zones aride et présaharienne. Ces formations psammophytes sont généralement des steppes graminéennes à *Thymelaea microphylla* ou encore des steppes arbustives (Khader, 2019). Le recouvrement de la végétation psammophyte est souvent supérieure à 30 % donnant une production pastorale importante comprise entre 150 et 200 UF/Ha/an. Cette production relativement élevée est due essentiellement à la prolifération des espèces annuelles dans ce type de parcours ensablé, ce qui permet une charge de 2 à 3 ha /mouton.



Photo N°7 : Exemple d'un parcours à Psammophytes (Benzina, 2021)

I.2.6 Parcours à Halophytes :

La concentration et la répartition inégale des sels dans l'espace ont donné naissance à une formation particulière de la végétation steppique et ont créé une zonation typique d'halophytes très appétissante autour des dépressions salées. Les espèces les plus répandues sont : *Atriplex halimus*, *Atriplex glauca*, *Suaeda fruticosa* (Bensaid,2006).

Ces steppes couvrent environ 01 million d'hectares et occupent les terrains salés à proximité des chotts et des dépressions. Ce sont surtout les *Salsola* et aussi les *Atriplex* qui constituent d'excellents pâturage dont la permanence pendant la saison sèche assure l'alimentation de nombreux troupeaux des hautes plaines, alors que les autres ne leurs offrent plus qu'une nourriture insuffisante (Djaballah, 2008).



Photo N°8 : Exemple d'un parcours à Halophytes (Nedjraoui, 2002)

I.3 Les plantes de la steppe :

I.3.1 Plantes hygrophiles :

Ce sont des plantes qui ont besoins d'une grande quantité d'eau, ces espèces ne peuvent s'acclimater dans les régions sèches que si elles réduisent la surface de leurs feuilles et si elles étendent le réseau souterrain de leurs racines. Elles se recouvrent de poils ou d'une épaisse cuticule d'un vert claire ou très sombre pour réduire au minimum les échanges avec

l'air ambiants. Quand la sécheresse s'accroît au cours de l'année, les feuilles réduites tombent pour atténuer l'évaporation et les épines les remplacent.

I.3.2 Plantes xérophytes :

Les diverses parties de la plante se modifient pour résister à la sécheresse ; les racines s'allongent pour s'étaler largement près de la surface du sol pour recueillir toute l'humidité souterraine. Les tiges restent courtes et se recourbent vers le sol. Les feuilles restent petites, épaisses, épineuses et coriaces.

I.3.3 Plantes succulentes :

Ce sont des espèces qui emmagasinent une grande quantité d'eau dans les feuilles, le tronc ou les racines pendant la saison sèche, la plante peut ainsi vivre sur elle-même.

I.3.4 Plantes tropophytes :

Celles-ci modifient complètement leur structure d'une saison à une autre pour pouvoir résister à la sécheresse, elles sont xérophytes pendant la saison sèche et hygrophytes pendant la saison des pluies. À titre d'exemple, la rose de Jéricho se transforme en un coussinet de tiges sèches que le vent emporte à travers la steppe jusqu'au moment où un sol humide lui permet de s'étaler et de fleurir. Les graminées peuvent subsister pendant plusieurs années sous forme de graines pour germer et s'épanouir rapidement à la moindre pluie (Benzina, 2021).

I.4 Ecologie d'un écosystème steppique :

La steppe aride des hautes plaines d'Algérie se présente comme un écosystème qui s'exacerbe l'ensemble des contraintes méditerranéennes par le déficit hydrique qui devient permanent (sécheresse) et la pression anthropique qui dans la plus part des cas de plus en plus intense (Ayad *et al.*, 2007).

La figure N°3 montre la répartition des parcours par des formations végétales diverses citées antérieurement sur le plan fonctionnel d'un écosystème steppique les paramètres choisis sont : la variation de la composition floristique et sa variation interannuelle, variation phénologique et la variation de la richesse.

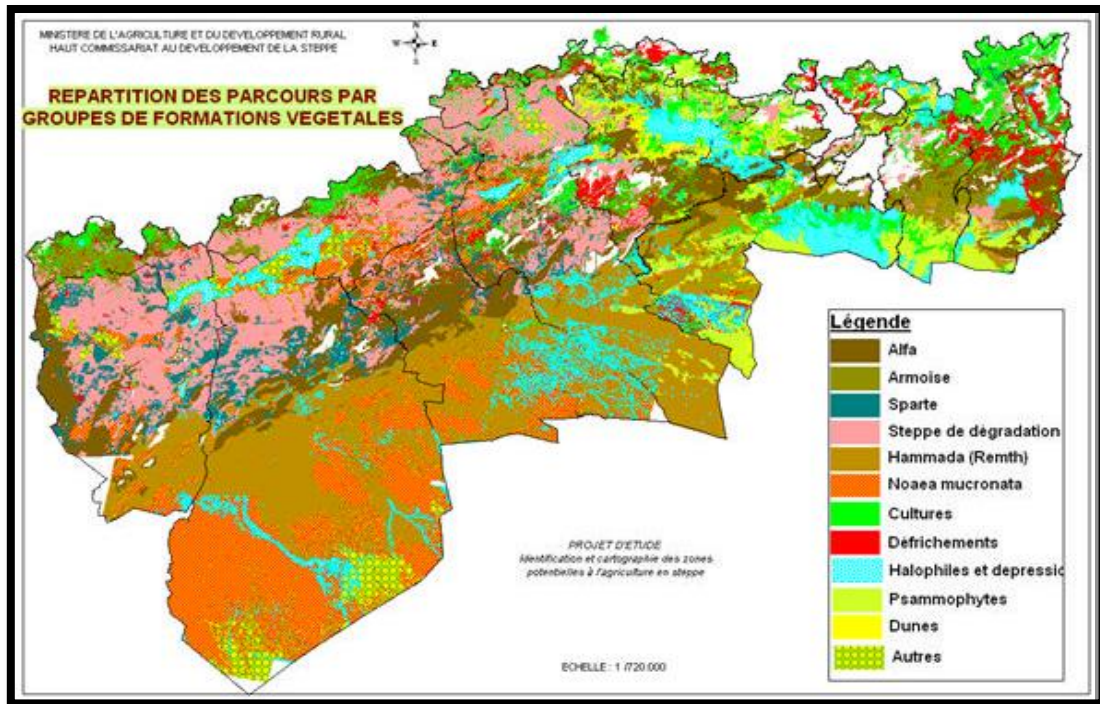


Figure 3: Carte de répartition des parcours par groupe de formation végétale (Bneder, 2006)

I.4.1 Variation de la composition floristique :

La composition floristique reste dépendante de la richesse du milieu qui reste hétérogène et variable. Le suivi de combinaison d'espèces pouvant apparaître d'une année à l'autre et peuvent donner des indications précieuses sur le fonctionnement et la dynamique de l'écosystème.

I.4.2 Variation du stade phénologique :

Le stade phénologique conditionne le stade propice à l'exploitation des plantes, où l'importance de l'étude du comportement phénologique. C'est à dire la variation morphologique saisonnière des espèces qui reste très variable d'une année à l'autre. A une échelle saisonnière, les phénophases ne sont homogènes ni d'une année à l'autre ni d'une population à l'autre comme exemple rapporté par (Aidoud, 2003). Le suivi de la biomasse dans la steppe d'armoïse présente des évolutions particulières durant l'automne et une partie de l'hiver, d'autres espèces sont précoces tandis que d'autres sont plus tardives. Les conditions écologiques semblent l'emporter sur les relations inter-climatiques (pluviométrie).

Chaque année pluvieuse semble bénéficier à une espèce ou une catégorie différente. D'une année à l'autre, c'est une des espèces particulières qui peut dominer montrant par là le rôle des conditions annuelles sur la préemption définie comme la possibilité d'une population d'occuper l'espèce et d'empêcher ainsi d'autres de s'y installer.

I.4.3 Variation de la richesse :

La richesse floristique reste très dépendante de la pluviométrie, elle est marquée par une importante variabilité interannuelle. **Aidoud (1990)**, rapporte que le facteur déterminant de cette variabilité est la pluviosité. La pluie intervient d'abord par sa quantité puis par les différentes caractéristiques de répartition dans l'année. Le même auteur indique qu'à partir de 230mm/an, 50% des espèces peuvent être présentes.

Ainsi, la variation interannuelle de la richesse floristique de la communauté steppique aride relevant d'une difficulté essentielle dans l'établissement de la typologie phytosociologique et qu'un relevé instantané de la flore peut donner qu'une vue partielle de la phytocénose dont la définition reste étroitement conditionnée par la situation climatique de l'année.

La richesse spécifique est exprimée par le nombre d'espèce (fréquence absolue) et par la richesse relative (exprimée en pourcentage par rapport à la richesse totale stationnelle recensée durant la période d'observation).

CHAPITRE II : Physiographie de la région d'étude

II Physiographie de la région d'étude

II.1 Introduction :

La zone steppique est le théâtre d'un déséquilibre écologique néfaste et continu qui résulte de la variation du milieu physique (**Bouazza et al., 1998**). La connaissance des données du milieu physique sous ses différentes formes est essentielle dans la compréhension des phénomènes liés aux différents aspects du milieu et de bio-composantes (**Siba, 2022**).

L'analyse du milieu naturel doit nous permettre d'identifier et de caractériser les potentialités, les contraintes physiques ainsi que leurs interactions et variations géographiques. Elle permettra d'apprécier l'utilisation actuelle des ressources et des potentialités du milieu physique.

Notre étude du milieu physique s'inscrit dans la connaissance de la flore steppique du versant sud de la région de Tlemcen. Elle est effectuée dans le but de bien comprendre les facteurs qui contribuent à l'évolution et les modifications subites sur le végétal.

Dans l'objet d'identifier les facteurs qui contribuent à la répartition spatiale et la distribution de la végétation dans la station de Sidi Djilali, il est nécessaire de savoir comment la station peut être caractérisée, identifiée et repérée sur le terrain. Plusieurs caractères interviennent à l'échelle locale dans la différenciation de la couverture végétale et qui sont : localisation géographique, topographie, géologie, géomorphologie, climatologie, pédologie et action anthropozoogène.

II.2 La wilaya de Tlemcen :

La wilaya de Tlemcen est localisée à l'extrême Nord - Ouest de l'Algérie, elle est ouverte au Nord par la mer méditerranée et limitée administrativement par les wilayas d'Ain Temouchent au Nord-Est, de Sidi Belabbes à l'Est, de Naama au sud et par les frontières algéro-Marocaines à l'Ouest. Elle s'étend sur une superficie de 9.017.69 Km² dont 352 ha de superficie agricole. Dans la partie sud de la wilaya de Tlemcen, on retrouve la steppe qui occupe une vaste superficie, cette immense étendue regroupe cinq communes : Sebou, Sidi Djilali, El Gord, El Bouchir, El Aricha.

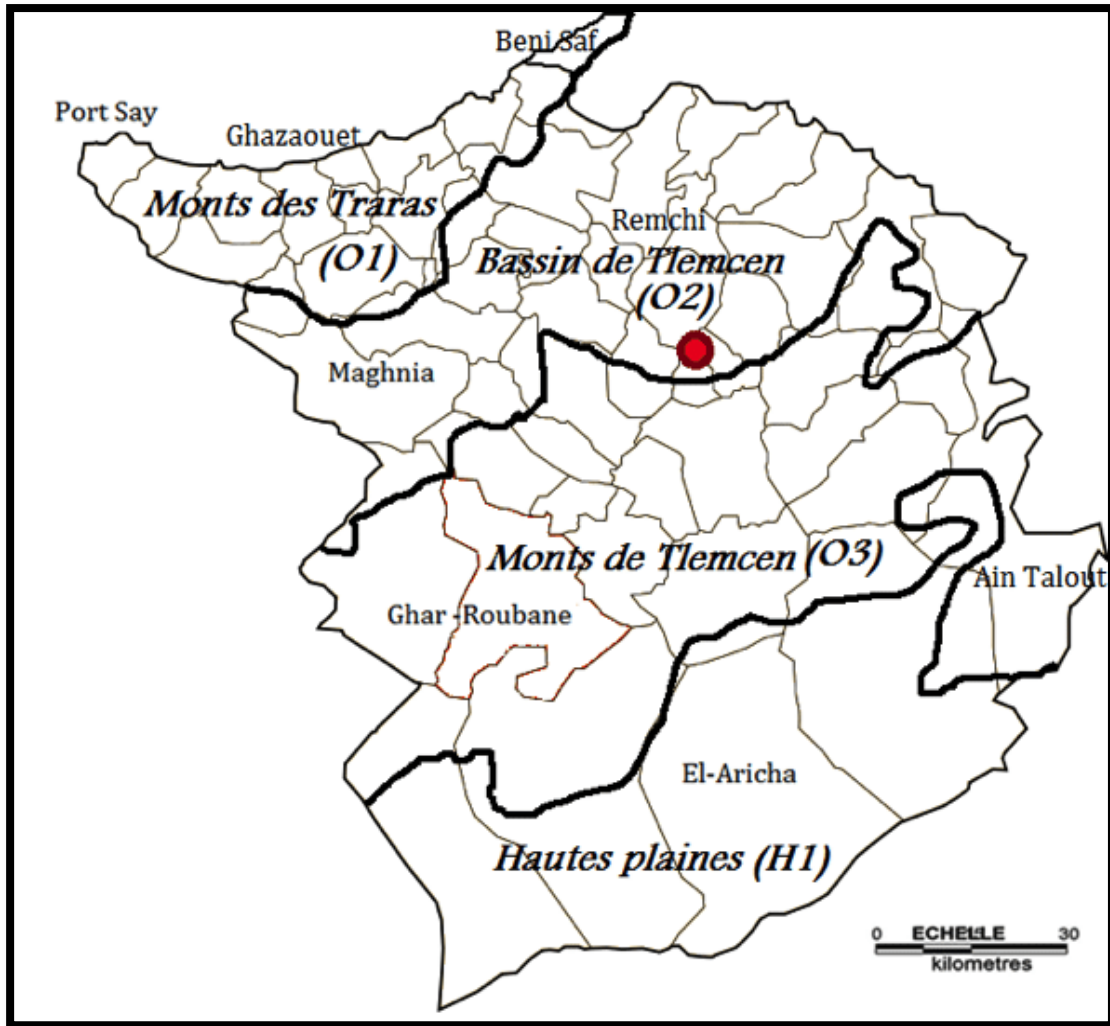


Figure 4: carte des secteurs biogéographiques de la région de Tlemcen (Babali,2018)

II.3 Situation géographique :

La zone d'étude fait partie de la zone steppique du Nord-Ouest algérien et plus particulièrement celle du sud de la wilaya de Tlemcen. La commune de Sidi Djilali s'étend sur une superficie de **733,4 Km²** et elle s'élève à environ **1280 m** d'altitude et appartient aux hautes plaines steppiques (Siba, 2021). Elle se situe entre 34°27' de Latitude Nord et 1°34' Longitude Ouest et elle est limitée géographiquement par :

- ✓ Au Nord par la Daïra de Béni -Snous.
- ✓ Au Nord - Est par la commune de Sebdou.
- ✓ Au Sud par la wilaya de Nâama.
- ✓ l'Est par la commune d'El Aricha
- ✓ l'ouest et au Sud par la commune de Bouihi

CHAPITRE II : Physiographie de la région d'étude

Tableau 1: Cordonnées géographiques de la station d'étude(Source APC de Sidi Djilali)

Station	Latitude	Longitude	Altitude	Superficie	Périmètre	Wilaya
Sid Djilali	34°27' N	1°34' W	1280	733 ,4 Km ²	129 Km ²	Tlemcen

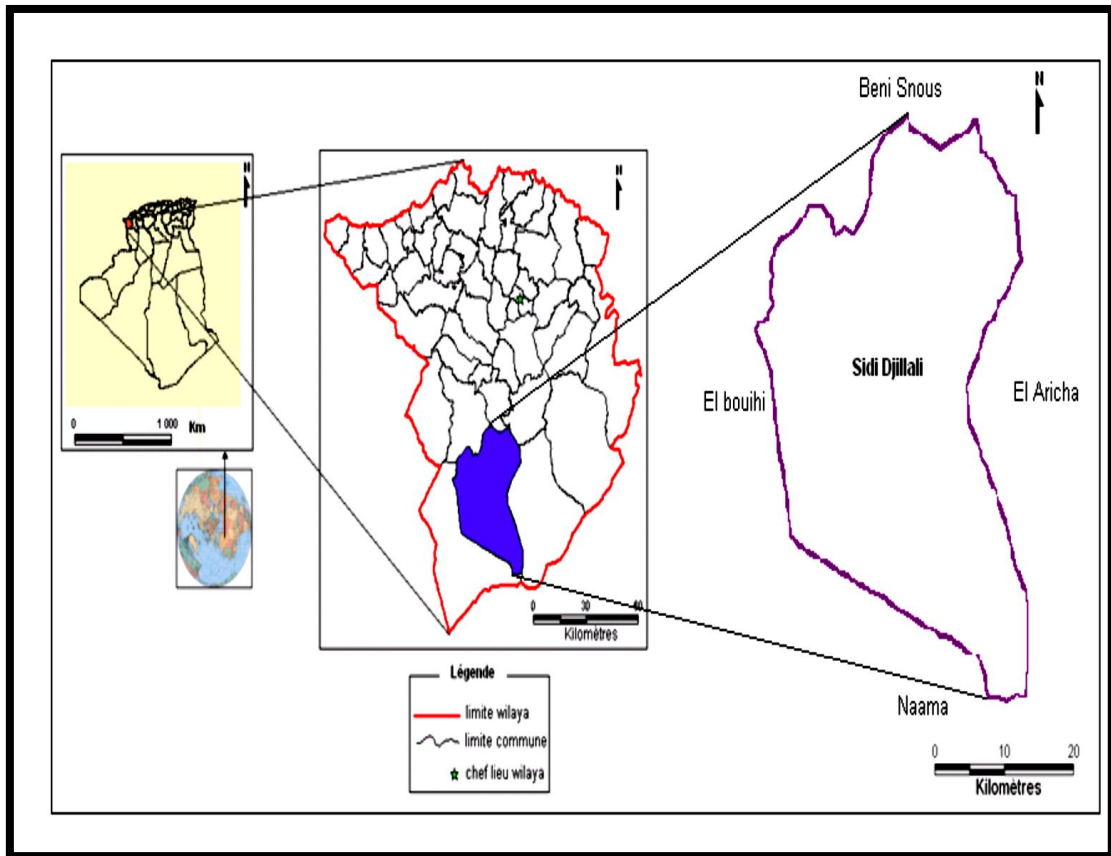


Figure 5: Situation géographique de la station de Sidi Djilali (Google Maps,2023)

II.4 Géologie :

La géologie est la science qui se consacre à l'étude de la terre de point de vue de sa structure et de sa composition, elle est à la fois la description des roches qui composent le globe terrestre (Lithosphère) et la reconstitution de leur histoire (**barruol,1984**).

La région steppique de l'Ouest algérien fait partie des hautes plaines bordées au Nord par les chaînes montagneuses et au Sud par des vastes plaines à massifs calcaires. Selon **Meziane(2004)**, les hautes plaines steppiques de la région de Tlemcen forment une unité tabulaire, elle est représentée par deux formations distinctes: les alluvions quaternaires anciennes et le quaternaire récent.

CHAPITRE II : Physiographie de la région d'étude

Les terrains les plus anciens de la région d'étude sont datés du trias et recouverts par des sédiments plus récents tantôt carbonatés tantôt grés-argileux.

Les hautes plaines steppiques de la wilaya de Tlemcen sont caractérisées par :

- ✓ le post Miocène (calcaire, lacustre)
- ✓ le Crétacé supérieur (marno-calcaire)
- ✓ le Paléocène (calcaire, marnes, grès)
- ✓ le Miocène (marno-calcaire).

II.5 Géomorphologie :

La géomorphologie est l'un des éléments les plus précieux de l'analyse cartographique dans les études de reconnaissance. Ce paramètre régit un nombre considérable de processus physiques, tels que la morphologie (pente), la pédogénèse et par conséquent le développement et l'évolution des sols (**Tricart, 1979**).

Les hautes plaines steppiques de la wilaya de Tlemcen forment une unité géomorphologique caractéristique du domaine atlasique. Elles sont encadrées par deux chaînes montagneuses : l'Atlas Tellien et l'Atlas Saharien.

Les massifs montagneux ont une altitude de 1500m à 1800m, le point culminant est sur le mont du Tenouchfi (1843m). Les monts s'allongent vers le Nord jusqu'à Terni par Djebel Ouargla (1717m), vers l'Ouest jusqu'à Bouihi avec Djebel El Abed (1600m). Les hautes plaines steppiques forment un ensemble élevé, à une altitude de 1100 à 1200m (**Guennou, 2014**).

Des petits reliefs dominent parfois plaines et plateaux de quelques dizaines de mètres.

- ✓ La haute plaine steppique centralisée avec dayet el Ferd
- ✓ Djebel bou-khalef (1300m au sud-ouest)
- ✓ Djebel Nachef (1360m au sud-est)
- ✓ Djebel Mekaidou (1434m au sud)

II.6 Pédologie :

Le sol est le résultat de la transformation d'une roche mère sous l'influence de facteurs physiques, chimiques et biologiques (**Durand, 1954**). Il est défini comme un corps naturel comprenant des couches qui sont composées de matériaux altérés minéraux, de matière

CHAPITRE II : Physiographie de la région d'étude

organique, d'air, d'eau. Il est considéré comme un élément indispensable pour la vie et la croissance des plantes.

Les sols steppiques sont squelettiques pauvres et fragiles, ce sont des sols minces, de couleurs grises à cause de la rareté de l'humus et de leur très faible profondeur (**Pouget, 1980 ; Achour et al., 1997**). ils sont caractérisés par la présence d'accumulation calcaire, la faible teneur en matière organique et une forte sensibilité à l'érosion et à la dégradation (**Nedjraoui, 2004**).

La région de Tlemcen dont le paysage steppique est un ensemble de plaines et de dépressions, les sols reposent le plus souvent sur les formations marneuses et gréseuses parfois associées à des écoulements calcaires et gypseux. Les sols sont peu profonds, avec une assise de couches calcaires sensibles aux érosions hydriques et éoliennes (encroûtement calcaire) (**Guennou, 2014**).

La steppe est caractérisée par les classes des sols suivantes :

Les sols minéraux bruts d'érosion

- ✓ Les sols peu évolués d'apport éolien et d'apport alluvial
- ✓ Les sols calcimagnésiques
- ✓ Les sols halomorphes
- ✓ Les sols isohumiques.

Dans notre zone d'étude et selon les travaux sporadique sur les catégorie des sols présents, on peut distinguer la dominance des châtains de steppe ou le phénomène de l'encroûtement calcaire impose au sol surplace une pédogénèse liée à la nature de couvert végétale (**Abdelaoui, 2013**).

- Salinité de sol :

Plus de 95% des sols des régions arides sont soit calcaires, gypseux ou salsosodiques du fait des hautes températures qui sévissent pendant une longue période de l'année, les précipitations subissent après leur infiltration, une forte évaporation entraînant la remontée vers la surface du sol, des particules dissoutes qui se concentrent en croûtes et stérilisent le sol. On trouve deux types de dépressions salées aux niveaux des régions arides et semi-arides dont les termes vernaculaires sont Chott et Sebkh (**Pouget, 1980**).

CHAPITRE II : Physiographie de la région d'étude

La différence entre ces deux noms réside dans le mode d'alimentation. Les sebkhas sont sous la dépendance d'apport des eaux de crues et les Chotts sont alimentés respectivement par les apports de ruissellement et aussi par les nappes artésiennes profondes arrivant jusqu'en surface par des sources et/ou des suintements. Les Chotts seraient de véritables «machines évaporatoires», en période pluvieuse normale (hiver, printemps) une couche d'eau de quelques centimètres, saturée en sel (300-400g/l) recouvre la surface, laissant après évaporation des dépôts surtout de chlorure de sodium, parfois exploitables. Après de fortes pluies, les Chotts peuvent constituer de véritables lacs de plusieurs mètres de profondeurs; quelques mois après, l'évaporation très forte assèche complètement la surface. Le vent balayant cette surface desséchée et dénudée peut, dans certaines conditions, entraîner des particules argileuses et des cristaux de sels (chlorure de sodium, gypse) qui s'accumulent en bordure de la dépression (**Boumezbeur et Benhadj, 2003**).

Tout autour de ces systèmes, la présence d'une nappe phréatique plus ou moins salée et inégalement profonde contribue à la formation de sols halomorphes (**Pouget, 1973**).

II.7 Hydrologie :

Au niveau des hautes plaines steppiques de l'ouest, les sources sont rares. Certaines nappes phréatiques situées à quelques dizaines de mètres de profondeur, sont depuis longtemps exploitées à partir des puits de surfaces par les populations pastorales. Si l'inventaire des nappes profondes de la région des basses plaines de Tlemcen est achevé celui du sud est peu avancé. Cependant, il existe encore de nombreuses zones à Sidi Djilali, à El Aricha et à Chott El Gharbi où les nappes ne sont utilisées ou sous utilisées et les possibilités d'aménagement sont importants (**Mjahdi, 2011**).

Dans la station de Sidi Djilali, les cours d'eau se caractérisent par un régime saisonnier, avec un maximum d'écoulement au printemps et en hiver (**Dahmani, 2012**). Les étiages sont dus à la sécheresse estivale prolongée, associée à une forte évapotranspiration (**Thinthoin, 1948**).

L'hydrologie de la zone d'étude est constituée d'oueds qui ne coulent qu'en période de crue, tel que : l'oued Ben Teicha à El Aouedj, l'oued Zelizlat à Ras El Ma et l'oued El Guentra à Sebou.

Selon(**Merzouk,1994**), le réseau hydrographique est caractérisé par trois écoulements :

- ✓ Un écoulement vers le Nord par la vallée de Mekkera (Nord-Est d'El -Gor)

CHAPITRE II : Physiographie de la région d'étude

- ✓ Un écoulement vers l'Ouest : les eaux arrivent de Djebel Mekkaïdou, passant par Magoura pour rejoindre la vallée de la Moulouya
- ✓ un écoulement endoréique au centre où les eaux convergent vers Dayat El-Ferd

La région d'étude contient deux bassins versants : Tafna et Macta avec sept sous bassins versants : oued Mouilah amont, oued Mekerra moyen, oued Mekerra amont, oued Meskshkha, oued Tafna amont, oued Issercedra et Dayet el Ferd.

Les réseaux hydrographiques de la zone steppique de Tlemcen et les principaux sous bassins versants sont représentés dans la figure suivante.



Figure 6 : Carte de réseaux hydrographiques et de bassines versantes de la wilaya de Tlemcen (P.D.A.U, 2014)

II.8 Cadre climatique :

II.8.1 Introduction :

La répartition de la végétation dépend essentiellement du climat en vue de son importance, il est considéré comme un facteur primordial dans notre étude.

Le climat est défini comme un ensemble de phénomènes météorologiques (pression, température, humidité, précipitations, ensoleillement, vent, etc.), qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère et son évolution dans un environnement donné (**Mostefai et Stambouli, 2016**).

Le climat méditerranéen est caractérisé par une sécheresse estivale qui est considérée comme la saison la moins arrosée avec des pluies essentiellement durant la saison fraîche (**Quézel et Medail, 2003**).

L'Algérie est caractérisée par le contraste entre le climat méditerranéen de la bordure littorale et le climat désertique au sud, en passant par le climat des hauts plateaux et des plaines.

Les changements climatiques deviennent de plus en plus contraignants pour la croissance et le développement des végétaux notamment dans les zones semi-arides et arides (**Belkhodja, 2014**).

La région de l'Ouest algérien se caractérise par de faibles précipitations avec une grande variabilité inter-mensuelle et interannuelle (**Bouazza et Benabadji, 2010**).

La variation des facteurs climatiques allant du nord vers le sud au niveau de la région de Tlemcen est principalement conditionnée par la situation géographique, l'altitude par rapport au niveau de la mer, exposition et sa position entre le Sahara et la Méditerranée. Ces facteurs emmènent notre région à un climat compliqué, vu aussi le nombre considérable des microclimats qui existe.

De nombreux travaux ont été réalisés sur l'Algérie en général et la région de Tlemcen en particulier, ces travaux ont traité le climat et le bioclimat comme **Djebaili (1984)**, **Aimé (1991)**, **Bouabdallah (1991)**, **Bouazza (1991)**, **Benabadji (1991)**, **Ained Tabet (2014)**.

CHAPITRE II : Physiographie de la région d'étude

L'étude climatique sur la région de Tlemcen fait l'objet de plusieurs auteurs, il convient de citer les plus récents : **Dahmani (1989), Aimé (1991), Hadjaj (1997), Benabadji et Bouazza (2000), Hasnaoui (1998, 2008), Meziane (2004, 2010), Merzouk (2010)...**

Le but de cette analyse bioclimatique est de mettre en relief une étroite comparaison entre l'ancienne et la nouvelle période de la région d'étude, afin de pouvoir corrélérer les variations bioclimatiques et sa dynamique sur la répartition du couvert végétal.

II.8.2 Facteurs climatiques :

Les précipitations et les températures sont les deux paramètres essentiels qui emboîtent le climat, ils varient en fonction de l'altitude et l'exposition des stations et influent sur le développement, la répartition, l'apparition ou la disparition des végétaux. C'est pour cela qu'ils sont prisent en considération pour mieux apprécier le climat de notre station d'étude.

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.

II.8.2.1 Précipitations :

Les précipitations constituent un facteur très important pour la détermination du climat d'une région car elles sont considérées comme la seule source d'eau pour les végétaux, elles peuvent être un facteur de croissance et de répartition comme elles peuvent conduire à une élimination du tapis végétal par une érosion hydrique. Les précipitations exercent une action prépondérante pour la définition de la sécheresse globale du climat (**LeHouerou et al., 1977**).

La quantité des pluies change et varie d'une région à une autre car elle est conditionnée par les coordonnées géographiques, elle diminue du Nord au Sud et de l'Est à l'Ouest.

D'après (**Benabadji et Bouazza, 2000**), l'origine des pluies dans les zones méditerranéennes est due aux vents humides de secteur nord durant la saison froide, dont l'influence diminue au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la mer. D'autre part, les pluies orageuses liées aux perturbations atmosphériques engendrées par les dépressions en provenance des régions sahariennes (**Dubief, 1959 et 1963**).

CHAPITRE II : Physiographie de la région d'étude

Les zones recevant plus de 400 mm sont considérées comme semi-arides, subhumides ou humides, selon l'importance des précipitations (**Emberger, 1930**).

La région de l'Ouest algérien se caractérise par de faibles précipitations avec une grande variabilité inter mensuelle et interannuelle signalés par plusieurs auteurs comme (**Bouazza et Benabadji, 2010**), (**Merzouk,2010**)et (**Benabdelmoumen, 2018**).

Les étages bioclimatiques sont classés en fonction des valeurs des moyennes annuelles des précipitations (P mm)

- * $100 < P < 400$ mm → Bioclimat aride
- * $400 < P < 600$ mm → Bioclimat semi- aride
- * $600 < P < 800$ mm → Bioclimat sub- humide
- * $800 < P < 1200$ mm → Bioclimat humide

Tableau 2: Moyennes mensuelles des précipitations des deux périodes(Source O.N.M)

Stations	Périodes	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	P(m m)
Sidi Djilali	1985- 2000	51, 2	4 6	52	28, 6	32,6	16,4	5,7 3	7,0 7	32, 3	2 6	4 8	39, 9	385,8
	2004- 2021	58, 8	4 1	45,1 3	34, 7	38,6 7	15,6 7	4,0 7	8,1 3	37, 6	4 0	6 2	50, 2	435,9 7

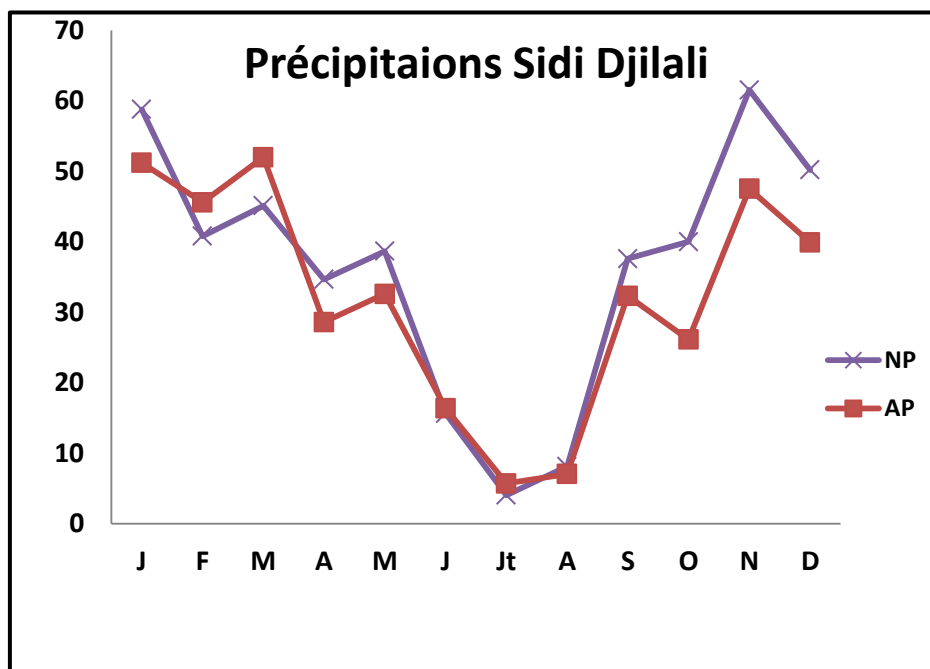


Figure 7 : Régime pluviométrique mensuel pour la station de Sidi Djilali pour l'ancienne période (1985-2000) et la nouvelle période (2004-2021)

Le tableau N° 2 et la figure 7 mettent en évidence les particularités des précipitations mensuelles enregistrées dans la station de Sidi Djilali durant les deux périodes de référence.

On remarque que le mois de Juillet est le plus sec dans les deux périodes. Pour l'ancienne période, les précipitations mensuelles de la station passent de **51,2 mm** pour le mois de Janvier à **5,73 mm** pour le mois de Juillet.

Pour la nouvelle période, les précipitations mensuelles varient d'un mois à l'autre, on obtient une valeur maximale dans le mois de Novembre avec **62 mm**, et le mois de Juillet est le plus sec avec une valeur minimale de **4,07 mm**.

L'analyse des données des précipitations (ancienne et nouvelle période) nous montre une augmentation notable de la pluviosité par rapport à l'ancienne période. Elle était de l'ordre de **385,8 mm**, pour l'ancienne période (1985- 2000) et elle est de **435,97 mm** pour la nouvelle période (2004 - 2021).

II.8.2.2 Régime saisonnier :

C'est **Musset Chaabane, 1993** qui a défini la première notion du régime saisonnier. Il consiste à calculer la somme des précipitations par saison, et à effectuer le classement des saisons par ordre de pluviosité décroissante en signalant chaque saison par son initial

H : Hiver , **P : Printemps** , **A : Automne** , **E : Été**.

La répartition des saisons est :

CHAPITRE II : Physiographie de la région d'étude

- ✓ **Hiver** : Décembre, Janvier et Février.
- ✓ **Printemps** : Mars, Avril et Mai.
- ✓ **Été** : Juin, Juillet et Aout.
- ✓ **Automne** : Septembre, Octobre et Novembre

Tableau 3 : Régime saisonnier des précipitations

Stations	Répartitions saisonnières des pluies (mm)								Types	
	H		P		E		A		AP	NP
	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP		
Sidi Djilali	137,1	150	113,2	118,5	29,2	27,87	106,3	139,6	HPAE	HAPE

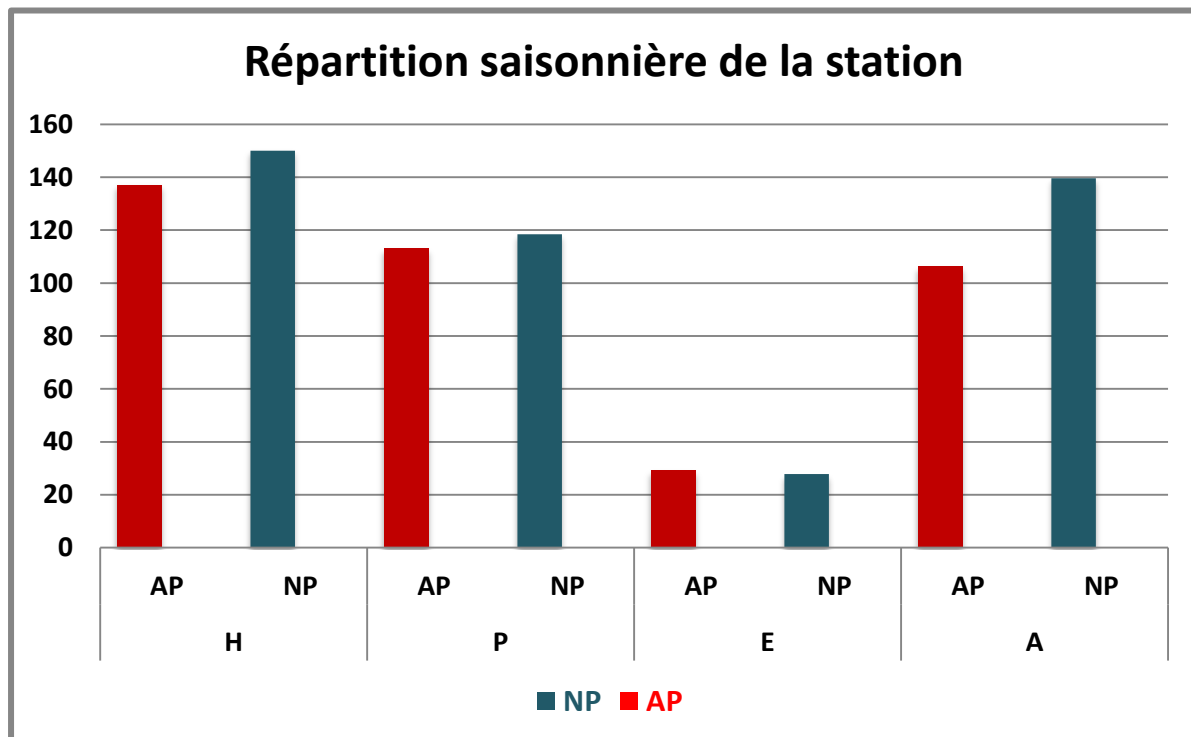


Figure 8 : Régime pluviométrique saisonnier pour l'ancienne période (1985-2000) et la nouvelle période (2004-2021)

D'après le **Tableau 3 et la figure 8**, les variations saisonnières des précipitations pour notre zone d'étude sont de type **HPAE** pour l'ancienne période et **HAPE** pour la nouvelle période.

Dans les deux périodes, on remarque une abondance pluviale pendant l'hiver (Décembre, Janvier, Février) avec une période très sèche durant l'été (Juin, Juillet, Août).

II.8.2.3 Température :

La température est le second facteur constitutif du climat, elle influe directement sur le développement de la végétation et elle dépend de l'altitude, la longitude, la latitude et de la continentalité.

La différence au niveau des altitudes introduit une baisse des valeurs de température d'ordre de 0,5°C à 0,6 °C pour chaque 100 m. Par contre l'amplitude thermique s'accroît de la cote vers l'intérieur (**Siba, 2021**).

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

- ✓ Températures moyennes mensuelles,
- ✓ Températures maximales,
- ✓ Températures minimales,
- ✓ Ecart thermique.

Emberger (1955) a utilisé la moyenne des maxima du mois le plus chaud (M) et la moyenne des minima du mois le plus froid (m), ces derniers ayant une signification biologique. En fonction de « m » (moyenne des minima thermique du mois le plus froid), on a les variations « type méditerranéen » suivant:

- ✓ Thermo-méditerranéen : $m > 3^{\circ}\text{C}$,
- ✓ Méso-méditerranéen : $0^{\circ}\text{C} < m < 3^{\circ}\text{C}$,
- ✓ Supra-méditerranéen : $-3^{\circ}\text{C} < m < 0^{\circ}\text{C}$,
- ✓ Montagnard méditerranéen : $-3^{\circ}\text{C} < m < -7^{\circ}\text{C}$,
- ✓ Oro -méditerranéen : $-7^{\circ}\text{C} < m$.

CHAPITRE II : Physiographie de la région d'étude

Tableau 4 Températures moyennes mensuelles et annuelles de stations d'étude pour les deux périodes (Source O.N.M)

Stations	période	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	T moy c°
Sidi Djilali	AP	3	6,2	8,8	12,8	17,0	21,	27,	28	21,8	15,6	10,	6,6	14,9
	NP	3, 2	7,6 5	8,9 2	13,7 1	18,8	22, 6	28, 5	28, 1	22,0 9	15,6 8	11, 1	7,4	15,54

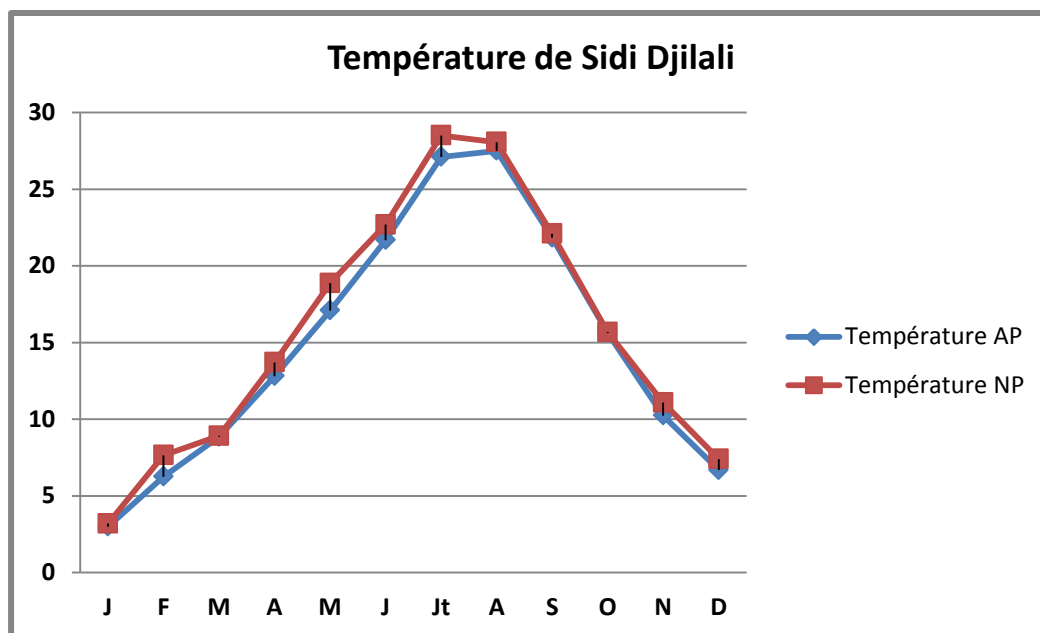


Figure 9: Variations mensuelles des températures de la station de Sidi Djilali pour l'ancienne période (1985-2000) et la nouvelle période (2004-2021)

- Températures moyennes mensuelles :

Les températures moyennes mensuelles ont une influence considérable sur l'aridité du climat. Les variations de températures moyennes mensuelles de la station d'étude durant les deux périodes (ancienne et nouvelle) sont illustrées dans le tableau 4.

On constate qu'il y a une éventuelle augmentation de la température durant la nouvelle période par rapport à l'ancienne période. Les températures atteignent la valeur maximale au mois d'août pour l'ancienne période (1985-2000) avec **28 °C**. Pour la nouvelle période (2004-2021), on note le maxima des températures toujours au mois de juillet avec une valeur de **28,5°C**.

CHAPITRE II : Physiographie de la région d'étude

Le minima des températures est enregistré au mois de Janvier durant les deux périodes de référence avec les valeurs de 3°C pour l'ancienne période et $3,2^{\circ}\text{C}$ pour la nouvelle période.

- Températures moyennes des maxima du mois le plus chaud (M) :

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

Tableau 5: Températures maximales moyennes enregistrées au niveau de la station de Sidi Djilali pour les deux périodes (1985-2000) et (2004-2021)

Station	M ($^{\circ}\text{C}$)		Mois	
	AP	NP	AP	NP
Sidi Djilali	28	28,5	Aout	Juillet

Comme l'indique le tableau 5, dans la station de Sidi Djilali les valeurs de M ont connu une augmentation entre les deux périodes, on note la valeur maximale au mois d'Aout pour l'ancienne période, et le mois de Juillet pour la nouvelle période, elle s'élève de 28°C pour l'ancienne période à $28,5^{\circ}\text{C}$ pour la nouvelle période.

- Températures moyennes des minima du mois le plus froid (m) :

La moyenne des températures joue un rôle déterminant dans la répartition spatiale de la végétation. En relation avec le degré et la durée de la période critique des gelées (**Emerger, 1930**).

Le tableau 6 indique que le « m » de la station d'étude est noté durant le mois de Janvier pour les deux périodes de référence avec la valeur de 3°C pour l'ancienne période et $3,2^{\circ}\text{C}$ pour la nouvelle période.

On remarque que cette moyenne des minima a connu une baisse dans sa valeur durant les deux périodes dans notre station d'étude.

CHAPITRE II : Physiographie de la région d'étude

Tableau 6 : Températures minimales moyennes enregistrés de la station pour les deux périodes

Station	m (° C)		Mois	
	AP	NP	AP	NP
Sidi Djilali	3	3,2	Janvier	Janvier

M : Moyenne mensuelle des maxima du mois le plus chaud.

m: Moyenne mensuelle des minima du mois le plus froid.

II.8.3 Autre facteurs climatiques :

- Vent :

La steppe est un champ de remous pour les masses d'air en raison des immenses étendues et des couloirs qu'elle comporte. En hiver, elle est traversée par les courants de vents glaciaux qui risquent de geler les jeunes pousses des pâturages et par conséquent réduire les pousses vertes du printemps. En été, elle est parcourue par des courants d'air sec et chaud Siroco ou « Guebli». Le Sirocco comme le définit (**Djebaili, 1984**), est un vent chaud et sec à pouvoir desséchant élevé par l'augmentation de la température et l'abaissement simultané de l'humidité de l'air qui le provoque. Il accélère la dessiccation des végétaux, et l'augmentation de l'évapotranspiration.

- Neige :

Le nombre de jours d'enneigement varie de 5 à 18 jours et augmentent un peu plus en latitude(**Djebaili, 1987**).

- Gel et gelées blanches :

Les conditions orographiques locales (vallées, dépressions, Sebkha) exercent une influence sur les fréquences de gelées blanches dans la région steppique. Le risque de gelée commence quand le minimum de la température tombe au-dessous de 10°C. Les gelées blanches sont plus fréquentes dans les hautes plaines (30 jours/an).

CHAPITRE II : Physiographie de la région d'étude

- Évaporation :

La tranche d'eau évaporée annuellement est presque toujours supérieure à la quantité totale de pluie tombée (Seltzer, 1946).

II.8.4 Synthèse bioclimatique :

II.8.4.1 Amplitude thermique moyenne (indice de continentalité) :

Selon (Djebaili, 1984), l'amplitude thermique a une influence directe sur le cycle biologique de la végétation, elle se définit par la différence des maxima extrêmes d'une part et les minima extrêmes d'autre part, sa valeur est écologiquement importante.

En se basant sur les valeurs de température, on a obtenu l'amplitude thermique par la différence entre les deux variables M et m, le tableau suivant contient la classification de notre station d'étude durant les deux périodes.

- ✓ Climat insulaire : $M-m < 15^{\circ}\text{C}$
- ✓ Climat littoral : $15^{\circ}\text{C} < M-m < 25^{\circ}\text{C}$
- ✓ Climat semi-continentale : $25^{\circ}\text{C} < M-m < 35^{\circ}\text{C}$
- ✓ Climat continentale : $M-m > 35^{\circ}\text{C}$

Tableau 7: Type de climat en fonction des amplitudes thermiques

Station	Période	M ° C	m ° C	(M-m) ° C	Type de climat
Sidi Djilali	AP 1985/2000	28	3	25	Climat semi continentale
	NP 2004/2021	28,5	3,2	25,3	Climat semi continentale

A partir de cette classification, on remarque que l'étage bioclimatique de la station de Sidi Djilali est de type semi continentale pour les deux périodes de référence avec une légère augmentation de l'écart thermique dans la nouvelle période.

CHAPITRE II : Physiographie de la région d'étude

L'augmentation des précipitations dans la nouvelle période qui normalement présente des conditions plus ou moins favorables pour une reprise du tapis végétal est vite contrariée par l'augmentation de l'amplitude thermique qui a un effet néfaste sur la physiologie du tapis végétal.

II.8.4.2 Indice d'aridité de De Martonne :

L'indice d'aridité **De Maronne (1926)** a été défini pour évaluer l'intensité de la sécheresse en fonction des étages bioclimatique de la méditerranée, il relie les précipitations moyennes annuelles aux températures moyenne annuelles. L'indice est calculé par la formule suivante :

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

P: Pluviosité moyenne annuelle (mm)

T: Température moyenne annuelle (°C)

I : indice d'aridité

Tableau 8: Classification des climats en fonction des valeurs de l'indice De Martonne

Valeur de l'indice d'aridité	Type de climat
$I < 5$	climat hyper-aride
$5 < I < 7,5$	climat désertique
$7,5 < I < 10$	climat steppique
$10 < I < 20$	climat semi-aride
$20 < I < 30$	climat tempéré

Tableau 9: Classification des valeurs de l'indice de Martonne

Station	Période	P	T	Indice	Type de climat
Sidi Djilali	AP(1985 /2000)	385,13	14,9	15,47	Climat semi-aride
	NP(2004/2021)	435,27	15,54	17,04	Climat semi-aride

CHAPITRE II : Physiographie de la région d'étude

L'analyse comparative de l'indice d'aridité de De Martonne entre les deux périodes de référence nous permet de dire que la station de Sidi Djilali subit une augmentation de cet indice en provoquant une augmentation de l'aridité durant les deux périodes. Il varie entre **15,47** pour l'ancienne période (**1985/2000**) et **17,04** pour la nouvelle période (**2004/2021**) ce qui indique l'appartenance de notre zone d'étude à un régime semi-aride à écoulement temporaire et à formations herbacées pour les deux périodes de référence.

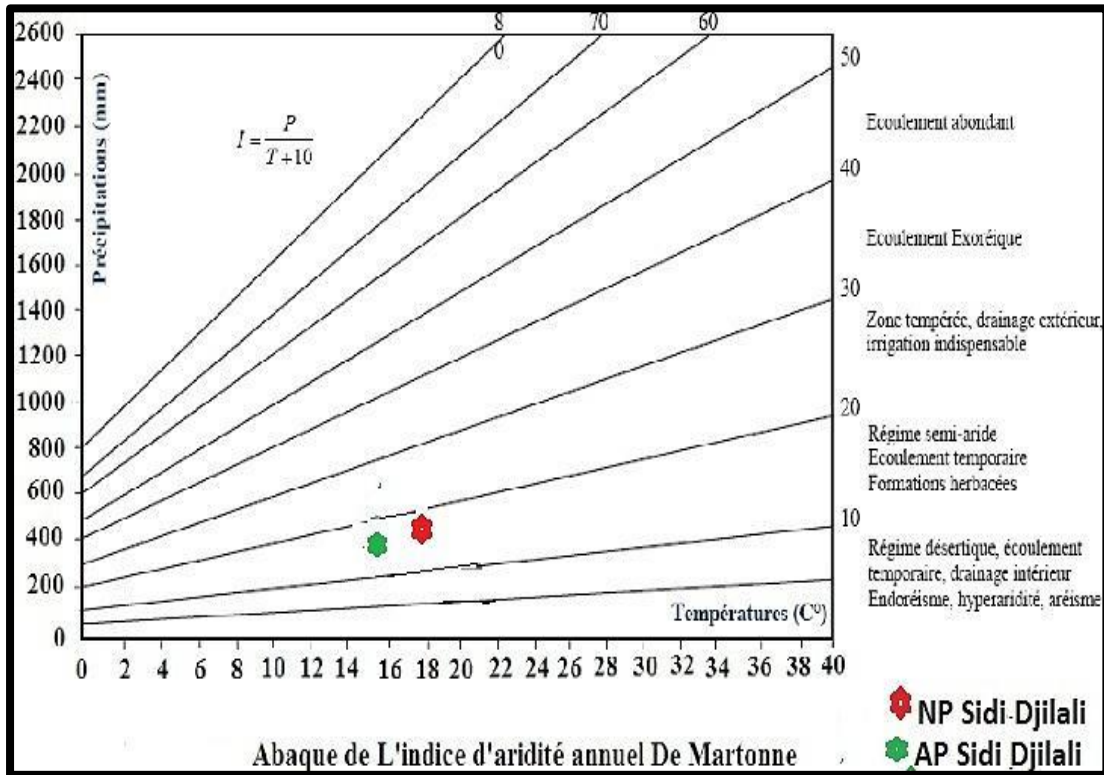


Figure 10: Abaque pour l'indice d'aridité de De MARTONNE

II.8.4.3 Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen :

Les diagrammes ombrothermiques de **Bagnouls et Gaussen (1953)** permettent de délimiter la durée de la période sèche en s'appuyant sur la comparaison des moyennes mensuelles des températures en °C avec celles des précipitations en mm, en admettant qu'un mois peut être considéré sec, si le total des précipitations est inférieur ou égal au double de la température:

$$P \leq 2T.$$

P : précipitations moyennes mensuelles (mm) ;

T : température moyenne mensuelle (°C).

CHAPITRE II : Physiographie de la région d'étude

L'examen des diagrammes ombrothermiques nous montre que la saison sèche s'étend de 6-7 mois pour les deux périodes de référence (du mois d'avril jusqu'au mois d'octobre).

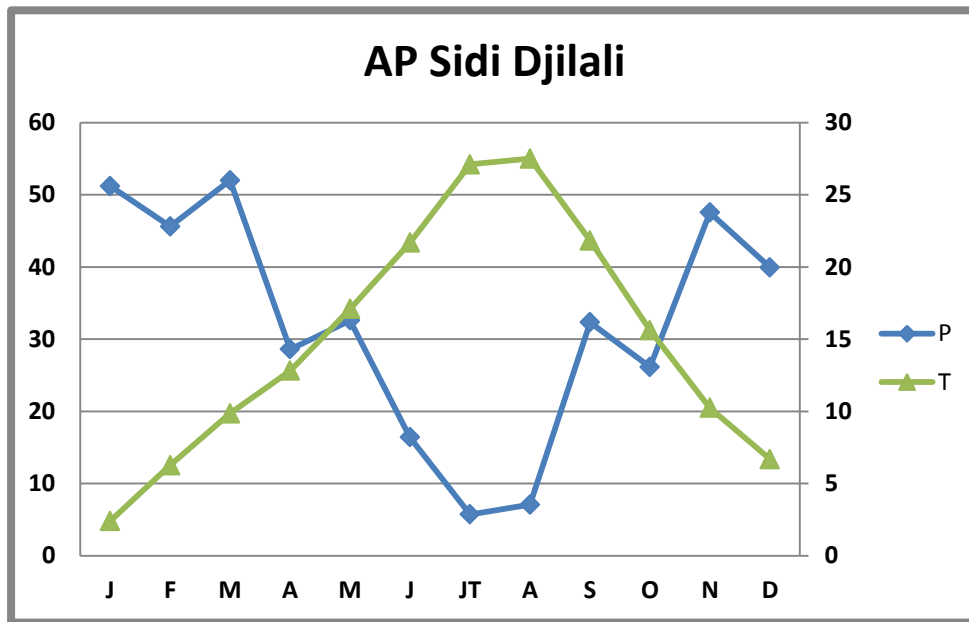


Figure 11: Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausсен (AP) (1985-2000)

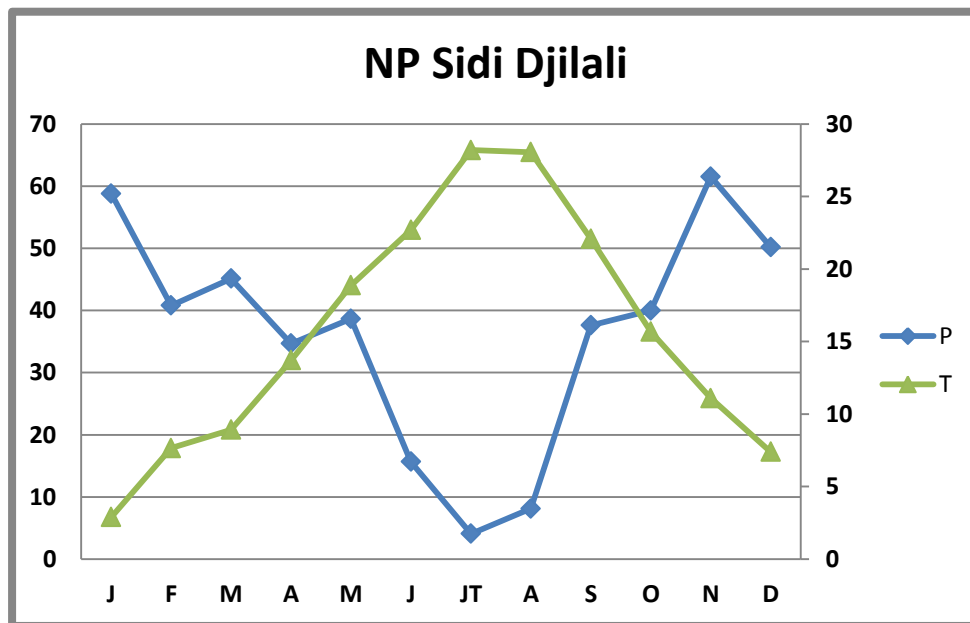


Figure 12: Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausсен (NP) (2004-2021)

II.8.4.4 Quotient pluviothermique d'Emberger :

Emberger(1955),a proposé pour la région méditerranéenne un Quotient pluviothermique (Q2) qui permet de localiser les stations d'étude parmi les étages de la végétation tracés sur le climagramme d'Emberger, il traduit comme un bon indicateur pour l'étude de la relation qui existe entre le climat et la végétation et permet aussi d'apprécier l'aridité des régions méditerranéennes, les valeurs du Q2 sont d'autant plus basse que le climat est plus sec. Il est défini par l'expression suivante :

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

P : Précipitations moyennes annuelles (mm)

M : Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud ($T^{\circ}K = T^{\circ}C + 273$)

m : Moyenne des températures minimales du mois le plus froid ($T^{\circ}K = T^{\circ}C + 273$)

Tableau 10 : Quotientpluviothermique d'Emberger

Station	Période	P (mm)	M (k°)	m (k°)	Q2	Étage bioclimatique
	AP	385,13	301	276	40,78	Semi-aride inférieur/Hiver frais
Sidi Djilali	NP	435,27	301,5	276,2	44,02	Semi-aride inférieur/Hiver frais

D'après le tableau 11 et la figure 13, L'application du Quotion pluviothermique d'Emberger indique l'augmentation de la valeur du Q2 entre les deux périodes (il est passé de 40,78 pour l'ancienne période à 44,02 pour la nouvelle période). On constate que la station de Sidi Djilali passe du climat semi-aride inférieur à hiver frais vers un climat toujours semi-aride mais supérieur à Hiver froid.

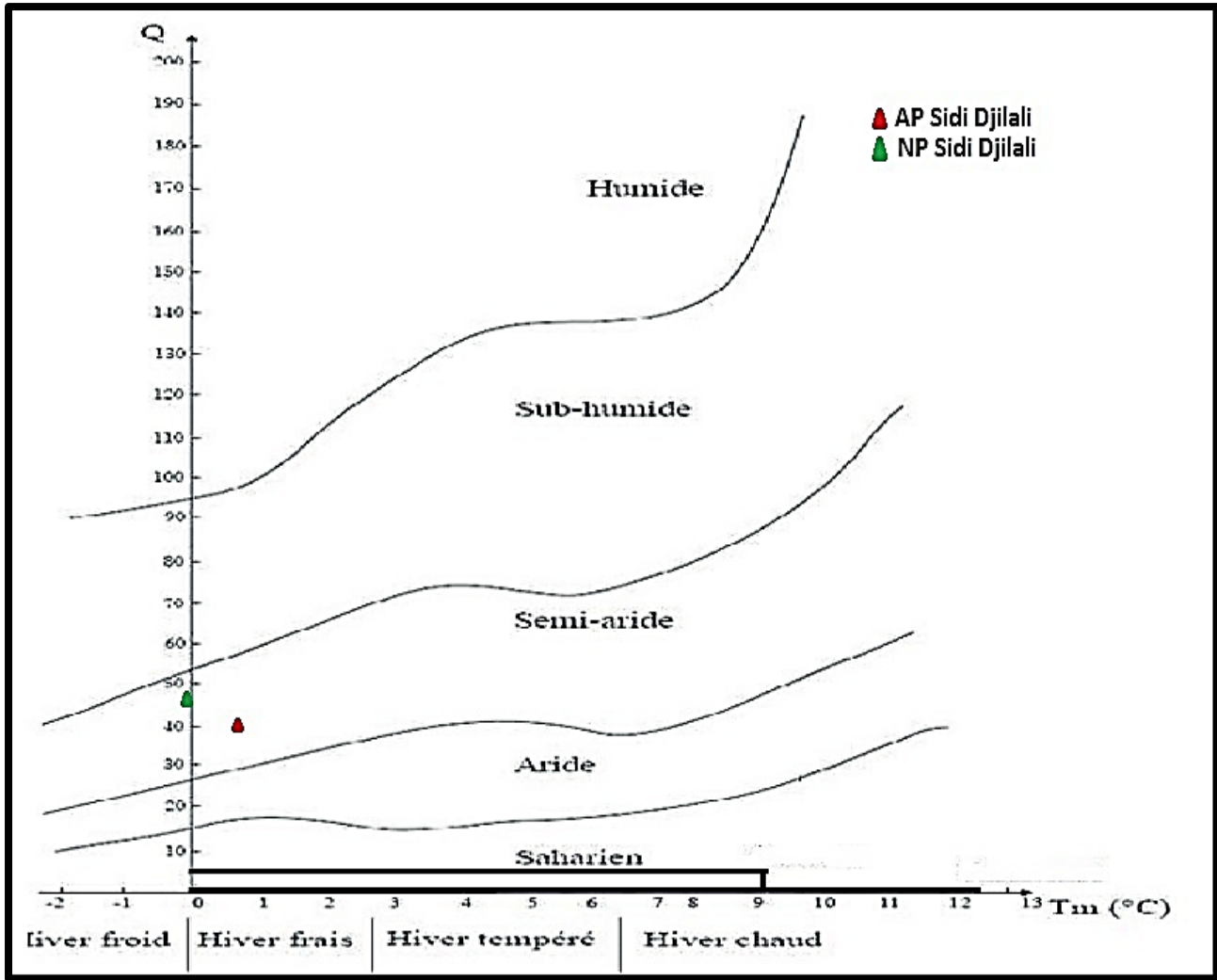


Figure 13: Position de la station d'étude sur le climatogramme pluviothermique d'Emberger

II.8.4.5 Classification des étages bioclimatiques en fonction de «T» et «m» :

Pour conclure cette étude, il nous a semblé nécessaire de procéder à une classification des étages de végétation pour notre station d'étude et durant les deux périodes de référence à partir des critères de (Rivas Martinez, 1981). Il a utilisé la température annuelle moyenne "T" et la température minimale moyenne « m » comme critère pour définir les stades de végétation.

* **Thermo-méditerranéen** : $T > 16^{\circ}\text{C}$ et $m > +3^{\circ}\text{C}$

* **Méso-méditerranéen** : $12^{\circ}\text{C} < T < 16^{\circ}\text{C}$ et $0^{\circ}\text{C} < m < +3^{\circ}\text{C}$

* **Supra-méditerranéen** : $8^{\circ}\text{C} < T < 12^{\circ}\text{C}$ et $-32^{\circ}\text{C} < m < 0^{\circ}\text{C}$

CHAPITRE II : Physiographie de la région d'étude

La classification des étages bioclimatiques en fonction de (T) et (m) nous permet de classer la station de Sidi Djilali dans l'étage **Méso-méditerranéen** durant les deux périodes de référence.

Tableau 11: Étage de la végétation et type de climat.

Station	Période	T (°c)	m (°c)	Étage de végétation
Sidi Djilali	AP 1985-2000	14,9	3	Méso - méditerranéen
	NP 2004-2021	15,54	3,2	Méso - méditerranéen

II.8.5 Conclusion :

Grace à l'étude physiographique, nous arrivons de constater la diversité qui constitue le paysage de notre zone d'étude du point de vue hydrographique , pédologique ,géologique et climatique .

L'analyse des données météorologiques nous permet de ressortir les observations suivantes :

* Les précipitations montrent une répartition irrégulière durant l'année néanmoins l'hiver et l'automne sont les saisons les plus pluvieuses durant les deux périodes de référence.

*Les données thermiques montrent que le mois le plus froid est celui de Janvier pendant les deux périodes avec un minima de 3°C pour l'ancienne période et 3,2 °C pour la nouvelle période. Le mois le plus chaud est celui du mois d'aout pour l'ancienne période avec 28°C et le mois de juillet pour la nouvelle période avec une valeur maximale de 28,5 °C.

* Le régime saisonnier est de type **HPAE** pour l'ancienne période et **HAFE** pour la nouvelle période, et la période de sécheresse estivale varie de 6 à 7 mois.

* Le type de climat est semi continental pour les deux périodes de référence avec une légère augmentation de l'écart thermique durant la nouvelle période.

* L'indice d'aridité de De Martonne montre que la station d'étude appartient à un régime semi-aride à écoulement temporaire et à formations herbacées pour les deux périodes de référence.

CHAPITRE II : Physiographie de la région d'étude

*La station de Sidi Djilali passe du climat semi-aride inférieur à hiver frais vers un climat toujours semi-aride mais supérieur à Hiver froid.

CHAPITRE III: Étude floristique

III Étude floristique

III.1 Introduction :

La végétation est le résultat d'une combinaison de plusieurs facteurs (climatiques, floristiques, géologiques,) elle est jugée comme élément décisif pour l'état d'un écosystème, sa diversité et sa distinction et aussi un indicateur du milieu.

L'étude de la végétation concerne la description des groupements et leurs conditions situationnelles. Selon (**Ozenda, 1964**), la végétation est définie comme un ensemble de plantes réunies dans une même station par suite d'exigences écologiques identiques ou voisines.

La végétation 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 (**Ozenda, 1986**).

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 (**Plantlife International, 2004, in Derneži, 2010**).

L'Algérie par situation géographique offre une richesse importante, une flore qui est considérée comme étant d'une exceptionnelle diversité et mérite à ce titre une considération particulière pour sa conservation (**Lachaachi, 2015**).

Bouazza et al. (2010) confirmaient que la région de Tlemcen est l'une des régions les plus riches en biodiversité végétale combinée à un endémisme élevé, mais cette région a subi une action anthropique très importante et relativement récente. L'homme exerce d'une façon continue son action détruisant, comme c'est le cas de la réalisation d'un projet d'autoroute qui a entraîné une série de disparitions des arbres.

De nombreux travaux ont souligné le rôle majeur de diverses régions de Tlemcen comme réservoir essentiel de la biodiversité végétale comme :**Bouazza et Benabadji (2010)**,**(Merzouk (2010)**,**Meziane(2010)**, **Aboura(2011)**, **Sari (2012)**, **Regagba (2012)**,**Babali (2014)**,**Lachachi (2015)**,**Ghezlaoui(2017)**,**Siba (2020)**.

Dans le but d'étudier le cortège floristique dans la station de Sidi Djilali, nous avons mené une étude phytoécologique avec son aspect biologique.

III.2 Méthodologie et choix de station :

L'étude de la composition floristique de la zone d'étude est principalement effectuée par un type d'échantillonnage bien adapté, pour toutes les études écologiques fondées sur des relevés de terrain, l'échantillonnage est la première phase du travail et toute la suite en dépend (**Gounot, 1969 et Daget, 1989**).

CHAPITRE III: Étude floristique

L'échantillonnage est par définition un ensemble d'opérations qui ont pour objet de prélever dans une population des individus devant constituer l'échantillon (**Frontier,1983**).C'est la seule méthode qui permet les études des phénomènes à grande étendue tels que la végétation, le sol et leur relations.

Quatre techniques d'échantillonnage ont été adoptées selon **Gounot (1969)** puis **Long (1974)**:

❖ **a- L'échantillonnage subjectif :**

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

❖ **b- L'échantillonnage systématique :**

Consiste à disposer des échantillons selon un mode répétitif pouvant être représentés par un réseau de mailles régulière de bandes ou de transects , de segments consécutifs, de grilles ou de points

❖ **c- L'échantillonnage stratifié :**

Cette technique permet d'obtenir des stations susceptibles de traduire le maximum de cas.

❖ **d- L'échantillonnage aléatoire :**

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

Pour notre cas, nous avons réalisé des relevés floristiques dans la station de Sidi Djilali pour voir l'évolution du tapis végétal, Il n'est pas possible de faire un inventaire floristique de toutes les espèces présentes dans une zone d'étude. Pour cela, on prend une surface bien limitée qui correspond à l'aire minimale. **AinadTabet (1996)** précise que l'aire minimale est de l'ordre de **50 à 100 m²** pour les formations à matorral. **Djebaili (1978)** utilise une aire minimale égale à **100 m²** pour l'ensemble de la steppe. Dans notre cas on a estimé l'aire minimale à **100m² (photo N°9)**,on a inventorié les espèces présentes dans la limite de l'aire minimale. Nous avons effectué des relevés exhaustifs selon la méthode de **Braun-Blanquet (1951)** au cours du printemps **2023 (19 Mars 2023 /25 Avril 2023)** dans la station de Sidi Djilali, puis on a identifié chaque espèce végétale à l'aide de la nouvelle flore d'Algérie de **Quézel et Santa (1962-1963)** et à l'aide de **M. Babali** au niveau du laboratoire botanique.



Photo N ° 9 : Méthode de l'aire minimale utilisée sur le terrain (Ayad, 2023)

III.3 Interprétation des relevés floristiques :

On remarque que le taux de recouvrement par la végétation varie entre **35 à 40%**, L'analyse des relevés floristiques dans notre zone d'étude montre une prédominance des espèces herbacées comme par exemple : *Malva sylvestris*, *Avena sterilis*, *Bromus rubens*... avec la présence de quelque formation pré steppiques : *Rosmarinus officinalis*, *Pistacia lentiscus*, *Thymus ciliatus*.....la strate arborée est moins développée avec quelques vestiges pré-forestiers : *Juniperus oxycedrus*, *Olea europea*....

CHAPITRE III: Étude floristique

Tableau 12: Relevés floristiques de la station de Sidi Djilali

Localisation: Sidi Djilali	Tableau N°13 : Relevés floristiques de la station Sidi Djilali (2023)									
Altitude : 1280m										
Taux de recouvrement :										
35 – 41%										
Surface: 100 m ²										
Substrat : calcaire										
Numéro de relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Genres et espèces										
Strate arborée										
<i>Tetraclinis articulata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Juniperus oxycedrus</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Prunus dulcis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Quercus ilex</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pinus halepensis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Olea europea</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Strate arbustive										
<i>Ferula communis</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Rosmarinus officinalis</i>	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1
<i>Pistacia lentiscus</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ziziphus lotus</i>	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1
<i>Thymus ciliatus</i>	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0
<i>Loniceraimplexa</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
<i>Artemisa herba alba</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1
<i>Prasium majus</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>Atractylis humilis</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Genista erioclada</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Lavandula stoechas</i>	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1
<i>Stipa tenacissima</i>	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0
<i>Artemisia absinthium</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1
<i>Chamaerops humilis</i>	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1
Strate herbacée										
<i>Mantisalca salmantica</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
<i>Malva sylvestris</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0

CHAPITRE III: Étude floristique

<i>Plantago lagopus</i>	1	14	0	0	1	0	0	1	1	0
<i>Daucus carota</i>	0	0	0	1	0	0	10	0	0	1
<i>Scandix pecten-veneris</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Asphodelus microcarpus</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
<i>Capsella bursapastoris</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
<i>Crepis vesicaria</i>	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1
<i>Avena sterilis</i>	1	1	0	0	1	0	1	0		1
<i>Convolvulus althaeoides</i>	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0
<i>Poa bulbosa</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
<i>Bromus rubens</i>	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0
<i>Carlina lanata</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Senecio cineraria</i>	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Asparagus acutifolius</i>	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1
<i>Calendula arvensis</i>	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0
<i>Centaurea pullata</i>	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1
<i>Centaurea siliqua</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
<i>Urginea maritima</i>	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Phagnalon sexatile</i>	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1
<i>Melica minuta</i>	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0
<i>Lobularia maritima</i>	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1
<i>Carlina acanthifolia</i>	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0
<i>Arisarum vulgare</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Anagallis monelli</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Sonchus asper</i>	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1
<i>Linum strictum</i>	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Echinops spinosus</i>	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0
<i>Biscutella didyma</i>	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0
<i>Resedalutea</i>	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>Salvia verbenaca</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Dactylis glomerata</i>	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
<i>Sinapis arvensis</i>	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1
<i>Helianthemum pilosum</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Reseda alba</i>	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1
<i>Sonchus arvensis</i>	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0
<i>Carthamus caeruleus</i>	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1
<i>Hordeum murinum</i>	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0
<i>Scolymus hispanicus</i>	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Alyssum alpestre</i>	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1
<i>Eruca vesicaria</i>	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1
<i>Cirsium vulgare</i>	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1
<i>Cichorium in tybus</i>	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0
<i>Anacyclus valentinus</i>	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1
<i>Salvia argentea</i>	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0
<i>Erodium moschatum</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0

CHAPITRE III: Étude floristique

<i>Bellis annua</i>	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Helichrysum stoechas</i>	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1
<i>Echium vulgare</i>	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0
<i>Thapsia garganica</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Eryngium campestre</i>	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1
<i>Astragalus sarmatus</i>	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0
<i>Scrophularia canina</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Adonis aestivalis</i>	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Scorpiurus muricatus</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0

CHAPITRE III: Étude floristique



Photo N10 : Cortège floristique de la station de Sidi Djilali (Ayad, 2023)



Photo N °11 : Dominance de la strate herbacée dans la station de Sidi Djilali (Ayad, 2023)

III.4 Diversité biologique de la végétation :

Notre étude est consacrée et basée essentiellement sur le dénombrement des espèces et les identifier (cortège floristiques) selon leurs caractères biologiques, morphologiques, systématique et leurs distributions phytogéographiques pour mieux connaître l'état de la formation végétale dans notre zone d'étude.

III.4.1 Types biologiques :

Les types biologiques ou formes de vie des espèces expriment la forme présentée par les plantes dans un milieu sans tenir compte de leur appartenance systématique. La classification des types biologiques a l'avantage de refléter de nombreux traits fonctionnels. Elle organise tous les végétaux selon le positionnement des organes de survie (méristèmes de croissance) de la plante durant la période défavorable et renseigne ainsi sur les formes de croissance et donc sur la réponse des végétaux aux conditions locales de milieu et de perturbation.

Beaucoup de systèmes ont été proposé pour classer les différents types biologiques, le plus usuel reste le classement de point de vue écologique de **Raunkiaer (1934)** et **Quézel(1999)**.

Pour classer les végétaux de notre région d'étude, on retient cinq types biologiques :

➤ **Les Phanérophytes (PH):**

(Phanéros = visible, phyte = plante) représentées par des plantes (arbres, arbustes, arbrisseaux et lianes) dépassant 25 cm de hauteur comme par exemple : *Pinus halepensis*, *Juniperus oxycedrus*.

➤ **Les Chamaephytes (CH):**

(Chami = à terre) formés de sous arbrisseaux, herbes et plantes sub ligneuses ne dépassants pas 25 cm de hauteur comme par exemple : *Ferula communis*, *Salvia verbenaca*

➤ **Les Héli-cryptophytes (HE):**

(Crypto = caché) sont les plantes basses à bourgeons pérennes situé au rase de sol. Exemple : *Circium virgatum*, *Anacyclus valentinus*

➤ **Les Géophytes(GE):**

Regroupent des plantes dont les organes de conservation souterraine peuvent passer une mauvaise saison enterrée dans le sol. Exemple : *Urginea maritima*, *Arisarum vulgare*.

CHAPITRE III: Étude floristique

➤ Les Thérophytes (TH) :

(theros = été) passent la mauvaise saison à l'état de graine .Exemple :*Bromus rubens*,*Erica vesicaria*

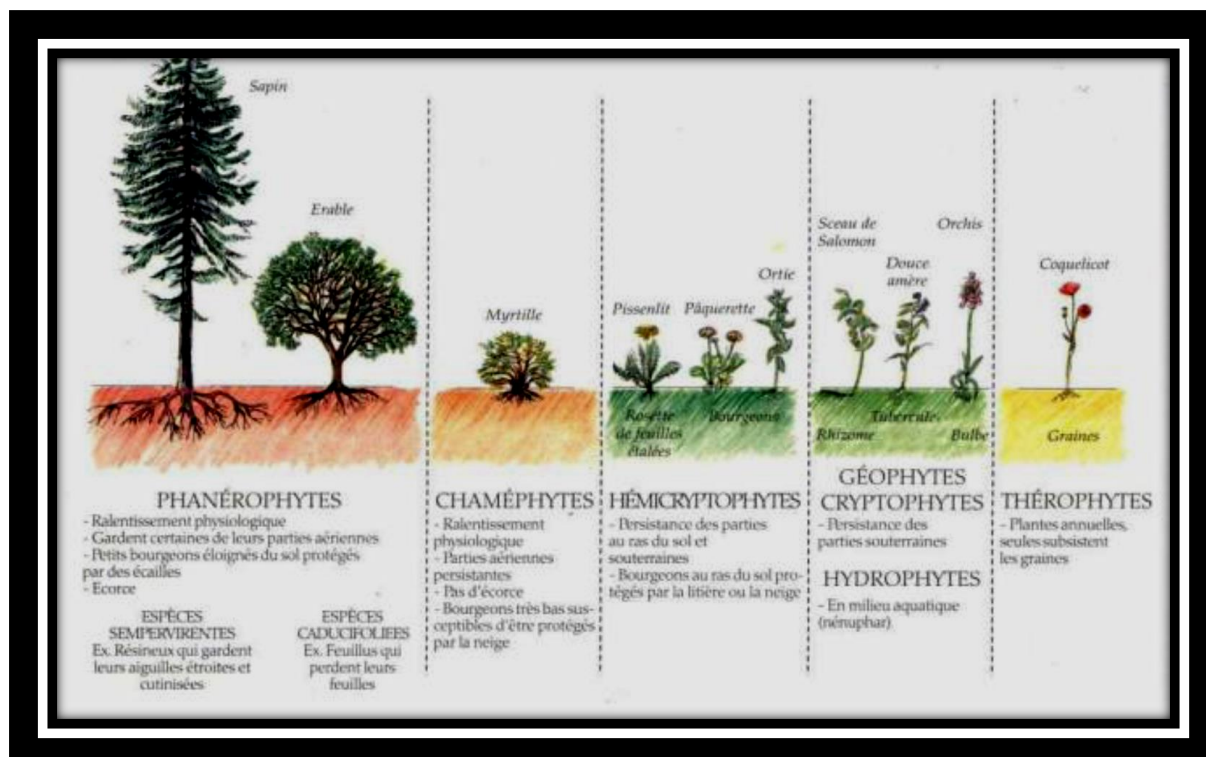


Figure 14: Classification des types biologiques de Raunkiaer

Tableau 13: Répartition des types biologiques

Type biologique	Nombre	%
PH	8	10
CH	17	23
GE	5	7
HE	18	24
TH	27	36

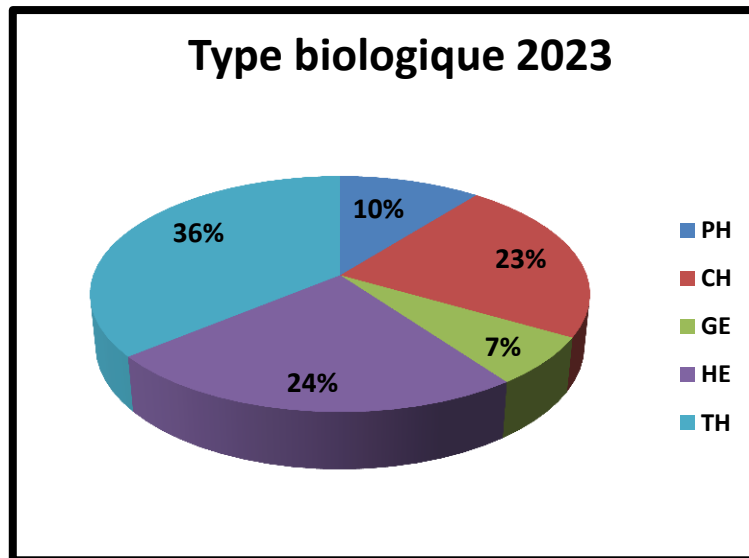


Figure 15: Types biologiques de la zone d'étude

De point de vue biologique et à partir du tableau n°13 et la figure n°15, la station de Sidi Djilali présente les types biologiques suivants **TH> HE>CH>PH > GE**. On remarque la dominance des Thérophytes avec **36%**, cette therophytisation est due à la forte pression anthropique et au pâturage fréquent dans notre zone d'étude.

Les hémicryptophytes viennent en deuxième position avec une valeur de **24%** suivi par les chamaéphytes avec **23%**.

Enfin, les Phannérophytes et les Géophytes viennent en dernière position avec respectivement un pourcentage de **10%** et **7%**.

III.4.2 Types morphologiques :

L'état de la physionomie d'une formation végétale peut se définir par la dominance ou l'absence des espèces à différents types morphologiques (**Benchenafi,2006**).

La forme de la plante est l'un des critères de base de classification des espèces en types biologiques, la phytomasse est composée des plantes pérennes, ligneuses ou herbacées et des espèces annuelles ou vivaces (**Siba,2020**).

CHAPITRE III: Étude floristique

- **Une plante vivace** est une plante vivant plus de deux ans et capable de produire plusieurs floraisons.
- **Une plante annuelle** est une plante qui ne vit qu'une saison, qui naît, fructifie et meurt au cours d'une année.
- **Une plante herbacée** est une plante dont la tige est souple et tendre.
- **Une plante ligneuse** est une plante qui fabrique de la lignine, elles possèdent une tige solide et rigide.

CHAPITRE III: Étude floristique

Tableau 14: Répartition des types morphologiques

Herbacées annuelles		Herbacées vivaces		Ligneux vivaces	
Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
31	41,33	28	37,33	16	21,33

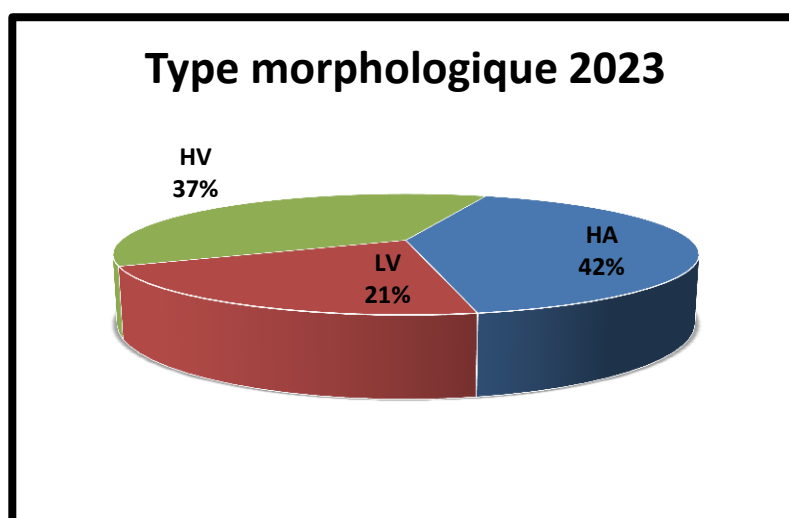


Figure 16: Types morphologiques de la zone d'étude

La figure N°16 nous montre que notre station d'étude est caractérisée morphologiquement par la dominance des Herbacées annuelles avec 42% suivies par les Herbacées vivaces avec un pourcentage de 37%. Enfin, les ligneux vivaces viennent en dernière position avec 21%.

III.4.3 Composition Systématique :

La diversité floristique dans notre station d'étude comporte des espèces qui appartiennent aux différentes familles. Les genres représentés sont variables, la répartition des familles est hétérogène.

Selon le tableau n°15, les espèces inventoriées au niveau de la station de Sidi Djilali en 2023 comprennent 75 espèces, elles se répartissent sur 27 familles dominées principalement par les Astéracées avec un pourcentage de 22,66 %, suivies par les Poacées avec 9,33%, puis par les Brassicacées et les Lamiacées avec le même pourcentage de 8 %, les Apiacées avec 6,66 % et les Fabacées avec 5,33 %.

CHAPITRE III: Étude floristique

Les autres familles sont représentées par un faible pourcentage tel que les Palmacées, Linacées, Papilionacées, Pinacées, Fagacées, Malvacées, Cistacées

Tableau 15: Composition des familles

Familles	Nombre	Pourcentage (%)
Renonculacées	1	1,33
Brassicacées	6	8
Asteracées	20	22,66
Primulacées	1	1,33
Aracées	1	1,33
Liliacées	3	4
Fabacées	4	5,33
Poacées	7	9,33
Palmacées	1	1,33
Cistacées	2	2,66
Convolvulacées	1	1,33
Apiacées	5	6,66
Linacées	1	1,33
Caprifoliacées	1	1,33
Malvacées	1	1,33
Lamiacées	6	8
Anacardiacées	1	1,33
Plantaginacées	1	1,33
Rosacées	2	2,66
Fagacées	1	1,33
Rétedacées	2	2,66
Scrophilaiacées	1	1,33
Cupressacées	2	2,66
Rhamnacées	1	1,33
Oléacées	1	1,33
Pinacées	1	1,33
Geraniacées	1	1,33

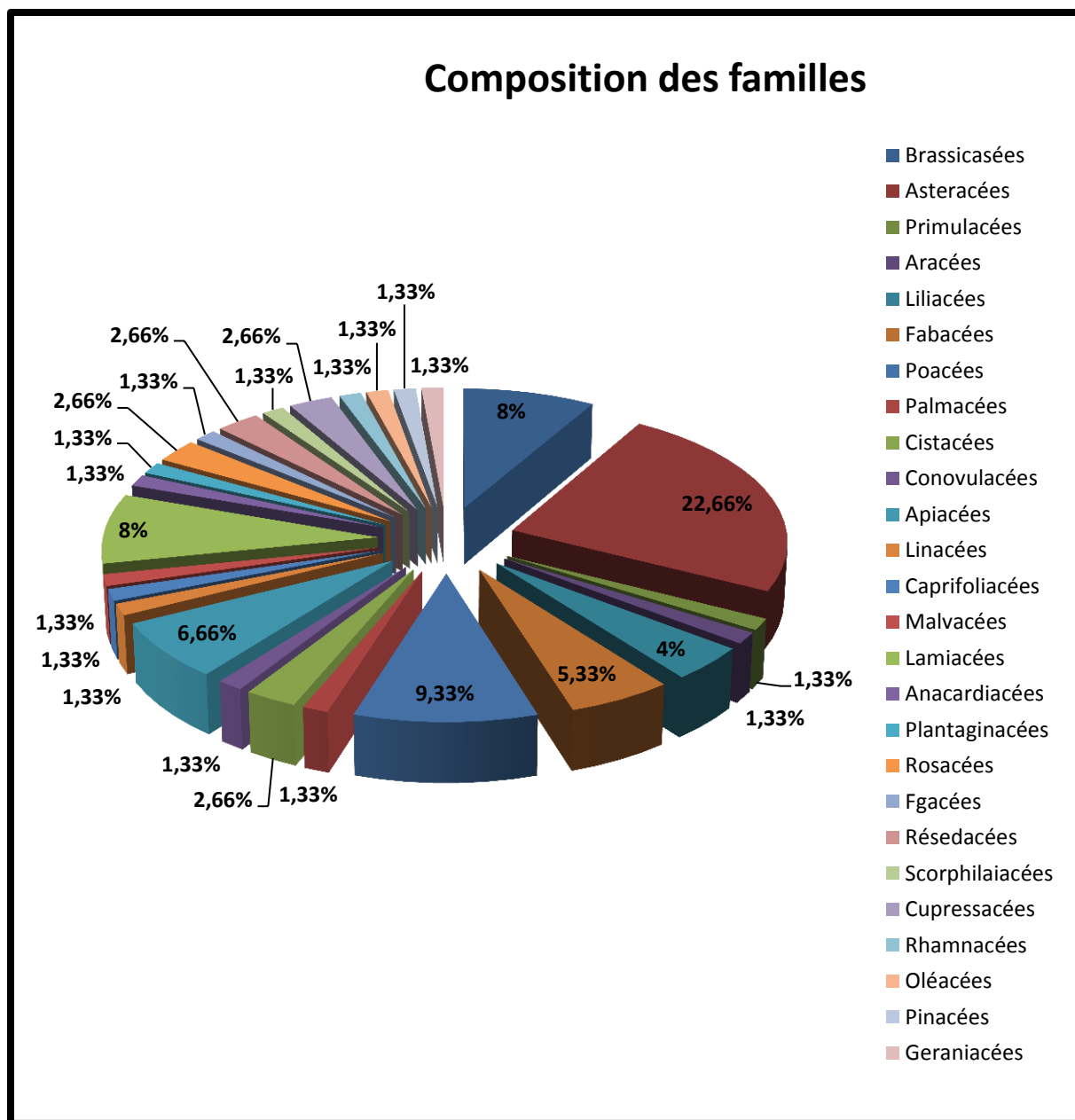


Figure 17: Composition des familles de la station d'étude.

III.4.4 Types Biogéographiques :

L'analyse biogéographique de la flore de notre région d'étude peut contribuer à la compréhension des modalités de leur mise en place. Selon **Moliner (1934)**, le point de vue biogéographique a pour but d'étudier la répartition végétale dans le monde.

De point de vue biogéographique, le tableau (N°16) et la figure (N°18) nous montrent que la station d'étude est dominée par des espèces appartenant au type **Méditerranéen** avec un pourcentage de **46 %**. Le type **West Méditerranéen** occupe la deuxième position avec **12 %** suivie par le type **Euro-Méditerranéen** avec un pourcentage de **8 %**. Les autres éléments phytogéographiques sont peu représentés comme Sub-Méditerranéen, Circum-Méditerranéen, Paléo -Tempéré.....

CHAPITRE III: Étude floristique

Tableau 16: Répartition des types biogéographiques

Types biogéographiques	Nombre	%
Euras	2	2,66
Méd	35	46
Wméd	9	12
Circumméd	3	4
Esp- des canaries -Egypt	1	1
Euro méd	6	8
Canard -méd	3	4
Ibero Maur	3	4
Paléo sub trop	1	1
Paleotemp	3	4
End	2	2,66
Médatl	1	1
Circumbor	1	1
Submed	1	1
Méd Irano	1	1
End na	1	1
Eur	2	2,66

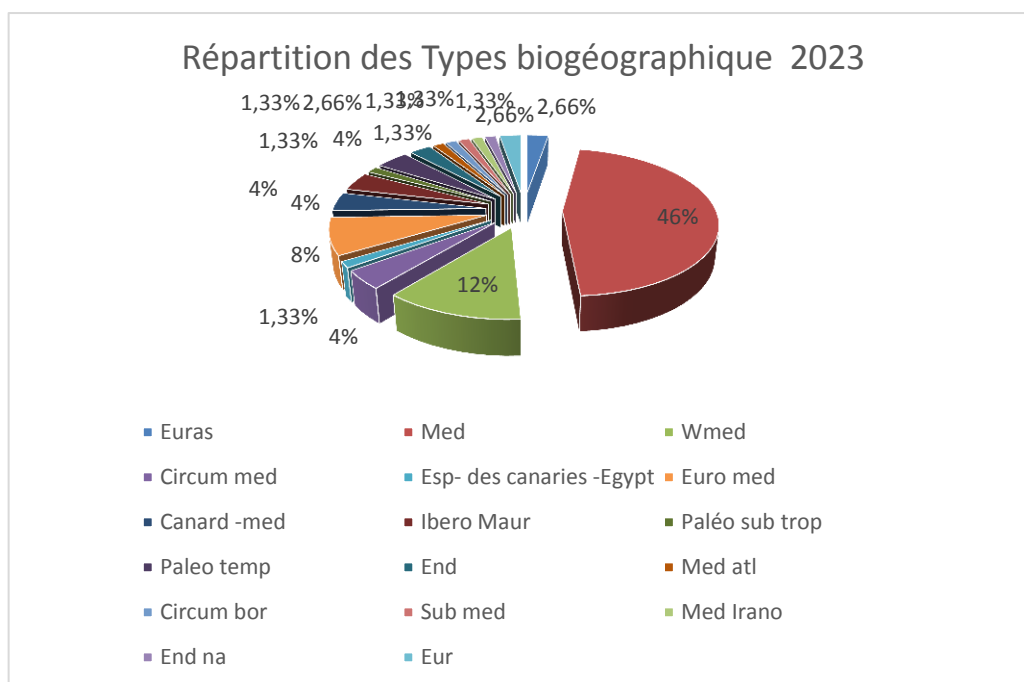


Figure 18 : Répartition des types biogéographiques

III.5 Indice de perturbation :

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

Afin de déterminer l'état de dégradation du cortège floristique dans notre zone d'étude, nous avons calculé l'indice de perturbation (IP) défini par (Loisel et Gamila ,1993) et donné par le rapport suivant :

$$IP = \frac{\text{Nombre des Chamaephyte} + \text{Nombre des Thérophytes}}{\text{Nombre totale des espèces}}$$

IP = 58,66 %

Dans notre zone d'étude, l'indice de perturbation étant de l'ordre de **58,66%**.L'importance de cet indice est proportionnelle à la dominance des Thérophytes qui trouvent ici leurs milieux favorables pour leurs développements. Dans ce contexte,**Barbero(1990)** signale 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 passant par la steppisation , elle est considérée comme le stade ultime de dégradation des différents écosystèmes avec la présence de diversité sub- nitrophiles liées à la forte pression anthropique et au surpâturage qui se traduit par une dégradation de tapis végétale



Photo N° 12 : dégradation du tapis végétal dans la station de Sidi Djilali (Ayad, 2023)

CHAPITRE III: Étude floristique

Tableau 17: Inventaire exhaustif de la zone d'étude

Taxon	Famille	Type biologiques	Type morphologique	Type biogéographique
<i>Adonis aestivalis</i>	Renonculacées	TH	HA	Euras
<i>Alyssum alpestre</i>	Brassicacées	CH	LV	Med
<i>Anacyclus valentinus</i>	Asteracées	HE	HV	Med
<i>Anagallis monelli</i>	Primulacées	TH	HA	Wmed
<i>Arisarum vulgare</i>	Aracées	GE	HA	Circummed
<i>Artemisia herba alba</i>	Asteracées	CH	HV	Esp-des canarie à Egypt
<i>Artémision absinthium</i>	Asteracées	HE	HV	Euro med
<i>Asparagus acutifolius</i>	Liliacées	GE	HV	Med
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Liliacées	GE	HV	Canar-med
<i>Astragalus armatus</i>	Fabacées	CH	LV	Med
<i>Atractylis humulis</i>	Asteracées	HE	HV	Ibero Maur
<i>Avena sterilis</i>	Poacées	TH	HA	Med-Irano
<i>Bellis annua</i>	Asteracées	TH	HA	Circummed
<i>Biscutella didyma</i>	Brassicacées	TH	HA	Med
<i>Bromus rubens</i>	Poacées	TH	HA	Paléo sub trop
<i>Calendula arvensis</i>	Asteracées	TH	HA	Submed
<i>Capsella bursapastoris</i>	Brassicacées	TH	HA	Med
<i>Carlinaa canthifolia</i>	Asteracées	HE	HV	End
<i>Carthamus caeruleus</i>	Asteracées	TH	HA	Wmed
<i>Centaurea pullata</i>	Asteracées	TH	HA	Med
<i>Centaurea siliqua</i>	Fabacées	PH	LV	Mesd
<i>Chamaerops humilis</i>	Palmacées	CH	LV	Wmed
<i>Cichorium intybus</i>	Cistacées	HE	HV	Med
<i>Cirsium vulgare</i>	Asteracées	HE	HV	Wmed
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Convolvulacées	HE	HA	Macar-Med
<i>Carlinalanata</i>	Asteracées	HE	HV	Med
<i>Crepisvesicaria</i>	Asteracées	HE	HV	Eurmed
<i>Dactylis glomerata</i>	Poacées	HE	HV	Paléo Temp
<i>Daucus carota</i>	Apiacées	Th	HA	Med
<i>Echinopsspinosus</i>	Asteracées	HE	HV	Med
<i>Echium vulgare</i>	Boraginacées	HE	HA	Med
<i>Erica vesicaria</i>	Brassicacées	TH	HA	Med
<i>Erodium moschatum</i>	Géraniacées	TH	HA	Med
<i>Eryngium campestre</i>	Apiacées	HE	HV	Eurmed
<i>Ferula communis</i>	Apiacées	CH	HV	Med
<i>Genista erioclada</i>	Fabacées	CH	LV	End -Na

CHAPITRE III: Étude floristique

<i>Helianthemum pilosum</i>	Cistacées	CH	HV	Med
<i>Helichrysum stoechas</i>	Asteracées	CH	HV	Wmed
<i>Hordeum urinum</i>	poacées	TH	HA	Circum Bor
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Cupressacées	PH	LV	Circum Med
<i>Lobularia maritima</i>	Brassicacées	TH	HA	Med
<i>Lavandula stoechas</i>	Lamiacées	CH	HV	Med
<i>Linum strictum</i>	Linacées	TH	HA	Med
<i>Lonicera implexa</i>	Caprifoliacées	CH	LV	Med
<i>Malva sylvestris</i>	Malvacées	TH	HA	Euras
<i>Mantisalca salmantica</i>	Asteracées	HE	HV	Eur Med
<i>Melica minuta</i>	Poacées	TH	HA	Med
<i>Olea europea</i>	oléacées	PH	LV	Med
<i>Prasium majus</i>	Lamiacées	CH	LV	Med
<i>Phagnalon sexatile</i>	Asteracées	HE	HV	Wmed
<i>Pinus halepensis</i>	Pinacées	PH	LV	Med
<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiacees	PH	LV	Med
<i>Plantago lagopus</i>	Plantaginacées	HE	HA	Med
<i>Poa bulbosa</i>	Poacées	TH	HA	Paléo-Temps
<i>Prunus dulcis</i>	Rosacées	PH	LV	Wmed
<i>Quercus ilex</i>	Fagacées	PH	LV	Med
<i>Reseda alba</i>	Résedacées	TH	HA	Eur
<i>Reseda lutea</i>	Résedacées	TH	HA	Eur
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Lamiacées	CH	LV	Med
<i>Salvia argentea</i>	Lamiacées	HE	HV	Med
<i>Salvia verbenaca</i>	Lamiacées	CH	HV	Med-Atl
<i>Scandix pecten-veneris</i>	Apiacées	TH	HA	Eur-med
<i>Scolymus hispanicus</i>	Asteracées	TH	HA	Med
<i>Scorpiurus muricatus</i>	Fabacées	TH	HA	Med
<i>Scrophularia canina</i>	Scrophulariacées	TH	HA	Med
<i>Senecio cineraria</i>	Asteracées	CH	HV	Eur-med
<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicacées	TH	HA	Paléo-Temp
<i>Sonchus arvensis</i>	Asteracées	CH	HV	Wmed
<i>Sonchu sasper</i>	Asteracées	TH	HA	Med
<i>Stipa tenacissima</i>	Poacées	GE	HV	Iber-Maur
<i>Tetraclinis articulata</i>	Cupressacées	PH	LV	Iber-Maur
<i>Thapsia garganica</i>	Apiacées	HE	HV	Med
<i>Thymus ciliatus</i>	Lamiacées	CH	HV	End
<i>Urginea maritima</i>	Liliacées	GE	HV	Canar-med
<i>Ziziphus lotus</i>	Rhamnacees	CH	LV	Med

III.6 Conclusion :

L'étude du cortège floristique dans la station de Sidi Djilali nous a montré une dominance des thérophytes et des chamaephytes qui confirme le caractère steppique de notre zone d'étude. L'augmentation des thérophytes et des chamaephytes indique la présence d'une dégradation des milieux car ce type biologique semble être mieux adapté à la sécheresse estivale (**Bouazza et Benabadji, 2002**).

Morphologiquement, notre station est caractérisée par une dominance des Herbacées annuelles suivie par les Herbacées vivaces.

Les familles qui caractérisent notre zone d'étude sont les Astéracées suivi par les Poacées, les Lamiacées et les Apiacées.

Enfin, on note une dominance de l'élément méditerranéen du point de vue biogéographique. L'indice de perturbation indique une forte Thérophytisation dans notre station d'étude qui est due à la pression anthropique en particulier l'intensité des activités agropastorales et qui peut influencer directement sur l'instabilité structurale du sol. L'augmentation des ces facteurs favorisera l'installation des espèces xérophytes qui peuvent s'adapter à la sécheresse, et des espèces exotiques envahissantes

Chapitre IV : Effet du milieu humain sur la dynamique floristique



IV Effet du milieu humain sur la dynamique floristique

IV.1 Introduction :

La végétation est la base de fonctionnement de tous les écosystèmes naturels . Du point de vue écologique, elle joue un rôle primordial dans la stabilité structural des sols, et dans la lutte contre la désertification

Dans tout le circum méditerranéen, les formations forestières et pré forestières étaient largement étendues. Depuis une trentaine d'année, les écosystèmes en Afrique du nord ont été complètement bouleversés dans leurs structures et dans leurs fonctionnements ce qui a provoqué une baisse de la biodiversité.

Les facteurs de risque les plus importants de la dégradations des écosystèmes et de la diminution de la biodiversité sont représentés d'une part par les facteurs naturels (sécheresse, incendies, inondations...) et d'autre part, par les différentes activités anthropiques : destruction et/ou surexploitation des ressources biologiques, surpâturage, extension des terres cultivées, développement de l'armature urbaine, développement des travaux d'infrastructures, pollution, tourisme, chasse et braconnage (**Bensenane, 2016**).

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. L'Algérie comme tous les pays méditerranéens est concernés et menacée par la régression des ressources pastorales.

La zone steppique algérienne est devenue le théâtre d'un déséquilibre écologique et climatique. Elle subit une dégradation de la biodiversité et des sécheresses successives qui ont provoqué une régression des composantes de la biodiversité et la disparition des espèces endémique.

La région de Tlemcen est l'une des régions les plus riches en biodiversité végétale combinée à un endémisme élevé mais malheureusement cette région et plus précisément la commune de Sidi Djilali subi une action anthropique très importante et relativement récente (**Bouazza et Benabadi, 2010**). C'est dans ce contexte qui nous a paru utile de faire une analyse floristique dans la station de Sidi Djilali à partir d'une comparaison des relevés entre deux périodes de référence (2004 et 2023) pour voir l'évolution du tapis végétal dans notre zone d'étude et déterminer l'effet du milieu humain sur cet évolution.

IV.2 Dynamique floristique:

La dynamique de la végétation est l'étude de la succession du couvert végétal au fil du temps. Une compréhension de la succession est nécessaire pour comprendre la protection des ressources. Cette dynamique reflète les effets de nombreux facteurs, notamment le climat, l'environnement abiotique et l'histoire des perturbations.

Chapitre IV : Effet du milieu humain sur la dynamique floristique

Une perturbation peut être définie comme tout événement relativement discret dans le temps qui perturbe la structure de l'écosystème, de la communauté ou de la population et modifie les ressources, la disponibilité du substrat ou l'environnement physique

Lorsque les facteurs de dégradation n'existent pas, la végétation évolue progressivement pour revenir à l'état initial avant la dégradation, ou ce qu'on appelle la résilience d'un écosystème (**Ammar Khoudja, 1986**). Cette évolution de la végétation est aussi appelée dynamique progressive.

L'évolution du couvert végétal s'exprime en deux types : une évolution linéaire et une évolution cyclique. L'évolution linéaire est l'ensemble des processus pilotant l'évolution de la végétation à partir des espaces dégradés 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**).

IV.3 Evolution du tapis végétal dans la station de Sidi Djilali:

IV.3.1 Méthodologie :

Dans le but de déterminer l'évolution du couvert végétal et voir le changement structurel du cortège floristique de la steppe au sud de Sebdou, nous avons réalisé ce travail à la base d'une étude comparative et diachronique du cortège floristique dans la station de Sidi Djilali durant deux périodes de référence (**2004-2023**).

Cette étude est faite à partir de la méthode de **Dutoit (1996)**. Le principe est de faire l'étude d'un site à un état initial à un temps appelé (**T₀**). Sur ce même site on étudie les modifications de la composition floristique qui peuvent survenir à un temps « **T₀ + n** ». Pour cela, nous avons effectué deux relevés phytosociologies pour les deux périodes de référence (**2004-2023**). Le temps (**T₀**) correspond à l'ancienne période (**2004**) et le temps (**T₀ + n**) correspond à la nouvelle actuelle (**2023**). Pour faire la comparaison entre les communautés végétales des deux périodes en se basant sur l'analyse de la composition floristique, on envisage respectivement l'analyse de la diversité biologique et de la phytogéographie.

IV.3.2 Etat de la végétation en 2004 :

L'analyse des relevés floristiques effectués en 2004 par Hasnaoui montrent un nombre important d'espèces végétales avec **104** espèces inventoriées et un taux de recouvrement qui est estimé entre **50 - 60%**.

La composition systématique par famille est de **32** familles, avec une prédominance des Astéracées (**19,23%**) suivie par les poacées (**13,46%**) et les lamiacées (**9,61%**).

Du point de vue biologique, l'analyse des anciens relevés floristiques indique la prédominance des héli cryptophytes avec **33,65 %**, suivies par les thérophytes avec **25,96 %**, les chamaephytes avec **21,15%**, les géophytes avec **11,53 %** et les phanérophytes avec **7,70%**.

Chapitre IV : Effet du milieu humain sur la dynamique floristique

Pour les types morphologiques, on note la dominance des herbacées annuelle avec **44,26 %**, suivi par les herbacées vivaces en deuxième position avec pourcentage de **40,38%** et les ligneux vivaces en dernière position avec **15,38%**.

L'élément phytogéographique de type méditerranéen est le plus dominant avec un pourcentage de **40,38%**.

L'indice de perturbation calculé dans notre zone d'étude est de 47,11.

$$IP = \frac{\text{Nombre des Chamaephytes} + \text{Nombre des Thérophytes}}{\text{Nombre totale des espèces}}$$

$$IP = \frac{22 + 27}{104}$$

IP= 47,11

IV.3.3 Etat de la végétation en 2023 :

L'étude comparative des relevés floristiques dans la station de **Sidi Djilali** entre les deux périodes de référence (**2004 et 2023**) nous a montré une diminution importante du taux de recouvrement par la végétation, il a nettement baissé en **2023**, il est passé de **50- 60 %** en **2004** à **35- 41 %** en **2023**.

L'effectif des espèces inventoriées passe de **104** espèces en **2004** à **75** espèces en **2023**, ce qui nous montre que notre station d'étude a subi une dynamique d'évolution régressive. La présence aussi d'espèces vivaces confirme la présence de l'action anthropique. Cette dégradation des groupements végétaux en milieu aride et semi-aride se traduit par une évolution régressive continue (Abed, 2017).

Le pourcentage des thérophytes et des chamaephytes a nettement augmenté pendant la nouvelle période, il est passé de **25,96%** en **2004** à **36 %** en **2023** pour les thérophytes et de **21%** en **2004** à **23 %** en **2023** pour les chamaephytes (Tableau N° 23). Barbero et al. (2001) montrent que la thérophytisation est considérée comme le stade ultime de dégradation des différents écosystèmes liée aux surpâturages.

Morphologiquement, on remarque une diminution des herbacées annuelles et des herbacées vivaces qui passeront de **44,26 %** en **2004** à **41,33 %** en **2023** pour les herbacées annuelles et de **40,38%** en **2004** à **37,3%** en **2023** pour les herbacées vivaces (Tableau n°24).

Le nombre de famille inventorié passe de **32** Familles en **2004** à **27** Familles en **2023** avec la disparition de 9 familles et l'apparition de 4 familles et une stabilité de 23 Familles (Tableau n°25).

Chapitre IV : Effet du milieu humain sur la dynamique floristique

Pour les types biogéographiques, l'élément méditerranéen reste le plus dominant, il est passé de 40,38% en 2004 à 46 % en 2023 (Tableau n°26).

L'indice de perturbation a nettement augmenté entre l'ancienne et la nouvelle période, il est passé de 47,11 en 2004 à 58,66 en 2023 ce qui nous confirme que notre zone d'étude subit des perturbations d'ordre climatiques et surtout anthropiques.

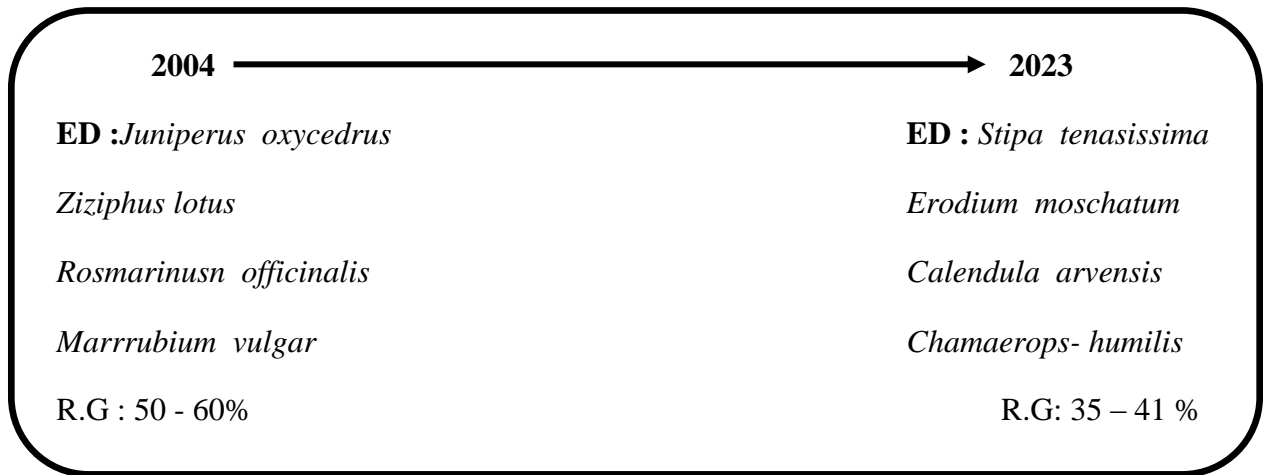


Figure N° 19 : Dynamique de la végétation dans la station de Sidi Djilali (2004 /2023)

E.D: Espèces dominantes.

R.G : Recouvrement général de la station.

R.F : Richesse floristique (nombre d'espèces inventoriées).

Tableau 18: Pourcentage des types biologiques (2004)

Types biologiques	Nombre	Pourcentage (%)
PH	8	7,70
CH	22	21,15
GE	12	11,53
HE	35	33,65
TH	27	25,96

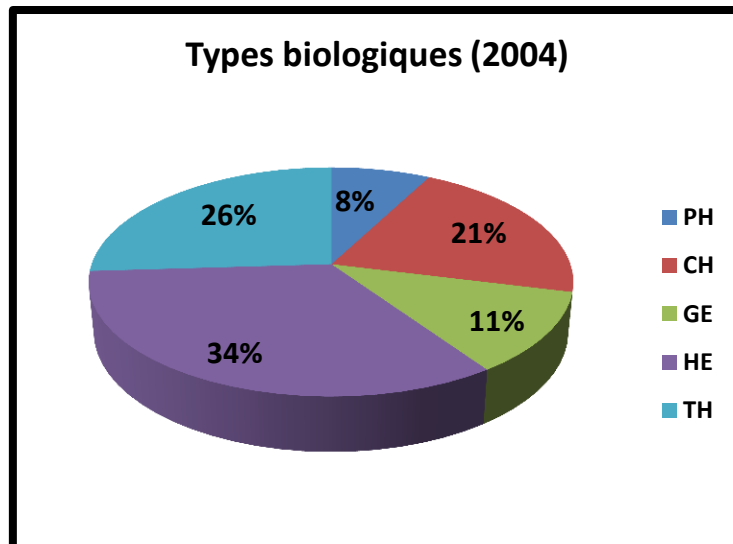


Figure N °20: Types biologiques (2004)

Tableau 19: Pourcentage des types morphologiques

Types morphologiques	Nombre	Pourcentage (%)
HA	46	44,26
HV	42	40,38
LV	16	15,38

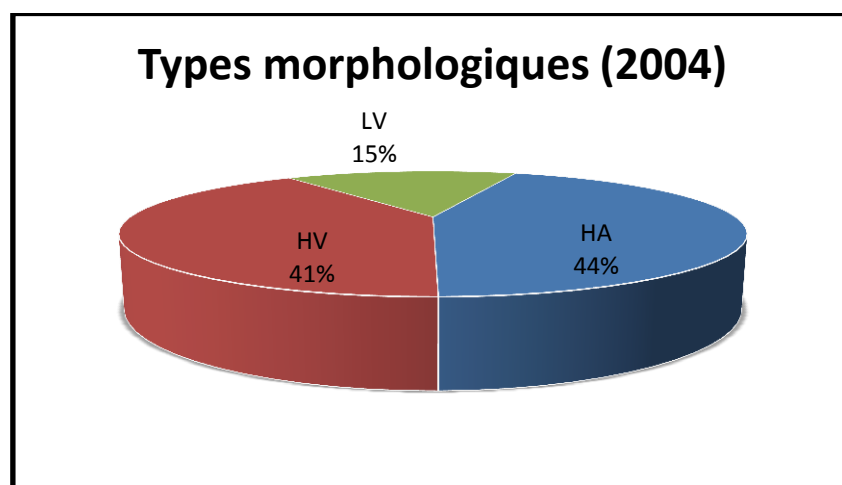


Figure N°21: Répartition des types morphologiques (2004)

Tableau 20: Composition systématique (2004)

Familles	Nombre	Pourcentage (%)
Renonculacées	2	1,92
Brassicacées	3	2,88
Asteracées	20	19,23
Primulacées	1	0,96
Liliacées	7	6,73
Fabacées	6	5,76
Poacées	14	13,46
Palmacées	1	0,96
Cistacées	3	2,88
Convolvulacées	1	0,96
Apiacées	5	4,80
Malvacées	1	0,96
Lamiacées	10	9,61
Anacardiacées	1	0,96
Plantaginacées	1	0,96
Rosacées	1	0,96
Fagacées	2	1,92
Rétedacées	1	0,96
Cupressacées	2	1,92
Rhamnacées	1	0,96
Oléacées	3	2,88
Pinacées	1	0,96
Geraniacées	1	0,96
Crassulacées	1	0,96
Zygophyllacées	1	0,96
Euphorbiacées	2	1,92
Caryophyllacées	3	2,88
Thymélacées	1	0,96
Valériacées	1	0,96
Rubiacées	3	2,88
Iridacées	2	1,92
Boraginacées	2	1,92

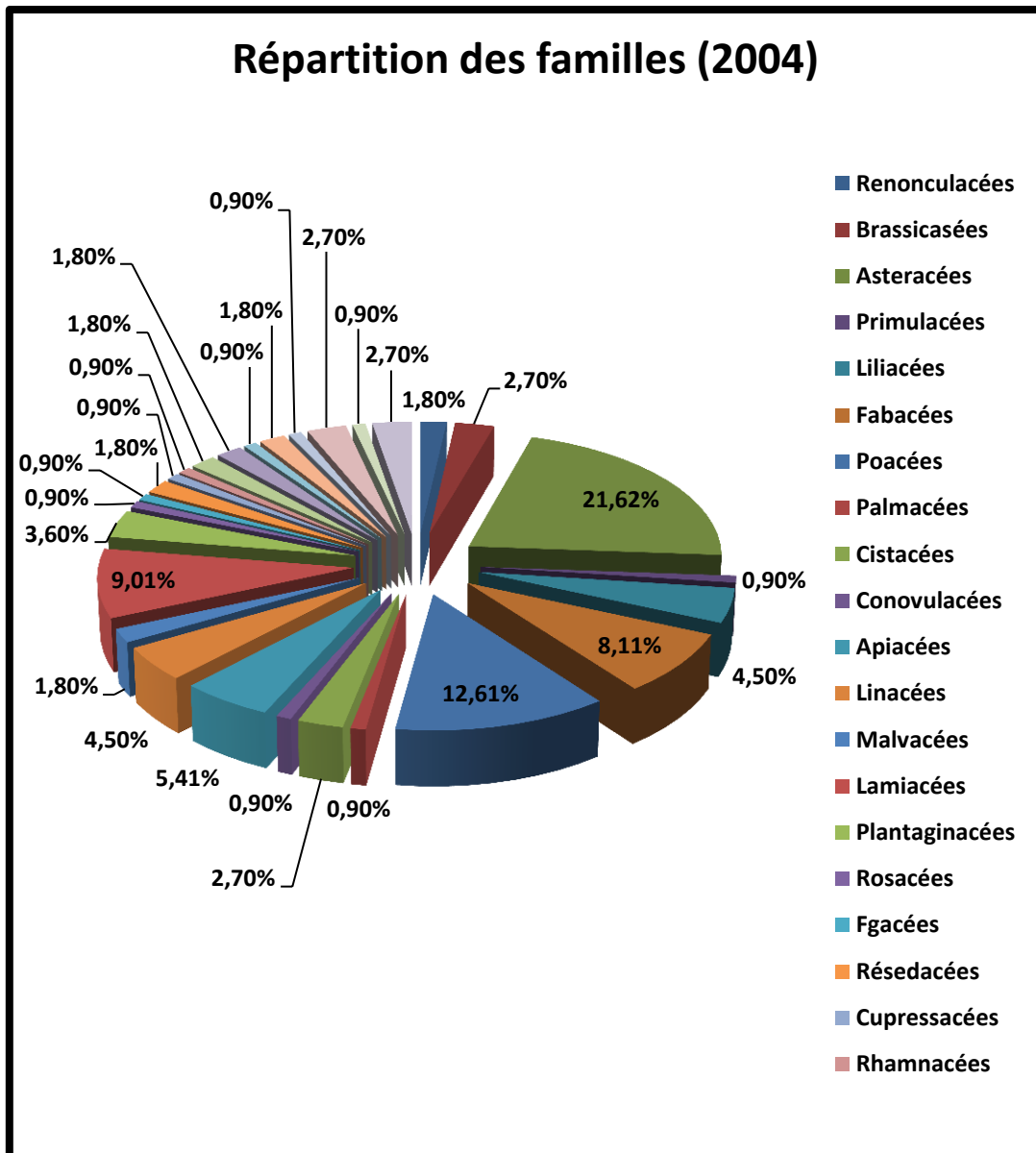


Figure N° 22: Répartition des familles (2004)

Tableau 21 : Répartition des types biogéographiques

Types biogéographiques	Nombre	Pourcentage (%)
Euras	5	4,80
Circum Bor	1	0,96
CircumMéd	6	5,76
End	1	0,96
End Ea	4	3,84
Eur	3	2,88
Euro Méd	3	2,88
Ibero Maur	5	4,80
Med	42	40,38
Med Atl	1	0,96
Med Irano	1	0,96
Paléo Sub trop	2	1,92
PaleoTemp	4	3,84
SubMéd	1	0,96
W-Méd	10	9,61
Asie- Occid	1	0,96
A.N sicile-Sind	1	0,92
Cosmp	2	1,92
End.N.Sah	2	1,80
Euras.N.A.Trip	1	0,96
Euras-Aj-Sept	1	0,96
EuryMéd	3	2,88
IB-Maur-Cen	1	0,96
Macar-Méd	2	1,92
Macar-Euras	1	0,96

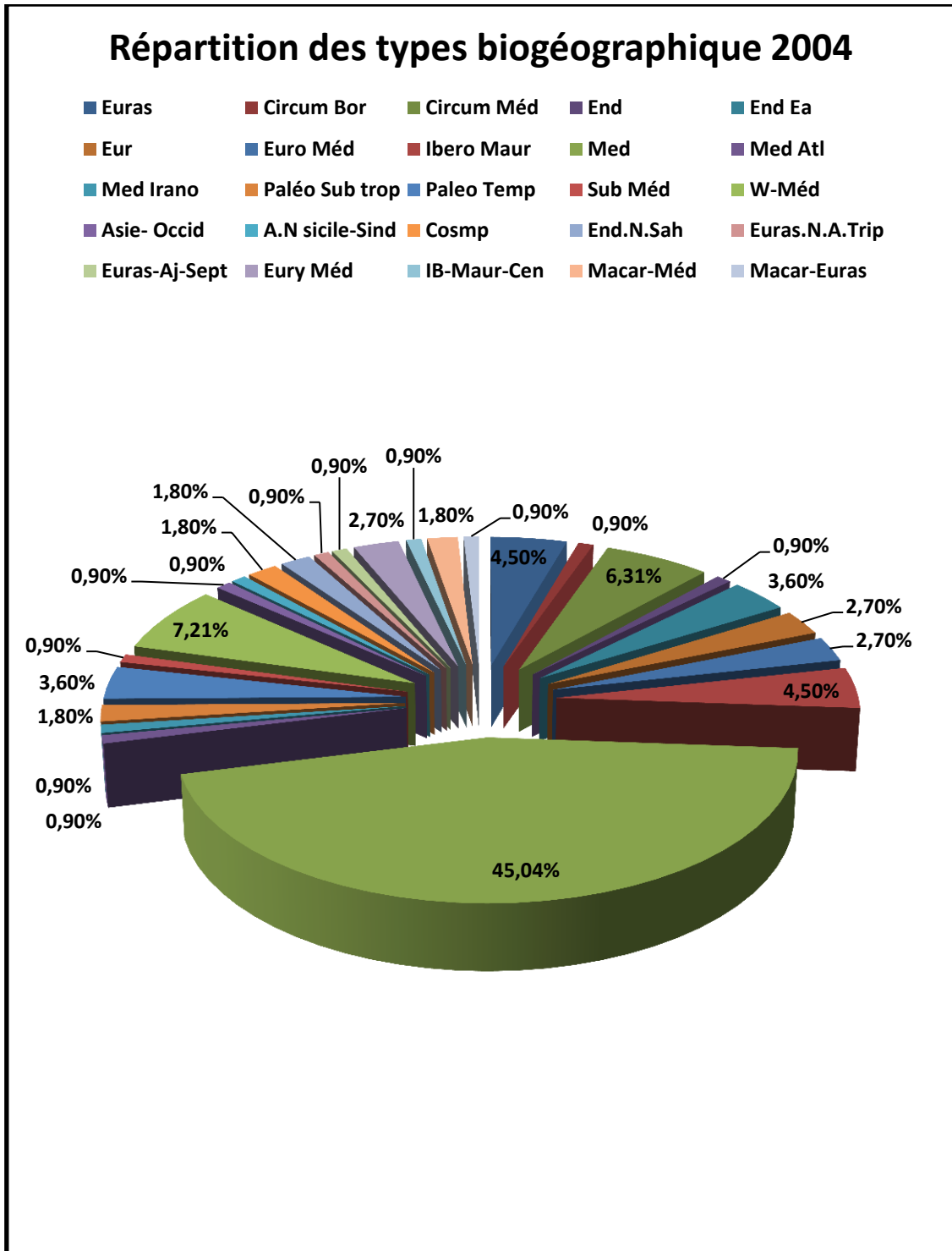


Figure N° 23: Répartition des types biogéographiques (2004)

Chapitre IV : Effet du milieu humain sur la dynamique floristique

Tableau 22 : Inventaire exhaustif de la station de Sidi Djilali (Hasnaoui, 2004)

Taxons	Familles	Types biologiques	Types morphologiques	Types biogéographiques
<i>Aegilops triuncialis</i>	Poacées	TH	HA	Méd-Irano-Tour
<i>Aegilops ventricosa</i>	Poacées	TH	HA	W-Méd
<i>Ajuga iva</i>	Lamiacées	TH	HA	Méd
<i>Allium paniculatum</i>	Liliacées	GE	HV	Méd
<i>Alyssum campestre</i>	Brassicacées	TH	HA	Méd
<i>Anagallis arvensis</i>	Primulacées	GE	HA	Méd
<i>Artemisia herba- alba</i>	Astéracées	CH	LV	Asie- Occid
<i>Asparagus acutifolius</i>	Liliacées	GE	HV	Méd
<i>Asperula hirsuta</i>	Rubiacées	TH	HA	W-Méd
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Liliacées	GE	HV	Canar-Méd
<i>Astragalus armatus</i>	Fabacées	CH	HV	End- NA
<i>Atractylis carduus</i>	Astéracées	CH	HV	Méd
<i>Atractylis serratuloides</i>	Astéracées	CH	HV	Méd
<i>Atractylis cancellata</i>	Astéracées	TH	HA	Circum-Méd
<i>Atractylis humilis</i>	Astéracées	HE	HV	Ibéro-Maur
<i>Avena sterilis</i>	Poacées	TH	HA	Méd
<i>Bellis annua</i>	Astéracées	TH	HA	Méd
<i>Biscutellaauri culata</i>	Brassicacées	TH	HA	Méd
<i>Brachypodium distachyum</i>	Poacées	TH	HA	Paléo-Sub-Trop
<i>Bupleurumsemi compositum</i>	Apiacées	HE	HV	W-Méd
<i>Carlinaa canthifolia</i>	Astéracées	HE	HV	W-Méd
<i>Cathananche caerulea</i>	Astéracées	HE	HV	W-Méd
<i>Centaurea calcitrapa</i>	Astéracées	HE	HV	Eur
<i>Centaurea incana</i>	Astéracées	HE	HV	Ibéro-Maur
<i>Centaurea solstitialis</i>	Astéracées	CH	HV	Méd
<i>Centaurea nana</i>	Astéracées	HE	HE	Méd
<i>Ceratocephalus falcatus</i>	Renonculacées	CH	HV	Méd
<i>Chamaerops humilis</i>	Palmacées	CH	LV	W-Méd
<i>Chrysanthemum segetum</i>	Astéracées	HE	HV	Méd
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Convolvulacées	HE	HA	Macar-Méd
<i>Coronilla scorpioides</i>	Fabacées	CH	LV	Méd
<i>Crucian ellahirta</i>	Rubiacées	HE	HV	Méd
<i>Ctenopsis pectinella</i>	Poacées	HE	HV	Macar-Méd
<i>Dactylis glomerata</i>	Poacées	HE	HV	Paléo- Temp
<i>Delphinium peregrinum</i>	Renonculacées	HE	HA	Méd
<i>Echium vulgare</i>	Boraginacées	HE	HA	Méd

Chapitre IV : Effet du milieu humain sur la dynamique floristique

<i>Echium pycnanthum</i>	Boraginacées	HE	HA	Méd
<i>Echinops sphaerocephalus</i>	Astéracées	HE	HV	Méd
<i>Erodium moschatum</i>	Géraniacées	TH	HA	Méd
<i>Eryngium ilicifolium</i>	Apiacées	HE	HA	Ibéro-Maur
<i>Eryngium triquetrum</i>	Apiacées	HE	HV	Eur
<i>Euphorbia falcata</i>	Euphorbiacées	TH	HA	Eur-Méd
<i>Euphorbia exigua</i>	Euphorbiacées	HE	HA	Méd
<i>Evax pygmaea</i>	Astéracées	TH	HA	Circum-Méd
<i>Ferula communis</i>	Apiacées	CH	HV	Méd
<i>Fritillaria ariensis</i>	Liliacées	GE	HV	Méd
<i>Fumana thymifolia</i>	Cistacées	CH	HA	Euras
<i>Gladiolus byzantinus</i>	Iridacées	GE	HA	Méd
<i>Hedynois cretica</i>	Astéracées	TH	HA	Méd
<i>Helianthemum vesicarium</i>	Cistacées	CH	HA	Méd
<i>Helianthemum apertum</i>	Cistacées	CH	HA	End- NA
<i>Herniaria fontanesii</i>	Caryophyllacées	TH	HA	ibéro-Maur
<i>Hippocrepis murisiquosa</i>	Fabacées	HE	HA	Méd
<i>Iris tingitana</i>	Iridacées	GE	HA	End-Alg-Mar
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Cupressacées	PH	LV	Circum -Méd
<i>Koelpinia linearis</i>	Astéracées	HE	HA	Méd-Sah
<i>Lithospermum tenuiflorum</i>	Boraginacées	TH	HA	Méd
<i>Lygeum spartum</i>	Poacées	HE	HV	Méd
<i>Magdalis panacifolia</i>	Apiacées	CH	HV	W-Méd
<i>Malva aegyptiaca</i>	Malvacées	TH	HA	Sah-Sub-Méd
<i>Menta pulegium</i>	Lamiacées	HE	HV	Euras
<i>Medica gorgosa</i>	Fabacées	TH	HA	Méd
<i>Melilotus sulcatus</i>	Fabacées	TH	HA	Méd
<i>Marrubium vulgare</i>	Lamiacées	CH	HA	Eur
<i>Muscari comosum</i>	Rosacées	HE	HV	Méd
<i>Olea europea</i>	Oléacées	PH	LV	Méd
<i>Ornithogalum bellatum</i>	Liliacées	HE	HV	Atl-Méd
<i>Oryzopsis paradoxa</i>	Poacées	GE	HV	W-Méd
<i>Quercus ilex</i>	Fagacées	PH	LV	Méd
<i>Quercus coccifera</i>	Fagacées	PH	LV	W-Méd
<i>Paronychia argentea</i>	Caryophyllacées	HE	HV	Méd
<i>Pallenis spinosa</i>	Astéracées	CH	HV	Eur-Méd
<i>Phagnalon saxatile</i>	Astéracées	HE	HV	Méd
<i>Phillyrea angustifolia</i>	Oléacées	PH	LV	Méd
<i>Phillyrea latifolia</i>	Oléacées	PH	LV	Méd
<i>Plantago serraria</i>	Plantaginacées	HE	HA	Méd
<i>Pinus halepensis</i>	Pinacées	TH	HA	Méd

Chapitre IV : Effet du milieu humain sur la dynamique floristique

<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiacees	PH	LV	Méd
<i>Peganum harmala</i>	Zygophyllacees	HE	HV	Iran-Eur
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Lamiacees	CH	LV	Méd
<i>Rubia peregrina</i>	Rubiacees	HE	HA	Atl-Méd
<i>Salvia argentea</i>	Lamiacees	HE	HV	Atl-Méd
<i>Sanguisorba minor</i>	Rosacees	HE	HV	Euras
<i>Reseda alba</i>	Résédacées	TH	HA	W-Méd
<i>Schismus barbatus</i>	Poacees	TH	HA	Macar-Méd
<i>Scleropoa rigida</i>	Poacees	GE	HV	Macar-Méd
<i>Scorzoner aundulata</i>	Astéracées	HE	HV	End
<i>Scolymus hispanicus</i>	Astéracées	HE	HV	Méd
<i>Sideritis montana</i>	Crassulacées	TH	HA	Méd
<i>Silene gallica</i>	Caryophyllacées	TH	HA	Paléo-Temp
<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicacées	TH	TH	Paléo-Temp
<i>Stipa pennata</i>	Poacees	GE	HV	Euras
<i>Stipa tenacissima</i>	Poacees	GE	HV	Iber-Maur
<i>Teucrium fruticans</i>	Lamiacees	CH	LV	Méd
<i>Teucrium pseudochamaepitys</i>	Lamiacees	CH	HA	W-Méd
<i>Thapsia garaganica</i>	Apiacées	HE	HV	Méd
<i>Thymelae apasserina</i>	Thymelaeacees	CH	HA	Euras
<i>Thymus ciliatus</i>	Lamiacees	CH	HV	End- NA
<i>Tragopogon porrifolius</i>	Astéracées	TH	HA	Circum-Méd
<i>Tetraclinis articulata</i>	Cupressacees	PH	LV	Iber-Maur
<i>Urginea maritima</i>	Liliacees	GE	HV	Méd
<i>Valerianella coronata</i>	Valérianacées	TH	HA	Méd
<i>Ziziphus lotus</i>	Rhamnacees	CH	LV	Méd
<i>Ziziphora capitata</i>	Lamiacees	TH	HA	Méd

Chapitre IV : Effet du milieu humain sur la dynamique floristique

Tableau 23 : Comparaison entre les types biologiques

Types biologiques	2004		2023	
	Nombre	Pourcentage(%)	Nombre	Pourcentage(%)
PH	8	7,70	8	10
CH	22	21,15	17	23
GE	12	11,53	5	7
HE	35	33,65	18	24
TH	27	25,96	27	36

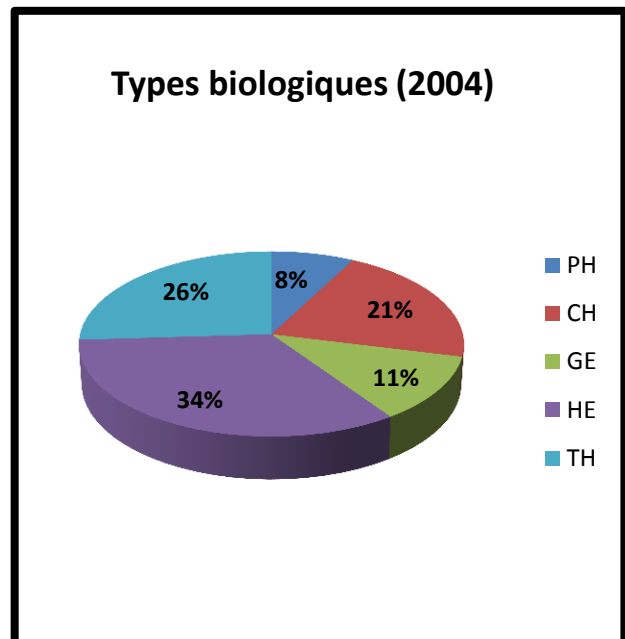
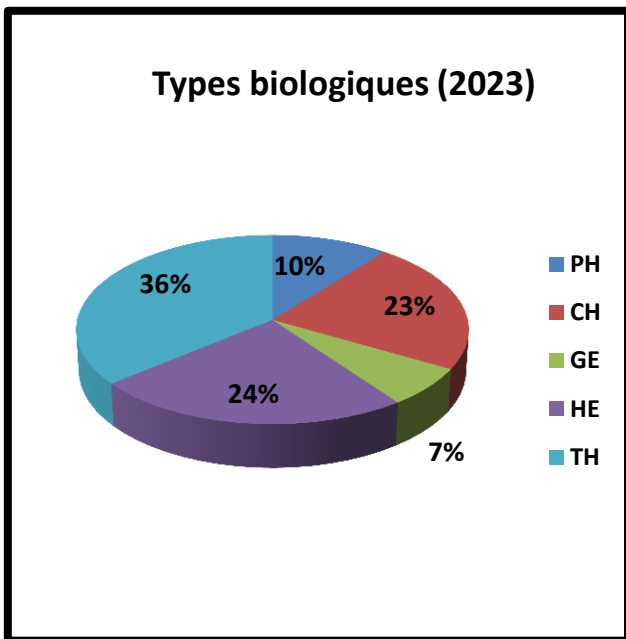


Figure 24 : Types biologiques (2023)

Figure 25:Types biologiques (2004)

Tableau 24 Comparaison entre les types morphologiques (2004 / 2023)

Types morphologiques	2004		2023	
	Nombre	Pourcentage(%)	Nombre	Pourcentage(%)
HA	46	44,23	31	41,33
HV	42	40,38	28	37,3
LV	16	15,38	16	21,33

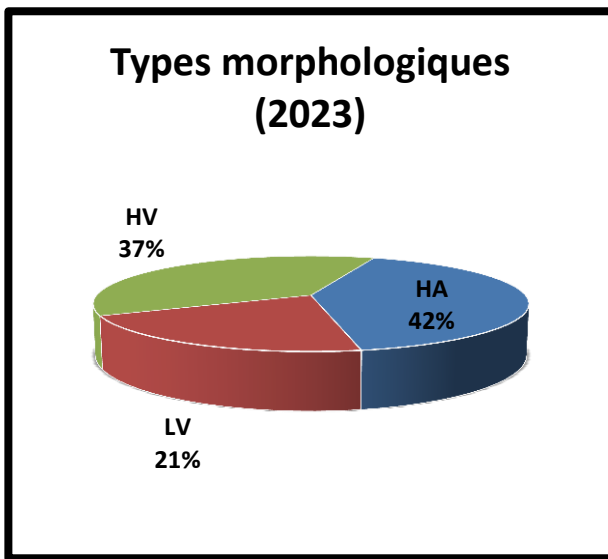


Figure 26: Types morphologiques(2023)

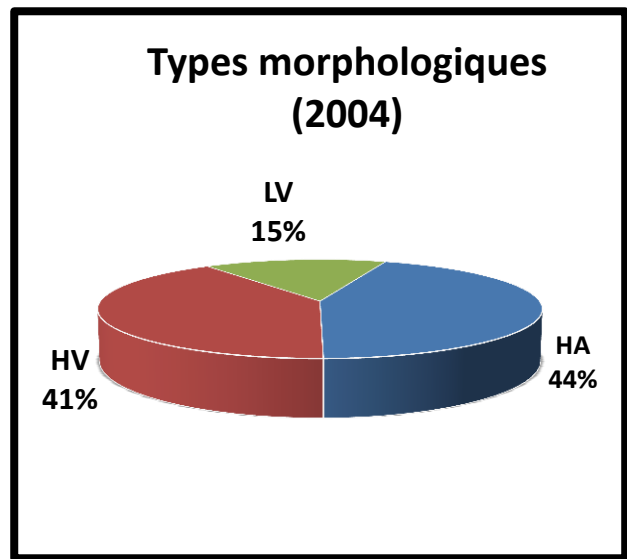


Figure 27: Types morphologiques (2004)

Tableau 25 Comparaison entre les compositions systématiques

Familles	2004		2023	
	Nombre	Pourcentage (%)	Nombre	Pourcentage (%)
Renonculacées	2	1,92	1	1,33
Brassicacées	3	2,88	6	8
Asteracées	20	19,23	20	22,66
Primulacées	1	0,96	1	1,33
Aracées	0	0	1	1,33
Liliacées	7	6,73	3	4
Fabacées	6	5,76	4	5,33
Poacées	14	13,46	7	9,33
Palmacées	1	0,96	1	1,33
Cistacées	3	2,88	2	2,66
Convolvulacées	1	0,96	1	1,33
Apiacées	5	4,8	5	6,66
Linacées	0	0	1	1,33
Caprifoliacées	0	0	1	1,33
Malvacées	1	0,96	1	1,33
Lamiacées	10	9,61	6	8
Anacardiacées	1	0,96	1	1,33
Plantaginacées	1	0,96	1	1,33
Rosacées	1	0,96	2	2,66
Fagacées	2	1,92	1	1,33
Rétedacées	1	0,96	2	2,66
Scrophilariacées	0	0	1	1,33
Cupressacées	2	1,92	2	2,66
Rhamnacées	1	0,96	1	1,33
Oléacées	3	2,88	1	1,33
Pinacées	1	0,96	1	1,33
Geraniacées	1	0,96	1	1,33
Crassulacées	1	0,96	0	0
Zygophyllacées	1	0,96	0	0
Euphorbiacées	2	1,92	0	0
Caryophyllacées	3	2,88	0	0
Thymélacées	1	0,96	0	0
Valérianiacées	1	0,96	0	0
Rubiacées	3	2,88	0	0
Iridacées	2	1,92	0	0
Boraginacées	2	1,92	0	0

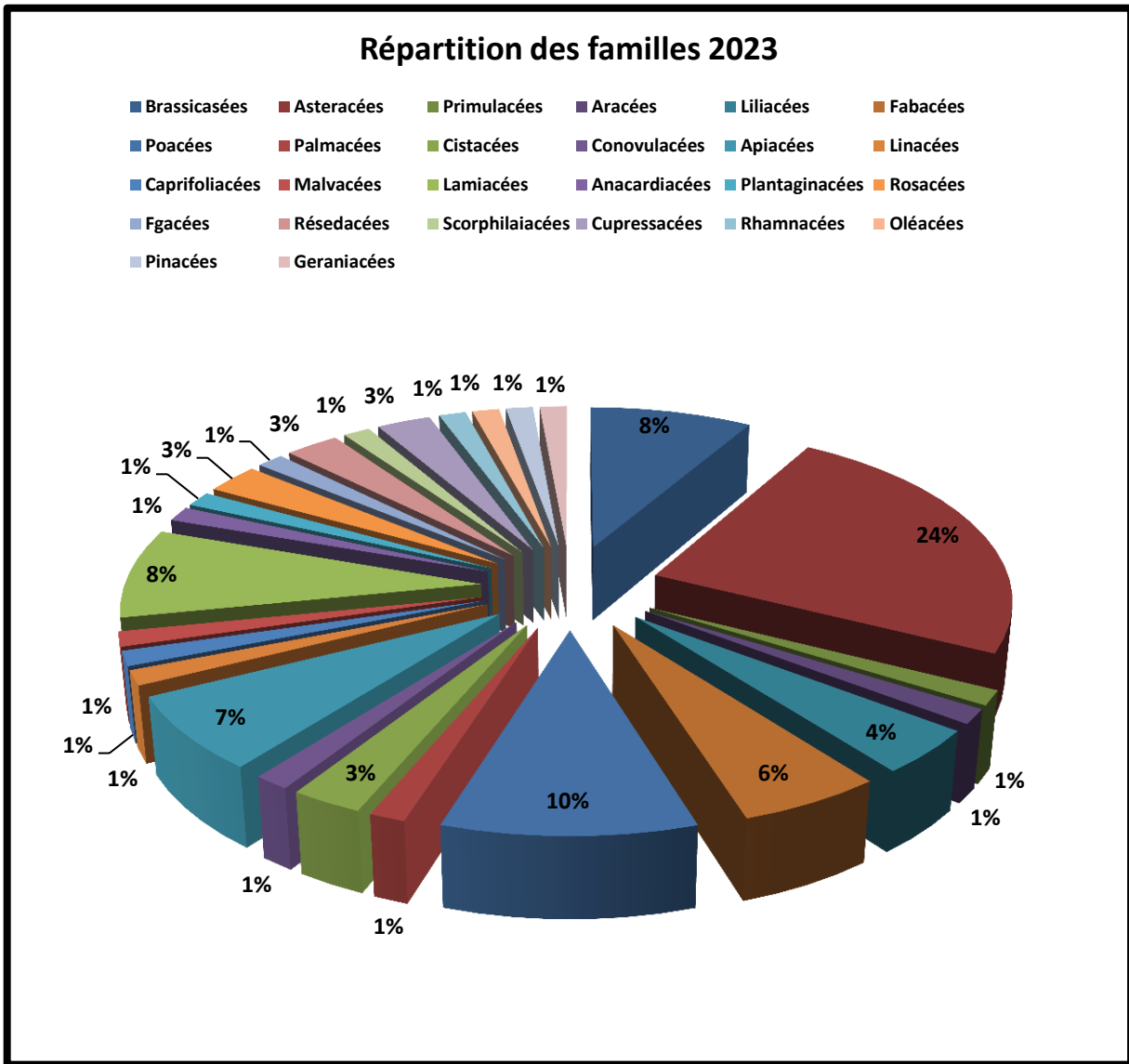


Figure 29: Composition systématique (2023)

Tableau 26: Comparaison entre les types biogéographiques

Types biogéographiques	2004		2023	
	Nombre	Pourcentage (%)	Nombre	Pourcentage (%)
Euras	5	4,80%	2	2,66%
Canard -Méd	0	0	3	4%
Circum Bor	1	0,96%	1	1,33%
CircumMéd	6	5,76%	3	4%
End	1	0,96%	2	2,66%
End Ea	4	3,84%	1	1,33%
Esp- des canaries - Egypt	0	0	1	1,33%
Eur	3	2,88%	2	2,66%
Euro Méd	3	2,88%	6	8,00%
Ibero Maur	5	4,80%	3	4%
Med	42	40,38%	35	46%
Med Atl	1	0,96%	1	1,33%
Med Irano	1	0,96%	1	1,33%
Paléo Sub trop	2	1,92%	1	1,33%
PaleoTemp	4	3,84%	3	4%
SubMéd	1	0,96%	1	1,33%
W-Méd	10	9,61%	9	12%
Asie- Occid	1	0,96%	0	0
A.N sicile-Sind	1	0,96%	0	0
Cosmp	2	1,92%	0	0
End.N.Sah	2	1,92%	0	0
Euras.N.A.Trip	1	0,90%	0	0
Euras-Aj-Sept	1	0,96%	0	0
EuryMéd	3	2,70%	0	0
IB-Maur-Cen	1	0,90%	0	0
Macar-Méd	2	2,88%	0	0
Macar-Euras	1	0,96%	0	0

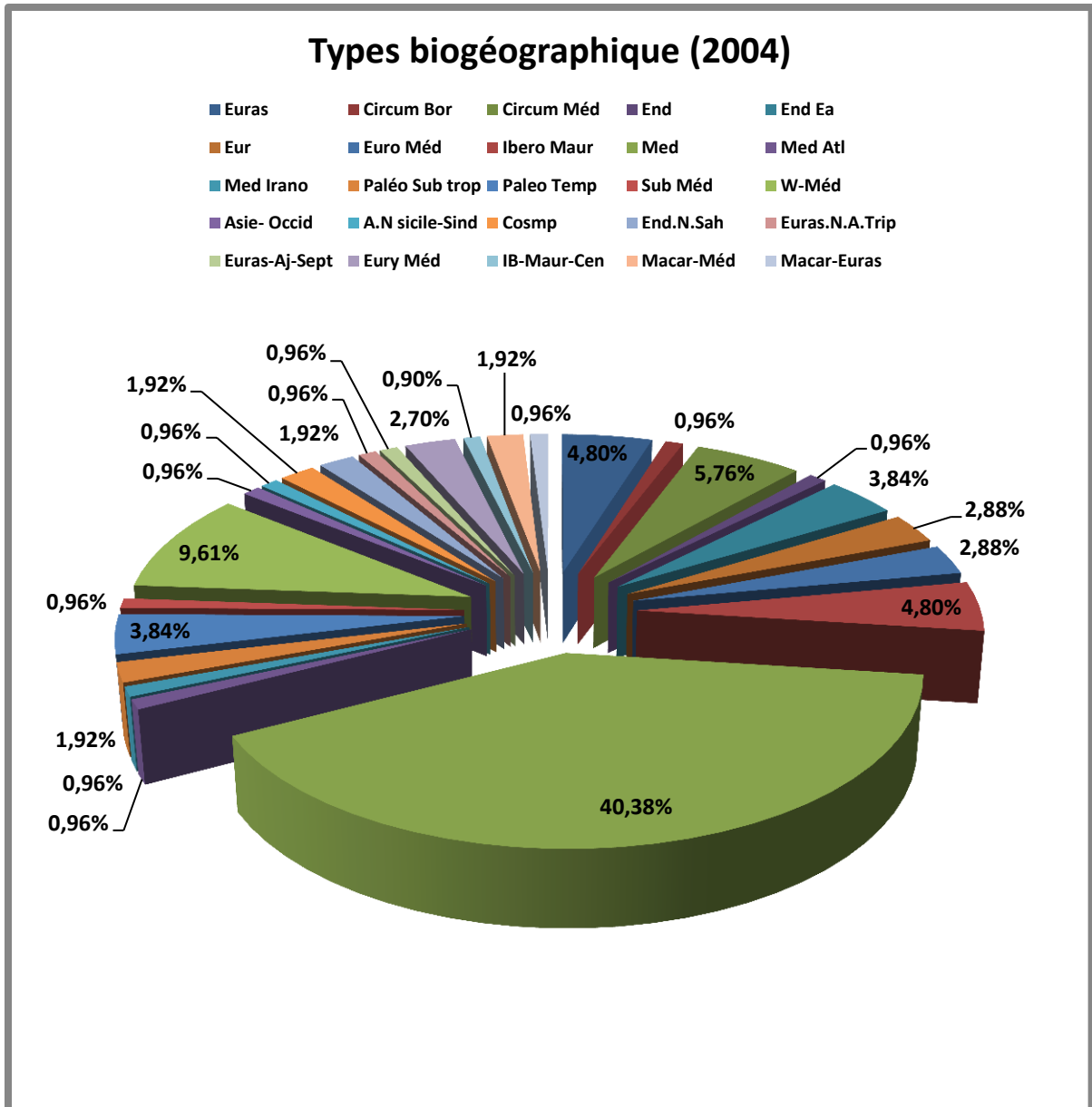


Figure 30: Types biogéographiques (2004)

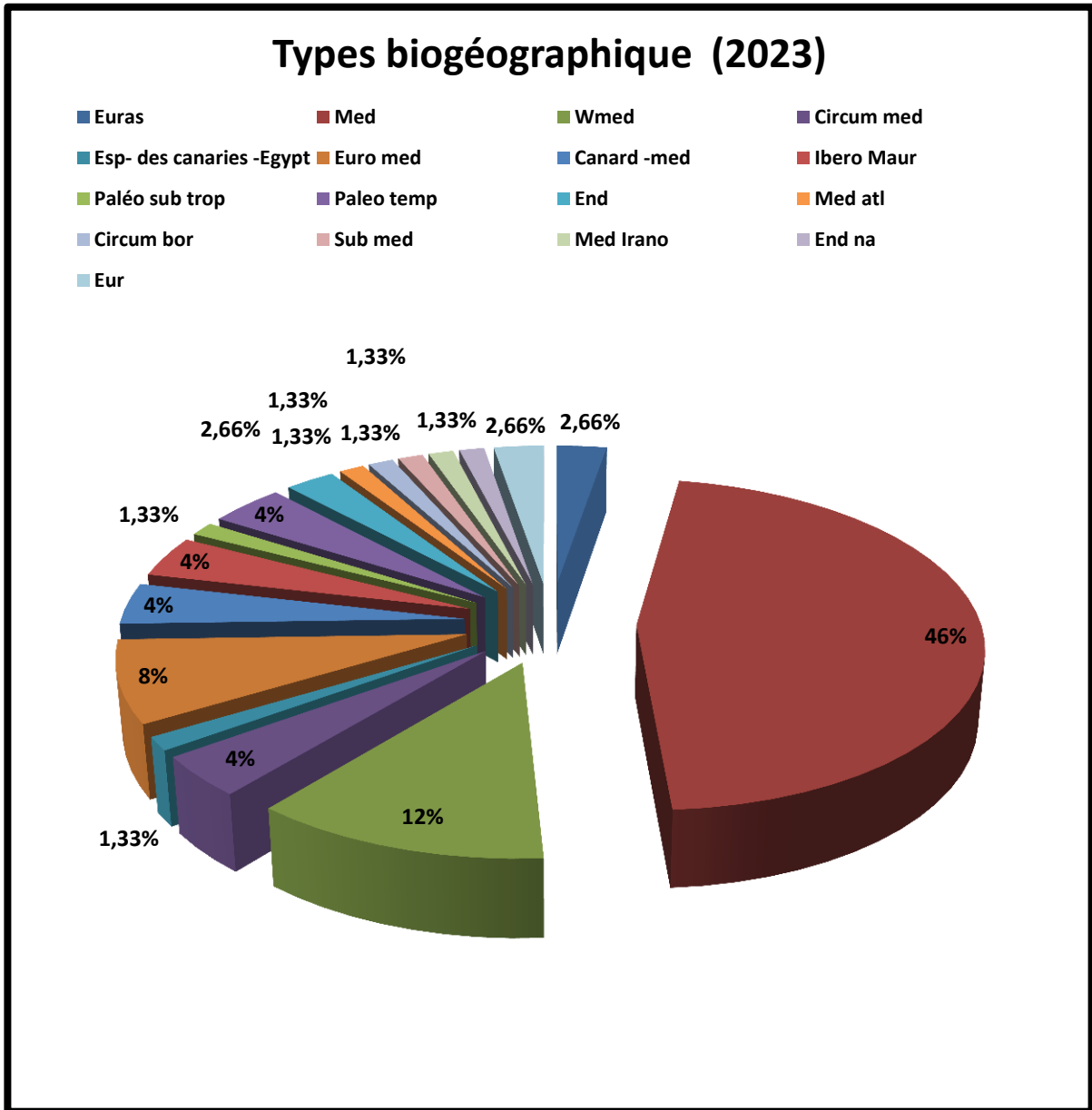


Figure 31: Types biogéographiques (2023)

Tableau 27: Comparaison de l'indice de perturbation

Station	Sidi Djilali (2004)	Sidi Djilali (2023)
Indice de perturbation	47,11	58,66



Photo 13: État de la végétation en 2004 (Hasnaoui, 2004)



Photo N °14 : État de la végétation en 2023 (Ayad, 2023)

IV.4 Facteurs de dégradation de la zone d'étude:

La dégradation de la station de Sidi Djilali s'inscrit dans un processus décrit généralement sous le terme de désertification. L'irréversibilité de la dégradation conduit en milieu aride et semi- aride à la désertification (Djaballah , 2008). Le terme désigne la dégradation des terres dans les zones arides, semi-aride et subhumides sèche suite à divers facteurs, parmi lesquels les variations climatiques et les activités humaine (Réquier ,Des jardins,2004).

La pression anthropique croissante dans notre zone d'étude est la principale cause de la désertification, les conditions climatiques ne faisant qu'exacerber les dégâts provoqués par l'activité humaine. Une fois enclenchés, certains processus peuvent continuer même si les conditions de l'environnement redeviennent favorables (Figure n°32).De manière générale, les processus et mécanisme de désertification se manifestent progressivement par la modification de la composition, de la structure et du fonctionnement des écosystèmes (Réquier-Desjardins,2004).

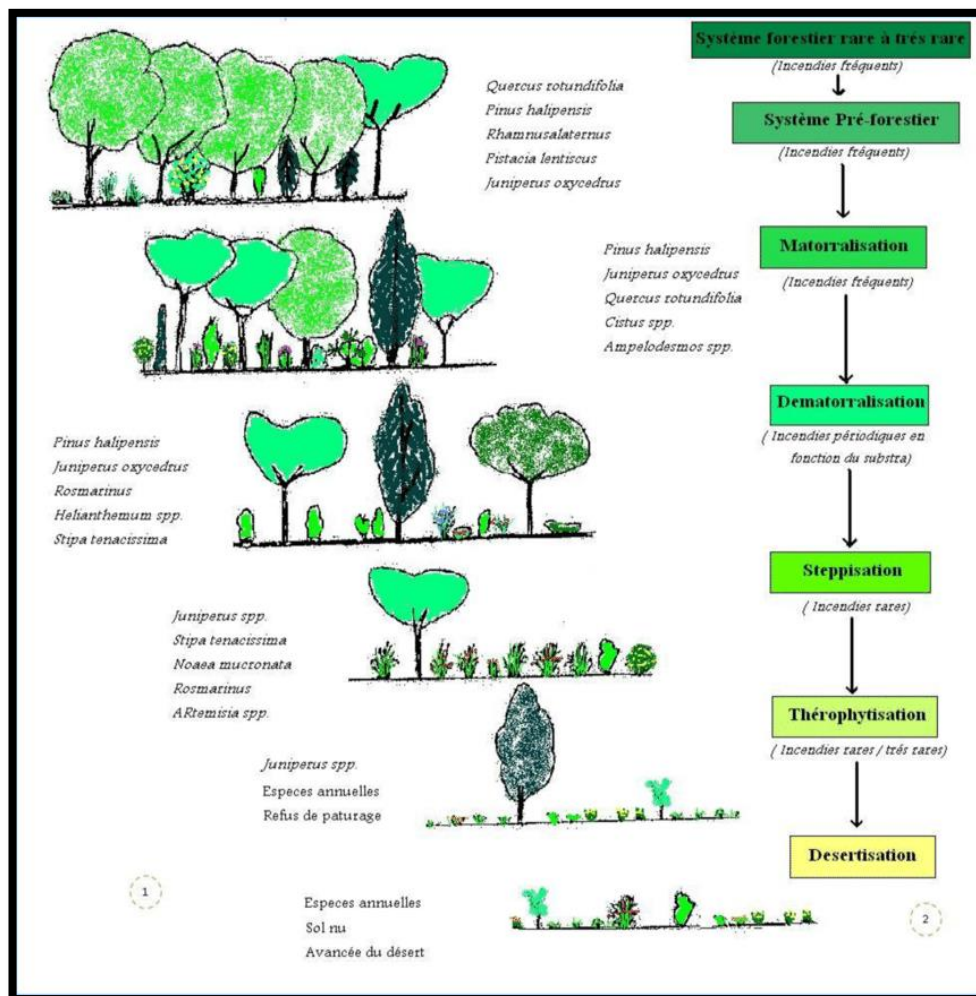


Figure 19: Dynamique de végétation au Maghreb (Bouazza et Benabadi, 2010)

IV.4.1 Facteurs naturels :

Nombreux sont les facteurs naturels qui sont responsables de la dégradation des parcours steppiques au sud de Sebdou. Parmi ces facteurs :

- L'érosion :

L'érosion reste le principal élément de dégradation dans les zones steppiques notamment dans notre zone d'étude. Elle est la cause directe de la baisse de fertilité des sols, elle peut aller jusqu'à les stériliser ce qui conduit à la régression de la végétation.

Dans notre station d'étude, cette forme de dégradation se développée sous l'effet des activités humaines (**photo n°15**) le surpâturage, l'extension des défriches et des cultures à des zones fragiles, les mauvaises techniques culturales....

On distingue trois types d'érosion les plus importantes qui sont :

a- L'érosion hydrique :

L'érosion hydrique est un phénomène bien connu en Algérie, mais de nos jours, elle prend de plus en plus de l'ampleur. Elle reste une préoccupation majeure et elle a touché environ 45% des terres fertiles en Algérie (**Anonyme, 2000**).

Elle est due aux pluies torrentielles qui sous forme d'orages violents désagrègent les sols peu épais, diminuent leur perméabilité et leur fertilité.

Elle est responsable de transport des matériaux et d'éléments fertilisants avec dépôt dans les parties basses ou dans les rivières. Le phénomène est d'autant plus redoutable que le climat représenté par des précipitations violentes quand le relief est plus accidenté.

b- L'érosion éolienne :

Dans un milieu où la végétation a un recouvrement inférieur à 30 %, l'action du vent engendre des sols grossiers et caillouteux peu propice à la recolonisation par la végétation. Elle se manifeste lorsque le climat est sec. Les particules les plus fines sont entraînées dans l'atmosphère, ce qui appauvrit le sol et réduit la transparence de l'air. Celles qui sont plus lourdes sont déplacées au ras du sol, et se déposent au niveau d'obstacles ou d'aspérités du relief essentiellement

c- L'érosion des Sols :

Le sol est une ressource qui se renouvelle lentement et qui une fois perdu, donne un champ qui ne sera pas aussi productif pendant de nombreuses années. Avec le temps, même de petites pertes de sol s'accumulent pour réduire le rendement (**Abdelmajid et al., 2015**).

Actuellement, l'Algérie est classée parmi les pays où ses sols sont très menacés par l'érosion, avec un taux érosion qui peut atteindre 4000T/Km², et 6 million d'hectares sont exposés à une érosion active (**Heddadj, 1997**).

La conséquence de l'érosion est l'amenuisement ou la disparition des horizons superficiels fertiles. C'est en éclaircissant la végétation herbacée et en découvrant le sol que

Chapitre IV : Effet du milieu humain sur la dynamique floristique

les animaux facilitent directement l'érosion. Les pistes de cheminement des animaux sont des points de départ d'érosion (**Mouhous, 2005**).



Photo N°15: Forme d'érosion dans la zone d'étude (Ayad, 2023)

- 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**).

La résilience des espèces végétales est étroite, bien que certaines espèces s'adaptent à des changements climatiques très intenses, ce dernier demeure un facteur important déterminant la répartition des végétaux, ainsi que la composition, et la structure de l'écosystème

- Sécheresse :

La sécheresse présente une grande influence sur la productivité des écosystèmes steppiques. Selon **Djaballah (2008)**, la durée de la saison sèche aurait augmenté de 2 ans entre 1913 – 1938 et 1987 -1990, situation qui a engendrée de très grandes mutations dans ces zones.

Les steppes algériennes sont marquées par une grande variabilité interannuelle des précipitations. Notre région d'étude a connu au cours de ces dernières décennies une diminution notable de la pluviosité annuelle, avec parfois plusieurs années consécutives de sécheresse persistante.

Dans la station de Sidi Djilali, la sécheresse provoque une perturbation profonde sur la végétation naturelle, entraînant chez les végétaux d'importants phénomènes de stress hydrique et d'adaptation, et permet l'envahissement progressif de ces milieux par des groupements végétaux dominés surtout par des espèces toxiques et épineuses (chimiotactique) (**Babali,2009**).



Photo N°16: Effet de la sécheresse sur la végétation dans la zone d'étude (Ayad, 2023)

- Le phénomène de salinisation :

Dans notre zone d'étude, la dégradation causée par l'introduction des différents types d'érosion provoque le phénomène de la salinisation et contribue fortement à rendre le sol peu rentable où dans certaines zones ce phénomène accentue la remontée des sels vers la surface du sol. Ce phénomène qui débute en saison humide, les eaux des nappes remontent vers la surface du sol, ces eaux sous l'effet des hautes températures, qui sévissent pendant une période de l'année (saison sèche), subissent une forte évaporation entraînant l'accumulation des sels à la surface du sol (**Djaballah, 2008**).



Photo N° 17 : Etat des parcours steppique de la station (Ayad, 2023)

- Les incendies ;

Le feu constitue l'un des facteurs les plus recensés dans la détérioration de l'écosystème. En effet, les feux fréquents détruisent la biomasse. Ils peuvent être préjudiciables aux végétaux pérennes qui ont des fonctions écologiques et pastorales importantes (**Bourbouz et al., 2001**).

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 al., 2008**).

Chaque année, les incendies détruisent environ 20 376 ha de végétation en Algérie, la plupart des incendies touchent les forêts de pin d'Alep. Cette essence compose l'essentiel du panorama forestier en Algérie soit 68% des forêts (**Meddour et Derridj, 2012**).

La région de de Sidi Djilali et ses environs subissent des incendies répétées dans diverses formations au cours de la dernière décennie. Nos données ont été recueillies auprès

Chapitre IV : Effet du milieu humain sur la dynamique floristique

du service de la direction générale des forêts (**D. S.A Sidi Djilali, 2023**), ces données indiquent que notre station a été marquée par plusieurs incendies en 2019 avec une superficie brûlée estimée de **41** hectares, et on **2020**deux incendies avec une petite surface brûlée estimée totalement de **1,4**hectares.

IV.4.2 Facteurs anthropiques :

Les actions anthropiques sont les principaux facteurs de dégradation de l'écosystème, ce phénomène conduit à la disparition d'environ 13 millions d'hectares de forêt chaque année (**Bertrand, 2009**).

Les parcours steppiques dans la région de Tlemcen ont subi une action anthropique très intensive et relativement récente. L'accroissement progressif de la population et de son cheptel conduit à une augmentation des besoins, ce qui se traduit par une forte destruction du tapis végétal (**Babali,2014**).

La région de Sidi Djilali présente un bon exemple pour étudier les diverses formes de pressions exercées sur la diversité floristique et d'évaluer l'impact de la pression anthropique sur le développement du tapis végétal de la région steppique au sud de Sebdu.

- Surpâturage ou surcharge :

Le surpâturage est défini comme étant un prélèvement d'une quantité de végétal supérieure à la production annuelle des parcours. Il est défini aussi comme la conséquence directe des surfaces de plus en plus réduites étant utilisée par des troupeaux de plus en plus nombreux, le tout étant couronné, dans certaines zones arides, par les effets insidieux du climat (**Le Houerou, 1995**).

Le pâturage est considéré comme un facteur détruisant de la biodiversité (**Collins et al., 1998**).Le pâturage est une activité souhaitée en forêt, car le bétail participe au contrôle de l'évolution de la strate arbustive et herbacée, hautement inflammable (**Le Houérou, 1980**). Le surpâturage est un broutage excessif de la végétation qui, épuise les ressources disponibles, dégrade les parcours et les soumet à l'érosion et la désertification (**photo n° 18 et 19**)

Selon, **Boussaid et al. (2004)**,le surpâturage est la cause principale de dégradation, il ramène les pérennes au niveau du sol et empêche la floraison et la fructification des annuelles palatables. Celles-ci sont progressivement remplacées par des commensales sans grande valeur nutritive. Il restreint les surfaces couvertes par les meilleures espèces pastorales qui se trouvent cantonnées dans des sites refuges à l'état de reliques

Le surpâturage est dû à l'accroissement du cheptel lié à une réduction de l'offre fourragère.

Notre station d'étude occupe de nombreux parcours qui sont considérés comme des étendues sur lesquelles le bétail consomme toute sorte de végétation d'une manière anarchique.

Le surpâturage à un impact très nuisible sur le sol qui conduit à un tassement de sol, et sur les formations végétales par une perturbation de leur composition et leur structure

Chapitre IV : Effet du milieu humain sur la dynamique floristique

(Belhacini, 2011). L'élevage dans notre zone d'étude, concerne principalement les ovins, les caprins, les bovins (figure n°33). Les effectifs recensés durant l'ancienne période en 2010, et la nouvelle période en 2023 sont représentés dans le tableau n°28.

Tableau 28: Évolution du cheptel dans les parcours de Sidi Djilali

Sidi Djilali	Bovins	Ovins	Caprins
2010	490	22303	2115
2023	563	36181	6759

(Source D. S. A Tlemcen Avril, 2023)

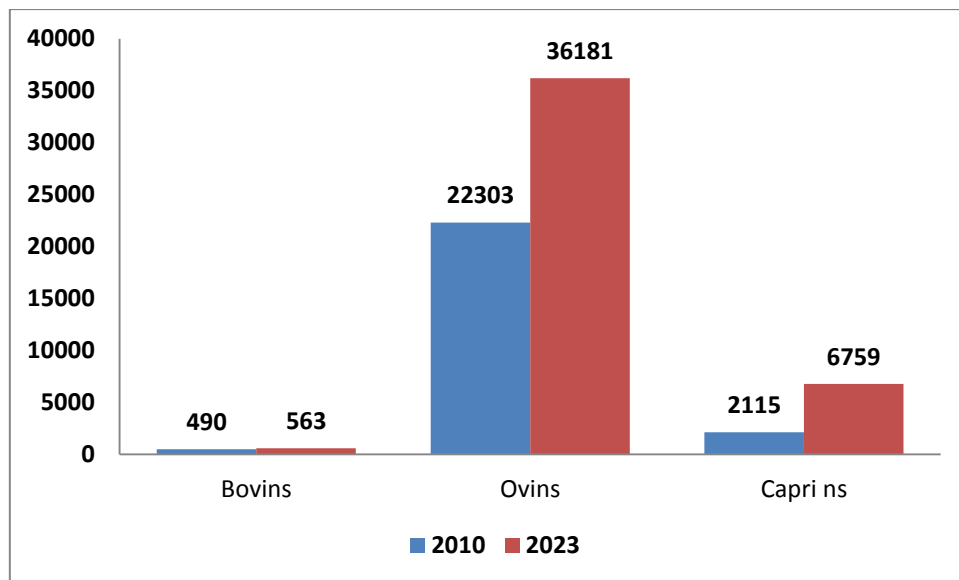


Figure 20: Répartition des cheptels de Sidi Djilali (station d'étude)

La figure (n°33) nous montre une évolution du cheptel dans la commune de Sidi Djilali dans la nouvelle période :

- ❖ Les caprins s'installent dans la première position avec **6759** têtes dans la nouvelle période
- ❖ Les ovins occupent la deuxième position avec un effectif important estimé à **26181** têtes
- ❖ Les bovins arrivent en troisième position avec un chiffre important de **563** têtes

Selon le tableau n° 28 et la figure n°33, on constate que l'effectif du cheptel dans notre zone d'étude a connu une croissance exponentielle, ce qui induit une surexploitation des couvertures végétales. Les photos (n°18 et 19) montrent bien le processus de l'élevage intensif dans la station de Sidi Djilali. Les parcours steppiques sont le domaine de prédilection

Chapitre IV : Effet du milieu humain sur la dynamique floristique

de l'élevage ovin et caprin avec plus de **90%** des effectifs qui y vivent entraînant une surexploitation de ces pâturages.



Photo N° 18 : Effet du pâturage intensif dans les parcours da Sidi Djilali (Ayad, 2023)



Photo N°19 : Surpâturage dans la zone d'étude (Ayad, 2023)

- Evolution de la population steppique (croissance démographique) :

Parmi les principales activités pastorales qui découlent des facteurs historiques, économiques et sociaux c'est le nomadisme, il se définit comme une forme d'adaptation à un milieu contraignant où l'offre fourragère est marquée par une discontinuité dans le temps et dans l'espace (**Haddouche et al., 2008**). Ces déplacements s'effectuent en été vers les zones telliennes, et en hiver vers les parcours présahariens .

La croissance démographique constitue le principal moteur de l'occupation de l'espace par les activités humaines avec une forte production alimentaire.

Afin d'apprécier l'évolution démographique et son influence sur les ressources floristiques de la région steppique au sud de Seb Dou et en particulier dans la commune de Sidi Djilali, on a ramené des données d'après la direction des services agricoles de la wilaya de Tlemcen (**D.S.A**) pour voir l'évolution de la population humaine durant les dernières années de 2003, 2015 et en 2023.

D'après le **tableau n° 29** et la **figure n° 34**, on remarque une forte croissance démographique enregistrée durant les dernières années (**2015 et 2023**). Durant l'ancienne période (**2003**), l'effectif de la population steppique est estimé à **5658** habitants avec une densité qui est estimée à **7 hbts /Km²**. En 2015, cette population subit une forte augmentation avec **7518** habitants et une densité qui peut atteindre **10 hbts /Km²**.

Au cours de la nouvelle période (2023), on observe une forte augmentation de la population humaine qui dépasse les **8260** habitants avec une densité de **11 hbts /Km²**.

Chapitre IV : Effet du milieu humain sur la dynamique floristique

A l'état actuel, la croissance démographique dans notre zone d'étude se traduit par une urbanisation de l'écosystème steppique. **Hasnaoui(2013)** à signalé que la dynamique des espaces péri-urbains dans le versant sud de Tlemcen se traduit par une régression du couvert végétal, une consommation de l'espace agricole et un déséquilibre écologique avec une raréfaction de certain espèce pionnière dans notre station d'étude c'est le cas de : *Thymus ciliatus* , *Asparagus acutifolius* , *Chamaerops humilis*.

Tableau 29: Évolution de la population steppique

Commune	Année	Population (habitats)	Densité (hbts/Km ²)	Superficie (Km ²)
Sidi Djilali	2003	5658	7	733,3
	2015	7518	10	
	2023	8260	11	

(Source : D.R.S Tlemcen,2023)

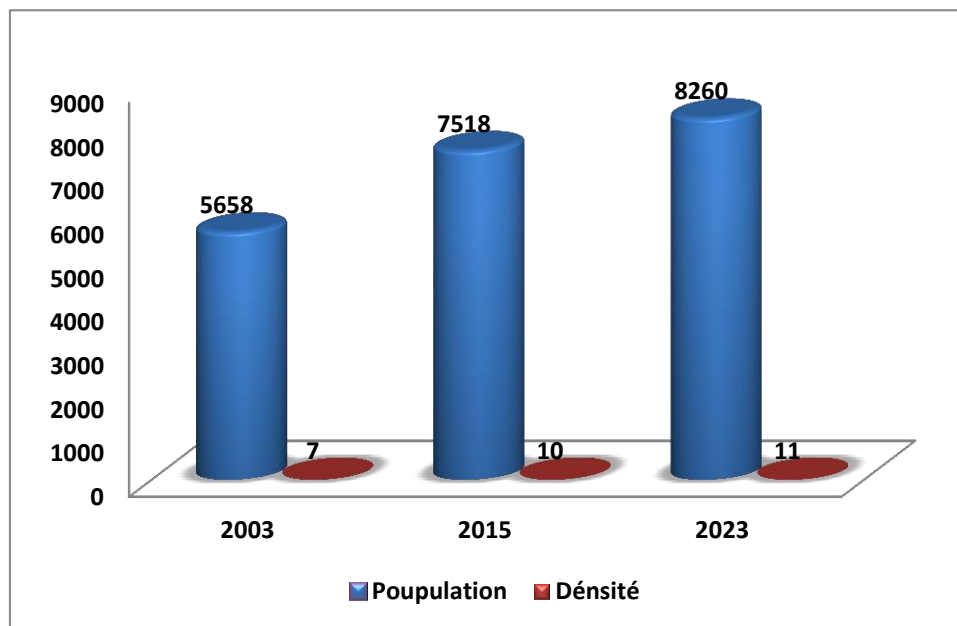


Figure N° 34 : Évolution de la population humaine dans la station d'étude

Chapitre IV : Effet du milieu humain sur la dynamique floristique

- Agriculture :

Dans le cadre de développement économique, les sociétés humaines convertissent depuis des milliers d'années les forêts à des usages agricoles. Entre 2000 et 2010, la plus grande perte nette de superficie forestière par défrichage et le plus grand gain net de superficie agricole ont été constatés dans les pays à faible revenu, où la perte nette de forêt a été mise en relation avec l'accroissement des populations rurales.

Contrairement aux pays développés où l'on observe un recul des surfaces agricoles (friches agricoles), ce recul est dû à la mécanisation dans le domaine agricole ou on observe une récolte plus rapide à un taux moins cher, c'est pour cette raison que les agriculteurs ont abandonné les terrains moins accessibles aux machines.

Actuellement, notre zone d'étude subit une augmentation de la population steppique ce qui conduit à une augmentation des activités agricoles, réduction des surfaces reboisées, urbanisation des écosystèmes steppiques (**photo n°20,et 21**).



Photo N°20 : Activités agricoles dans la station d'étude (Ayad, 2023)



PhotoN°21: Impact de l'homme par les travaux agro pastorales (Ayad, 2023)

- **Pollution :**

La pollution est une forme de dégradation de l'environnement par l'introduction dans l'air, l'eau ou le sol par des matières n'étant pas présentes naturellement dans le milieu. Elle entraîne une perturbation de tout l'écosystème

Il existe deux types de pollution ; naturelle et anthropique. Dans notre zone d'étude, on remarque un impact considérable de la pollution d'origine anthropique sur le cortège floristique de la steppe.

La pollution d'origine agricole est la plus fréquente, l'agriculteur utilise différents types de pesticides pour la lutte contre les ravageurs des cultures et les animaux, il utilise aussi les engrais pour atteindre une forte croissance dans le but d'améliorer le rendement des cultures ce qui conduit à la modification de la stabilité structurel du sol.

On note aussi une forme de pollution de l'air d'origine anthropique liée à l'ensemble des gaz et des particules nocifs sur la croissance de la végétation. Parmi les causes de cette forme de pollution est le transport, chauffage et la production d'énergie.

On note aussi une autre forme de pollution anthropique par le rejet intensif dans les espaces vert et dans les milieux de cultures.

Chapitre IV : Effet du milieu humain sur la dynamique floristique

Le tapis végétal dans la zone steppique au sud de Sebou est endommagé par la pollution, ce qui se traduit par l'extinction de certaines espèces incapables de s'adapter au changement (espèce exigeantes), par une modification de la composition de la communauté végétale et l'apparition des espèces invasives allochtones sauvages. On obtient à la fin une modification de la structure et la texture du sol et donc à la perte du tapis végétal.

- Collecte de combustible :

Actuellement, on vit de moins en moins cette situation surtout en milieu steppique sachant que la collecte du combustible est remplacée par la disponibilité de la bouteille de gaz (**Bourbouze , 2001**). Par contre, sur les parcours arbustifs il y a plus de prélèvement de bois en forêts, le pire étant la coupe des buissons en zones arides et semi-désertiques ainsi que les mauvais contrôles de l'exploitation du bois. L'exploitation et la commercialisation du bois par des étrangers à la zone d'étude sont aussi des causes de dégradation de l'écosystème pré steppique.

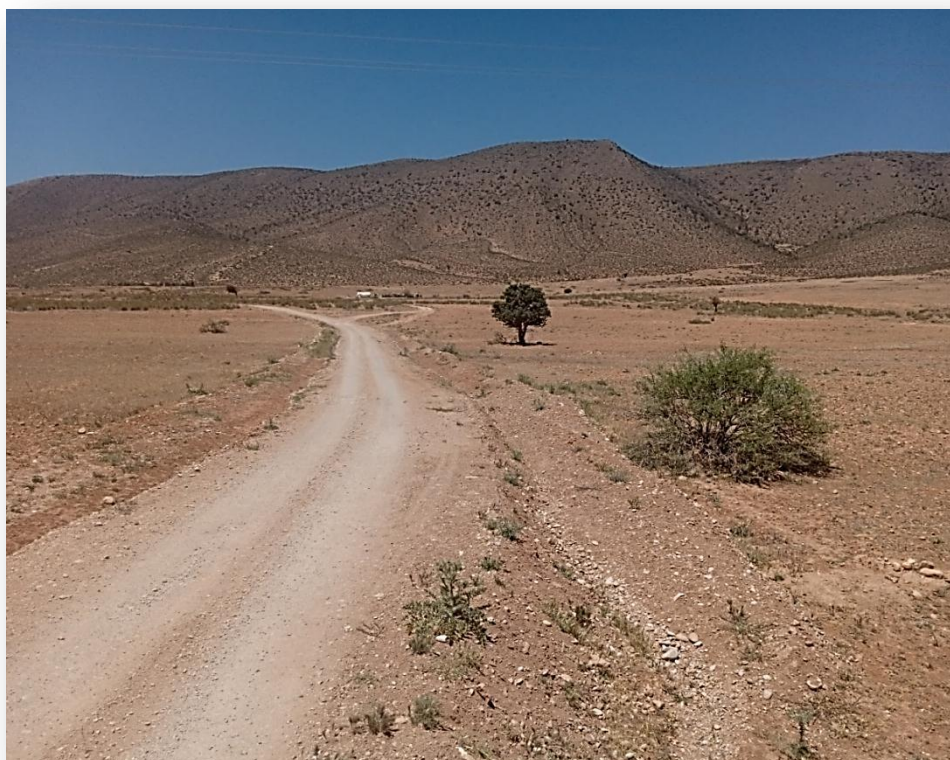


Photo N° 22 : Ecosystème dégradé dans la zone d'étude (Ayad,2023)

- Défrichement et urbanisation :

Le défrichement et l'urbanisation sont considérés comme des facteurs de dégradations de l'écosystème steppique.

Le défrichement c'est la destruction totale ou partielle d'un peuplement forestier dans le but d'en changer la destination. Il ne faut pas confondre le défrichement avec la coupe rase ou le débroussaillage qui ne modifient pas la destination forestière de la parcelle.

Chapitre IV : Effet du milieu humain sur la dynamique floristique

Avec la croissance des demandes dans le marché alimentaire, des parcelles forestiers sont devenues de plus en plus vulnérables au défrichage, non seulement au bénéfice des terres agricoles, mais aussi pour les parcelles des infrastructures et les résidences urbaines de toute sorte.

Cette destruction est appliquée sur les peuplements forestiers dans le but de l'extension de l'agriculture coloniale sur les plaines et les bas versants et a entraîné le refoulement des paysans pauvres sur les piémonts aux abords des forêts. Les populations montagnardes privées de surface agricole, continuent à procéder au labour dans les différents niveaux de la forêt : lisières, clairières, sommet de montagnes (**Ferka Zazou, 2006**). La coupe est considérée comme un facteur de dégradation, avec des prélèvements de plus en plus importants qui touchent toutes les catégories de bois dans leurs diamètres.

L'urbanisation est défini comme l'augmentation du nombre d'habitats en ville par rapport à l'ensemble de la population, notre station subit une construction d'infrastructures routières et la mise en place d'un paysage économique et industriel. Selon **Hasnaoui et Bouenza (2013)**, la comparaison entre les superficies des bâties entre 1959 et 2012 montrent une évolution très importante, Cette augmentation des superficies urbanisées dans notre station d'étude est très remarquable.



Photo N ° 23 : Urbanisation dans la station de Sidi Djilali (Ayad,2023)

IV.5 Conclusion :

Cette étude du milieu humain et son effet sur la dynamique du cortège floristique nous confirme que l'équilibre naturel de notre zone steppique au sud de Sebdou est fortement perturbé par l'effet combiné du climat et de l'homme et qui favorisera la dégradation du milieu naturel.

En général, la dégradation débute par une altération de la végétation, une modification de la composition floristique, les espèces les plus utilisées ou les plus appréciées se raréfient et disparaissent. Ensuite ou parallèlement, le couvert végétal s'éclaircit et la production de biomasse diminue. Les capacités de reproduction et de régénération de la végétation se réduisent de plus en plus. Le sol, moins protégé par la couverture végétale est soumis à l'action mécanique des précipitations qui provoquent une modification des états de surface (Siba, 2022).

Une bonne gestion d'aménagement et de conservation des ressources naturelles est considérée comme une meilleure solution pour assurer le bon fonctionnement d'un écosystème dans le but d'obtenir un milieu naturel sain et plus riche en diversité floristique endémique.

La sensibilisation et l'intensification des efforts doivent être pris en considération pour réduire l'intensité des activités humaines, cela pour obtenir une bonne conservation des écosystèmes afin d'atteindre l'évolution des espaces naturelles.

Conclusion générale

Conclusion générale

Conclusion générale :

La zone steppique des versants sud de Tlemcen est aujourd'hui le siège d'un déséquilibre écologique nuisible dû à l'effet combiné du climat et la surexploitation des ressources naturelles.

L'objectif de notre travail était d'effectuer une étude phytoécologique du cortège floristique de la steppe au sud de Sebou en particulier dans la commune de Sidi Djilali pour voir son évolution au cours du temps.

L'étude climatique et comparative entre l'ancienne période (1985-2000) et la nouvelle période (2004-2021) nous a montré que la région de Sidi Djilali appartient à un étage bioclimatique semi-aride à écoulement temporaire et à formation herbacée pour les deux périodes de référence. Le régime saisonnier est de type HPAE pour l'ancienne période et HAPE pour la nouvelle période et la période de sécheresse estivale varie de **6 à 7 mois** pour les deux périodes.

L'étude du cortège floristique dans la station de Sidi Djilali nous a montré une dominance des thérophytes et des chamaephytes qui confirme le caractère steppique de notre zone d'étude. De plus, le calcul de l'indice de perturbation confirme cette thérophytisation. L'augmentation des thérophytes et des chamaephytes indique la présence d'une dégradation du milieu car ce type biologique semble être mieux adapté à la sécheresse estivale (**Bouazza et Benabadji, 2002**).

L'effet conjugué du climat et de l'action anthropique entraînent une régression de la diversité floristique. Les agressions de l'homme font parties d'un facteur limitant de la biodiversité, il se manifeste par l'augmentation de la population steppique, une accélération des activités agricoles anarchiques, une augmentation du surpâturage dans ces parcours steppiques, le défrichement, l'urbanisation et la pollution.....

Enfin, l'étude de l'effet du milieu humain sur la dynamique floristique nous confirment que sous l'effet de plusieurs actions de dégradation, la dynamique de végétation de notre zone d'étude est dans le sens régressif et elle est soumise aux caprices du climat et subissent une forte pression anthropozoogène qui ne cesse de la dégrader et de l'exposer aux méfaits de la désertification. Elle fait l'objet d'un déséquilibre écologique néfaste et continu (**Siba et al., 2022**)

Pour atteindre la conservation de l'écosystème et du paysages de notre patrimoine végétal, il est nécessaire de réduire l'influence de l'action anthropozoogène sur le milieu naturel à partir de :

- Limiter la déforestation
- Encourager le processus de boisement et de plantation dans la zone d'étude.
- La protection et la préservation des espaces et des espèces naturelles
- La lutte contre la désertification
- Lutter contre l'érosion du sol

Conclusion générale

- Limiter l'artificialisation des milieux naturels
- La lutte et la réduction du pâturage en utilisant une stratégie de pâturage légère et bien adapter qui ne dépasse pas la capacité de production de biomasse
- La gestion et l'aménagement de l'écosystème
- Restauration des écosystèmes pré steppique
- la réhabilitation qui consiste à mettre en place un écosystème simplifié, inspiré d'un écosystème de référence.
- Les plantations d'arbustes fourragères qui consiste à planter des arbustes à feuilles persistantes adaptées aux conditions du milieu steppique, comme par exemple: les atriplexaies, les acacias , qui ont donné de bons résultats (**Brouri, 1996**).
- La conservation de la flore sauvage
- Il faut faire une réforme de l'agriculture industrielle vers l'agro écologie
- Réduire l'utilisation d'engrais chimiques et les remplacés par des matières biologiques
- Lutter contre la pollution du sol et de l'air
- Réaliser des activités durables pour respecter et conserver la diversité floristique et les écosystèmes et encourager les activité environnementale comme le reboisements et le ramassage des déchet sur les espaces verts
- La mise en œuvre par une stratégie de conservation des espèces menacées d'extinction par la conservation in- situ ou par la conservation ex- situ qui sert à créer un nouvel habitat ou les conditions deviennent favorables par exemple dans les parcs ou les jardins botaniques.

Références bibliographiques

Références bibliographiques :

Abed S., 2017- Contribution à l'étude de la gestion des risques d'incendies de forêts dans la Wilaya de Tlemcen. Master. Univ. Tlemcen. 40 p.

Abdelmadji D., Boutkhal M., Mohammed H., 2015 -L'érosion et le ruissellement des sols rouges dans les monts de Zariffet-Algérie : utilisation de simulation de pluies. Cinq Continents 5 (12): 138-156.

Abdellaoui I., 2013 Contribution à l'étude de la biomasse aérienne dans la région de Sidi Djilali Mag . Univ. Tlemcen 82p.

Aboura R., 2006 – Comparaison phytoécologique des Atriplexaies situées au Nord et au Sud de Tlemcen. Mem. Mag. Univ. Tlemcen. 187p.

Aboura R., 2011 - Analyse des peuplements végétaux halophytes dans le Chott El Gharbi (Oranie-Algérie). Thèse Doct. Ecol.Vég. Univ.Tlemcen:200p

Achour H., 1983 - Etude phytoécologique des formations à alfa (*Stipa tenacissima* L.) de sud250p

Achour H. et Elhoumaizi M., 1997 – Evaluation de l'impact des aménagements pastoraux sur la dynamique de la production des pâturages dégradés au Maroc oriental. Ecologia Mediterranea. Vol. 39, N°. 2, 69-84

Adjabi A., Sidi H., Bounar R., Naseri H., 2019- Floristic Distribution According to the Edaphic Parameters of a Steppe Zone, Case of Study: The Nature Reserve "El-Mergueb" M'sila,

Aidoud A. et Touffet J., 1990 - La régression de l'alfa (*Stipa tenacissima*)

Aidoud A., et Nedjraoui D., 1990 - The steppes of alfa (*Stipa tenacissima* L) and their utilisation by sheeps. In Plant animal interactions in mediterranean-type ecosystems. MEDECOS VI, Grèce. pp. 62 - 67.

Aidoud A.,1983 - Les steppes arides du nord de l'Afrique. Science et changements planétaires/ Sécheresse 17 (1-2) : 19-30

Aidoud, A 2003- Fonctionnement des écosystèmes méditerranéens. Laboratoire d'écologie végétale université de rennes 1. Conférence 3. 50p

Aime S., 1991 – Etude écologique de la transition entre les bioclimats sub-humide, semi-aride et aride dans l'étage thermo méditerranéenne du tell oranais (Algérie occidentale). Th. Doc és-sciences. 189p+annexes

Ainad-Tabet M., 1996 - Analyse éco-floristiques des grandes structures de végétation dans les monts de Tlemcen. Thèse Magistère. Univ Abou-Bakr Belkaïd Tlemcen.

Ainad-Tabet M., 1996 - Analyse éco-floristiques des grandes structures de végétation Ann. Rech. Forest. Maroc. pp 3-35.

Ained-Tabet M., 2014 - Contribution à l'étude des groupements à *Tetraclinis articulata*, dans la partie Nord occidentale de l'Algérie : Aspects

Références bibliographiques

écologiques et cartographie. Thèse. Doct.Ecol.Forestièr. Univ. Abou BakrBelkaid - Tlemcen. 194 p.

Ammar Khoudja M., 1986-Etude de la dynamique de la végétation du maquis dans la région de MECHTRAS (Grande Kabylie), mémoire ingénieur, ENSA, El Harrach, Algérie, 71p

Aubert G , .Méthodes d'analyses des sols .Edit .C.R.D.P.Marseille .189 P

Ayache A.,Hellal B., Ayad N., Maatoug M.H., 2011. Densité et taux de recouvrement de l'armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso.) de la steppe occidentale d'Algérie. Sécheresse 2011 ; 22:192-196p.p.

Ayad N., Hellal B. et Maatoug M., 2007 - Dynamique des peuplements d'*Artemisia herba-alba*

Babali B, et Bouazza M., 2018- Contribution à l'étude de la flore de la région de Tlemcen.

Babali B., 2010 - Inventaire du tapis végétal de la région de Tlemcen. Master Univ. Tlemcen_ Annexes-Département d'Ecologie et Environnement. Laboratoire d'Ecologie et Gestion des Ecosystèmes Naturels

Bagnouls F, et Gaussen H., 1953 - Les climats biologiques et leurs classifications. Ann.Geog. Pp 220-335.

Bagnouls F, et Gaussen H., 1953 - Saison sèche et indice xérothermique. Bull. Soc. Hist. Nat.Toulouse (88), pp: 3-4 et 193-239.

Barbero M. et Quézel P., 1995 – Desertification, desertisation, aridification in the Mediterranean region and global changes in functioning and dynamic of natural and perturbed ecosystems. Bellan. Bonin. et Emig. Ed. Lav. Paris: 549 – 579.

Barbero M. et Taton TH., 1990 – Approche écologique des incendies en forêts méditerranéennes. Ecologiamediterranea. XII (3/4);pp: 78 – 99

Barbero M., Loisel R. et Quézel P., 1990 – Les apports de la phyto – écologie dans l'interprétation des changements et perturbations induits par l'homme sur les écosystèmes forestiers méditerranéens. Forêt Méditerranéenne. Marseille.XII – 3. pp:194 – 216.

Barbero M., et al 2001 – Notice de la carte de la végétation du parc national du Mercantour aux 1/100 000 répartitions des séries dynamiques de la végétation dans le contexte biogéographique des alpes- maritimes et de la haute-Provence. Ecologia Mediterranea. Vol. 29, N°.2, 217-246

Bardadi A., 2022 – Anthropisation et dynamique spatio-temporelle et couverts végétaux dans la région Ouest de l'Algérie. Doc.Univ. Tlemcen. 219 p.

Bardadi A., 2022 – Anthropisation et dynamique spatio-temporelle et couverts végétaux dans la région Ouest de l'Algérie. Doc.Univ. Tlemcen. 219 p.

Références bibliographiques

- Barka F., 2009** – Contribution a l'étude de la biodiversité végétale dans le parc national de Tlemcen et la stratégie de préservation pour un développement durable. Mag. Univ. Tlemcen. 290p.
- Barka F., 2016** - Etude des groupements à matorral dans le littoral de la région de Tlemcen. Aspects phytoécologiques et cartographie. Doc. Univ. Tlemcen. 283p.
- Bastin, Y., Allegrini, C., 2011** -Vocabulaire forestier : écologie, gestion et conservation des espaces boisés, AgroParisTech, pp. 168
- Belhacini F., 2011** – Contribution à une étude floristique et biogéographique des matorrals du versant sud de la région de Tlemcen. Mag. Univ. Tlemcen. 166p.
- Belkhodja A., 2014**- Etude diachronique des formations à Tamaricacées au Nord de Tlemcen. Mag. Univ. Tlemcen. 185p.
- Bensaid A., 1996** – Pratique de l'analyse des données, T2 : Abrégé théorique, études de cas modèle. Ed. Dunod. 466p.
- Bensaid A., 2006** – Anthropisation et dynamique spatio-temporelle et couverts végétaux dans la région Ouest de l'Algérie. Doc. Univ. Tlemcen. 219 p.
- Belkhodja N., 2022** - Contribution à l'étude diachronique des formations des rives d'oueds dans l'Ouest algérien. Doc. Univ. Tlemcen. 273p
- Benabadji N., 1991** - Etude phyto-écologie de la steppe à *Artemisia herba* au sud de Sebdo (Oranie-Algérie). Thèse. Doct. Sciences et technique. St Jérôme. Aix-Marseille III, 119P
- Benabadji N. Aboura R. et Benchouk F., 2009** – La régression des steppes méditerranéennes : le cas d'un faciès à *Lygeum spartum* L. D'Oranie (Algérie). *Ecologia Mediterranea*. Vol. 35, 75-89.
- Benabadji N. et Bouazza M., 2000** – Contribution à une étude bioclimatique de la steppe à *Artemisia herba-alba* Asso. Dans l'Oranie (Algérie occidentale). *Revue sécheresse*. 11(2) p : 117 –123.
- Benabadji N. et Bouazza M., 2002**- Contribution A L'étude Du Cortège Floristique De La steppe au sud d'El Aricha (Oranie- Algérie). *Sci. Techn. N° spécial D*. p:11-19.
- Benabdeli K., 2000**. Evaluation de l'impact des nouveaux modes d'élevage sur l'espace et
- Benabdelmoumene F., 2018** - Contribution à une étude phytoécologique des peuplements situés dans la région de Hammam Boughrara (Oranie). Doct. Univ. Tlemcen, 190 p.
- Benaradj et al., 2021**. Floristic diversity of the grouping at *Pistacia Atlantica* in the region of NAAMA (Algeria).
- Benmechta I., Aboura R. and Babali B., 2021** - Composition and diversity of *Osyris* L. (Santalales Santalaceae) communities in the Tlemcen region.

Références bibliographiques

Biodiversityjournal.2021, 12(2) :369-378.
<https://doi.org/10.31396/Biodiv.Jour.2021.12.2.369.378>

Benmehdi I., 2012 – Contribution à une étude phyto-écologique des groupements à *Pistacialentiscus* du littoral de Honaine (Tlemcen, Algérie occidentale). Mag. Univ. Tlemcen, 164 p.

Bennst M.,1985– Evolution de la plat forme de l'ouest Algérien et du nord-Est marocaine au cours du jurassique supérieure et au début du cretace : stratigraphie ; milieu de dépôts dynamique sédimentaire.doc.lab.geol.lyon, (095),(2 fasc) .581p

Bensenane I., 2016 – Bilan des actions anthropiques des trois dernières décennies dans la région steppique d'El-Gor et Sidi-Djilali (Ouest Algérien) ; aspects écofloristiques. Doc. Univ. Tlemcen 198 p + pub

Bensouiah R., 2006 - Vue d'ensemble de la steppe algérienne. Doc en ligne: (<http://desertification.voila.net/steppealgerienne.htm>).

Benchenafi S, et Lachachi B., 2006 – Etude phytoécologique des peuplements à *Lygeum spartum* L. sur les régions sud et nord de la wilaya de Tlemcen.Mem.Ing. Univ. ABB. Tlemcen. 122P

Benzina I., 2021 - Aménagement steppiques (algérie) Doc .Univ . Batna .P 50

Bertrand A.A., 2009 – Home. Documentaire scientifique

Bestaoui K., 2007 – Etude des groupements végétaux des Monts de Tlemcen et de leurs faciès de dégradation par deux approches: les profils écologiques et les liaisons interspécifiques (Oranie – Algérie). Revue Sci. Tech. Constantine. N°25, Juin (2007). pp: 71 – 78

Bneder 2006- Identification et cartographie des zones potentielles à l'agriculture en steppe. Étude Bouaghi - (28 et 29 mai 2001).

Bonnassieux M., 2001 - Contribution à l'étude des groupements de chêne vert des Monts deTlemcen (Ouest Algérien). Approche phytosociologiques et phyto - écologique. Thèse. Doct.3e cycle. Univ. H. Boumediène, Alger, 238p+annexes

Bouaazza M., 1998– Etude phytoécologique des steppes à *Stipa tenacissima* L. et à *Lygeum spartum* L. au Sud de Sebdou (Oranie, Algérie). Thèse. Doct. Es-Sci. Univ. Tlemcen. 153 p

Bouabdallah H., 1991 – Dégradation du couvert végétal steppique de la zone Sudouest Oranaise (le cas d'El Aricha). Th. Mag. I.G.A.T. Univ. Oran: 268P + annexes

Bouazza M., Benabadji N., 2002 – Evolution de la végétation steppique dans le Sud-Ouest de l'Oranie (Algérie). Rev. Ecol. Med. T 30, fasc. 2 : 219-233.

Bouazza M. et Benabadji N., 2008 – Evolution climatique et dynamique des écosystèmes naturels de l'Algérie occidental. 120ème Congrès de l'A.F.A.S. "Changement climatique et biodiversité" (22 – 23 MAI 2008). Paris

Références bibliographiques

Bouazza M. et Benabadji N., 2010– Changements climatiques et menaces sur la végétation en Algérie occidentale. Changements climatiques et biodiversité. Vuibert –APAS. Paris.101 –

Bouazza M. et Mahboubi A., 2000 – Les incendies dans la région de Tlemcen en Oranie (Algérie). Forêt méditerranéenne. n°38. Mars 2000. p. 5.

Bouazza M., 1991 - Etude phytoécologique de la steppe à *Stipa tenacissima*L. au Sud de Sebdou (Oranie, Algérie). Thèse. Doct. Univ. Aix. Marseille, 119 p

Bouazza M., Benabadji N., Loisel R. et Mahboubi A., 2001 – Bilan de la flore de la région de Tlemcen (Oranie – Algérie). Forêt méditerranéenne. XXII. n°2-7. 130 – 136

Bouazza M., Benabadji N., Loisel R. et Metge G., 2004 – Evolution de la végétation steppique dans le Sud-Ouest de l'Oranie (Algérie). Rev. Ecol. Méd. T 30, fasc. 2 : 219-233

Bouazza M., et Benabadji N., 2002 Etude phyto-écologique des steppes à *Stipa tenacissima* L. et à *Lygeum spartum* L. au Sud de Sebdou (Oranie-Algérie). (1995) Thèse doct. Es. Sci. Tlemcen 275p

Bouazza M. et Benabadji N., 1998 - Composition floristique et pression anthropozoïque au Sud-Ouest de Tlemcen. Rev. Sci. Techn. Constantine. 10. pp 93-97

Bouazza M. et Mahboubi A., 2000 – Les incendies dans la région de Tlemcen en Oranie (Algérie). Forêt méditerranéenne. n°38. Mars 2000. p. 5

Boussaid S., El Zerey W. et Benabdeli K., 2004 – Etude diachronique des changements du couvert végétal dans un écosystème montagneux par télédétection spatiale : cas des monts du Tessala (Algérie occidentale).Physio-Géo. Vol.5, 211-225. Boudjema M., 2017. Parc national de Tlemcen. Dynamique de la couverture végétale et perspective. Master. Univ. Tlemcen. 79p

Baunkiaer G., 1934 – Réflexions sur l'apport de l'analyse factorielle des correspondances dans l'étude des communautés végétales et de leur environnement. Ecol. Méd. Vol. Jub. Pr. P. QUÉZEL. XVI. pp: 403 – 414.

Bouchemal S., 2001.Steppe algérienne : désertisation et aménagement. Séminaire national sur la valorisation intégrée des milieux semi-arides. Centre universitaire Larbi Ben M'hidi - Oum El Bouaghi - (28 et 29 mai 2001).

Boudjema M., 2017–Parc national de Tlemcen. Dynamique de la couverture végétale et perspective. Master. Univ. Tlemcen, 79p

Boumezbeur A. et Benhadj M., 2003 - Fiche descriptive sur les zones humides RAMSAR, Chott Zahrez chergui (Algérie). Direction générale des forêts, 10 p.

Bourbouze A., Lhoste P., Marty A., Toutain B., 2001. - Problématique des zones

Braun-Blanquet J., 1932 – Plant sociology: The study of plant communities. Mc Graw. Hill-New York.

Références bibliographiques

- Braun-Blanquet J., 1952** – Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. C.N.R.S.Paris. 297p.
- Brouri J., , 1996** - Le traitement des très grands ensembles de données en analyse factorielle des correspondances. Proposition d'une méthodologie appliquée à la phytosociologie. Université de Paris XI, 91405 Orsay, laboratoire de taxonomie végétale, 63 p.
- Barruol C., 1984** Elements pour un cadre phyto-écologique *Ecologia Mediterranea*, Tome XV (1/2), p: 23
- Blandin P., 1986** - Bio indicateurs et diagnostic des systèmes écologiques. Bulletin d'écologie, Tome 17, (4) :215-307 p
- Chaabane A., 2010** – Flore et Végétations Méditerranéennes Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique Université Virtuelle de Tunis ; 7-72
- Chemouri F.Z., 2017** - Étude écologique et phylogénique de quelques formations végétales des Monts de Tlemcen (Ouest Algérien). Doc. Univ. Tlemcen. 207 p.
- D.G.F ., 2023** –Direction Générale des forêts de Sidi Djilali -Tlemcen
- D.S.A ., 2023** -Direction de service agricole de Sidi Djilali -Tlemcen
- Daget P. et Godron M., 1995.** Pastoralisme : Troupeaux, espaces et sociétés. HATIER -
- Daget Ph. et Poissonet P., 1990.**Notion de valeur pastorale .Repères N°3.
- Daget Ph., 1989** - De la réalisation des plans d'échantillonnages en phytosociologie générale. Quelques algorithmes d'allocation. Biocénoses T.4.N 1 (2). Pp 98-118
- Dahmani A., 2012** – Contribution à l'étude de l'érosion et du ruissellement des sols rouges dans les monts de Tlemcen (Utilisation de simulation de pluies). Thèse Mag, Agr. Univ .Tlemcen.130p
- Dahmani M., 1989** – Les groupements végétaux des Monts de Tlemcen (Ouest Algérien), syntaxonomie et phyto-dynamique. biocénose 1.3.PP :1-28.
- Derneži D., 2010**– Profil d'écosystème hotspot de la biodiversité du bassin méditerranéen.lp
- De Martonne E., 1926** – Une nouvelle fonction climatologique : l'indice d'aridité. La météo. pp : 449-459
- Derbal Z., 2016**-Etude de la phytodiversité de la forêt de Béni ouarsous dans la région du Tell occidental. Mag. Univ. Tlemcen. 108 p.
- Derbal Z., 2022**- Approche phytodynamique et phylogénique des peuplements végétaux à chênes au niveau des monts de Tlemcen. Doc. Univ. Tlemcen. 159p.
- Dib N., 2016**- Contribution à l'étude de la végétation anthropique dans la région de Tlemcen Mem .Univ Tlemcen 20p.

Références bibliographiques

- Dib N., 2021-** Contribution à l'étude des groupements anthropozoïques dans la région de Tlemcen. Aspects phytoécologique et cartographie. Doc. Univ Tlemcen. 220p.
- Djaballah F., 2008** - Effet de deux méthodes d'aménagement « mise en défens et plantation » sur les caractéristiques floristiques et nutritives des parcours steppiques de la région de Djelfa. Thèse de magistère. Université Kasdimerbah- Ouargla.120p
- Djebaili S., 1984**– Connaissances sur l'alfa (*Stipa tenacissima*).documents d'Orstom, Paris. 569 p.
- Djebaili S., 1978-** Recherches phyto-écologiques sur la végétation des hauts plaines steppiques de l'Atlas Saharien Algérien. Thèse Doct. Sc et Tech du Languedoc. Montpellier. 299 p + annexes
- Djebaili S., 1987** – Steppe Algérienne, phytosociologie et Ecologie O.P.U. Alger. 114 p.
- Djebaili S., 1989**– Steppe Algérienne, phytosociologie et Ecologie O.P.U. Alger. 127 p.documents d'Orstom, Paris. 569 p.
- Dubief J., 1959** - Le climat du Sahara. Vol I. Inst. Rech. Sah., Alger. 312P.
- Dubief J., 1963** - Le climat du Sahara. Vol II. Inst. Rech.Sah., Alger. 275p
- Durand J.H., 1954** - "Les sols d'Algérie", Alger S.E.S; 243P
- Dutoit T., 1996** – Dynamique et gestion des pelouses calcaires de Haute-Normandie. Pub. Univ. Rouen, 220p
- Emberger L., 1930-a** – Sur une formule climatique applicable en géographie botanique. C. R. A. Sc. 1991. pp : 389-390
- Emberger L., 1930-b** – La végétation de la région méditerranéenne. Essai d'une classification des groupements végétaux. Rev. Géol. Bot. 42. pp : 341– 404
- El Hachemi N., 2019** – Ecologie et diversité végétale dans la région de Tlemcen. Mémoire d'Ing. Ist. Univ. ABB. Tlemcen
- Emberger L., 1955** – Une classification biogéographique des climats. Recueil.
- Frontier S., 1983** – Stratégies d'échantillonnage en ecologie. Ed. Mars et Cie. Coll. Décol. Press.Univ. Laval.Quebec pp : 26 - 48.Trav. Labo. Géol. Zool. Univ. Montpellier. 48 p
- Ferka Zazou N., 2006**– Impact de l'occupation spatio-temporelle des espaces sur la conservation de l'écosystème forestier cas de la commune de Tessala, willaya de Sidi-Bel-Abbès, Algérie. Mag. Univ. Tlemcen. 164 p et 126p + annexes
- Fricant A., 1954**-Les parcours de la Tunisie présaharienne : Pntialités, état de desertification et problématique d'aménagement. Options Méditerranéennes ; 39 : 137-41

Références bibliographiques

- Ghezlaoui S. et Benabadji N., 2018**– La végétation des monts de Tlemcen (Algérie). Aspect phytoécologique. Article. Vol 42. Botanica Complutensis. 101-124p.
- Gounot M., 1969** -Méthodes d'études et d'inventaire de la végétation pastorale . Fourrages 4,83-96
- Guennou S., 2014** - Contribution à une étude dynamique de *Stipa tenacissima*L dans le Sud-Ouest de la région de Tlemcen. Mémoire magister. Univ tlemcen. 158p+ annexe.
- H. Bouazza M. et Thinon M., 2009** – La diversité floristique de la vegetation psammophyle de la région de Tlemcen (nord- ouest Algérie). Elsevier. V. 1.111. Prn : 29/04/2009, 1-9.
- Haddouche D., 2006** - Cartographie pédopaysagique de synthèse par télédétection « image LANDSAT TM » cas de la région de Ghassoul (El — BAYADH) Mag. INA. Alger 143 p.
- Haddouche I., et Halimi F., 2008**– La télédétection et la dynamique des paysages en milieu aride et semi-aride en Algérie : cas de la région de Naâma. Doct. Univ. Tlemcen. 211 p.
- Haddouche I., 2009** – La télédétection et la dynamique des paysages en milieu aride et semi-aride en Algérie : cas de la région de Naâma. Doct. Univ. Tlemcen. 211 p.
- Halimi A., 1980** – L'Atlas Blidéen : climat et étages végétaux. O.P.U, Alger, 623p et 487 p
- Halitim A., 1988.** Sols des régions arides d'Algérie. OPU, Alger, 384 p
- Hasnaoui O., 1998** – Etude des groupements à *Chamaerops humilis*Subsp. Argentea, dans la région de Tlemcen. Mag. Univ. Tlemcen.176 p +annexes.
- Hasnaoui O., 2008**- Contribution à l'étude de la chamaeropaie de le région de Tlemcen : Aspects écologiques et cartographie. Doc. Univ. Tlemcen. 203p + annexe.
- Henaoui S., 2003** -.Contribution à l'étude de la végétation steepique Doc .Univ .Tlemcen 185+200 p.
- Henaoui S., 2013** -The current state of the plant diversity in the Tlemcen region (Northwest Algeria). Art. Open Journal of ecology volume 2, number 4.pp: 244-255.
- Hasnaoui S., et Bouenza M.,2013**-La lutte contre l'érosion en Algérie. Bull. réseau-érosion n° 17, Edit. IRD, Montpellier, 168-175.
- Hesselbjerg-Christiansen J. etHewitson B., 2007** – Regional climate projection. In IPCC Climate change 2007: The physical science basis. Contribution of Working group I to the Fourth assessment report of the inter-governmental panel on climate change. Solomon S., Qin D., Manning M., Chen Z., Marquis M., Averyt K.B., Tignor M., Miller H.L.(eds.). Cambridge Univ. Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY. USA. 996 p.

Références bibliographiques

- Hedjadj D., 1997**-La lutte contre l'érosion en Algérie. Bull. réseau-érosion n° 17, Edit. IRD, Montpellier, 168-175.
- Khader P., 2019**The Mediterranean climate from a biological viewpoint. In: Di Castri, F.; Goodall, D.W., et Specht, R. L. Ecosystems of the world 11: Mediterranean- Type Shrublands. Elsevier Scientific Publishing Company. 43 p.
- Kadi-Hanifi et Achour H., 2004** - Diagnostic phytosociologique et phytoécologique des formations à
- Kerrache G., 2019** – Dynamique de la végétation forestière et impact des travaux du preaménagement forestier dans les monts de daïa-Saïda (ouest algérien). Lebanese Science Journal. Vol. 20, N°. 2, 230-247.
- Kerzabi R, Merzouk A, Stambouli-M H., 2017**- Floristic Diversity of Atriplexaies in Western Algeria. *Biosciences Biotechnology Research Asia*, June 2016. Vol. 13(2), 761-767.
- L. Emberger., 1955** Une classification biogéographique des climats. Trav. Lab. Bot. Zool. Fac. Sci. Serv. Montpellier 7, p 3-43. –
- Lachachi S., 2015** - Aspects floristiques et biomorphologiques des populations à *Lygeum spartum* L. dans la région sud et nord de l'ouest algérien. Thèse. Doct. Univ. Aboubek Belkaid Tlemcen. 76P
- Le Houérou H N 1977** Problèmes et potentialités des terres arides de l'Afrique du Nord. Option Méditerranéennes, n° 26: 17-35.
- Le Houérou H. N., Claudin J. et Pouget M., 1977**- Etude bioclimatique des steppes algériennes. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, 68 (3-4): 33-74. + Carte. http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers09-04/29910.pdf
- Le Houérou H. N., 1996.** Climate change, drought and desertification. J. Arid Environm., 34: 133-185.
- Le Houerou, H.N., 1980** - Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du nord de l'Afrique, Options Méditerranéennes, série B, études et recherches, n° 10, Montpellier, Centre International des Hautes Études Agronomiques Méditerranéennes (CIHEAM), 396 p.
- Le Houreou H.N., 1995**- Dégradation, régénération et mise en valeur des terres sèches d'Afrique du Nord. Coll. « L'homme peut-il faire ce qu'il a défait ? » ORSTOM, Tunis. pp 65-102.
- Lambin E., Helmut F., Geist J., 2008**- Land-Use and Land-Cover Change: Local Processes and Global Impacts, Springer Science & Business Media
- Loisel R. et Gamila H., 1993** - Traduction des effets du débroussaillage sur les écosystèmes forestiers et préforestier par in indice de perturbation. Ann Soc. Sci. Nat. Archéol. de Toulon du Var. pp 123-132
- Loisel R. 1993** - Traduction des effets du débroussaillage sur les écosystèmes forestiers et préforestier par in indice de perturbation. Ann Soc. Sci. Nat. Archéol. de Toulon du Var. pp 102-104

Références bibliographiques

Long G., 1974 - Diagnostic phyto-écologique et aménagement du territoire, I-Principes généraux et méthodes, Masson, Paris. 1 Volume. 252 p.

Meddour-Sahar O., Bouisset C., et Derridj D., 2013- La gestion du risque incendie de forêt en Algérie: des mesures curatives ou préventives ?” [Forest fire risk

management in Algeria: Curative or preventive measures?]. In: II^Vème Conférence Internationale sur les Stratégies de Prévention des Incendies de forêts 7-9 January 2013. (France), USSE - EFI Atlantic, Bordeaux, pp. 67–80

Meftah F., 2016–Influence des facteurs physico-chimiques du sol sur la répartition spatiale de la végétation du matorral de la région de Tlemcen. Synthèse floristique. Mag. Univ. Tlemcen. 235 p

Meftah F., 2022 – Analyse phytodynamique spatio-temporelle des matorrals de Tlemcen : approche phytodynamique. Doc. Univ. Tlemcen. 345 p.

Merzouk A., 1994 -Etude cartographique de la sensibilité à la désertification: bilan de la dynamique des sables et dynamogenèse de la végétation steppique (Alfa) dans le Sud-Ouest

Mostefai A., et Stambouli-Meziane H., 2016 - Groups of *Rosmarinus officinalis* in Litorral of Tlemcen Region: Phytosociological Aspects and Phytoecological . Biosciences, Biotechnology Research Asia 13 (3): 1595- 1600

Merzouk A., 2010 - Contribution à l'étude phytoécologique et biomorphologique des peuplements halophiles dans la région Occidentale de l'Oranie (Algérie), thèse de doctorat d'état en biologie univ. Tlemcen 236 pp.

Meziane H., 1997 – contribution à l'étude des formations végétales anthropozoogenes dans la région de Tlemcen. Ing. Univ. Tlemcen. Pp : 80. 87

Meziane H., 2004- Contribution à l'étude des psammophiles de la région de Tlemcen. Mag. Univ. Tlemcen. 146p.Oranais. Mag. Univ.Tlemcen. 149 p.

Meziane H., 2010 : Contribution à l'étude des peuplements psammophytes de la région de Tlemcen. Thèse Doc. Ecol. Vég. Dép. Bio. Fac. Sci. Univ. Tlemcen.230 p.

Mezouar KH., 2021- Relations Sol-Végétation dans la région sud de Tlemcen. Doc. Univ Tlemcen. 215p.

Mjahdi R., 2011 - Etude du processus du rajeunissement des Sols steppiques de l'Ouest Algérien. Mag. Univ.Tlemcen. 90p

Mohammedi H., Labani A., Benabdeli K., 2006. Essai sur le rôle d'une espèce végétale rustique

Mouhous V., 2005 – Dynamique spatiale de la régénération des forêts après incendie en basse. Provence calcaire. Cas particulier du pin d'Alep. Projet commun IMEP – Cemagref. 13612 Aix-en-Provence Cedex 01. Le Tholonet - BP 31. 32p

Références bibliographiques

- Moulay A., Benabdeli K. et Morsli A., 2011.** Contribution a l'identification des principaux facteurs de dégradation des steppes à *Stipa tenacissima* du sud-ouest Algérien. *Mediterranea*, Ser. II, n° 22 : 149-188.
- Molinier R., 1934** – Etude phytosociologique et écologique en Provence occidentale. *Ann. Must. Hist. Nat. Marseille*, 237p.
- Nedjimi B. et Guit B., 2012.** Les steppes algériennes: causes de déséquilibre. *Algerian journal*
- Nedjimi B., 2012b.** Seasonal variation in productivity, water relations and ion contents of *Atriplex halimus* spp. *schweinfurthii* grown in Chott Zehrez wetland, Algeria. *J. Saudi Soc.*
- Nedjimi B., Homida M., 2006.** Problématique des zones steppiques algériennes et perspectives
- Nedjimi B. et Guit B., 2012.** Les steppes algériennes: causes de déséquilibre. *Algerian journal of*
- Nedjraoui D., 2004-** Evaluation des ressources pastorales des régions steppiques algériennes et définition des indicateurs de dégradation. *Option Méditerranéennes*, n° 62: 239-243. <http://om.ciheam.org/om/pdf/c62/04600165.pdf>
- Nedjraoui D. et Bedrani S., 2008-** la désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte. *Revue électronique de l'environnement*, volume 8, numéro 1 :53-75
- Nedjraoui D., 2002–** Notes de réflexions sur la politique de lutte contre la désertification en Algérie: Profil fourrager. *Rapport, OSS*, 34 p.
- Nedjraoui D., 2011.** Vulnérabilité des écosystèmes steppiques en Algérie. « L'effet du Changement pp 50-61pp
- Ouaffi H., 2001** – Recommandations architecturales “ Ministères de l'habitat édition ENAG, Alger, 10-11 (2 p).
- Ozenda P., 1954** - Observation sur la végétation d'une région semi-aride : les hauts plateaux du sud algérois. *Bull. Soc. Nat. Afr. Nord.* 4. 385p
- Ozenda P., 1964** – Biogéographie végétale. Doin, Paris, 374 p.
- Ozenda P., 1964** – Biogéographie végétale. Doin, Paris, 374 p.
- Ozenda P., 1982** – Les végétaux dans la biosphère. Doin. Paris. 430 p.
- Ozenda P., 1982** – Les végétaux dans la biosphère. Doin. Paris. 430 p.
- Ozenda P., 1986-**La cartographie écologique et ses applications/*Ecological Mapping and it's applications* .Paris, Masson (Coll.Ecologie appliquée et science de l'environnement ,7).160
- Ozenda P., 1986-**La cartographie écologique et ses applications/*Ecological Mapping and it's applications* .Paris, Masson (Coll.Ecologie appliquée et science de l'environnement ,7).160 p.Paris,554p

Références bibliographiques

pastorales. Phénomènes de désertification et formes de dégradation. Etude sur la lutte contre la désertification dans les projets de développement-CSFD/AFD, 2001. 12p.

Parmesan C., et Yohe G., 2003- A Globally Coherent Fingerprint of Climate Change Impacts across Natural Systems. *Nature*, 421, 37-42.

Pouget M., 1980 -Les relations sol-végétation dans les steppes Sud-algéroises. Travaux et pour un développement durable de la steppe algérienne. *Revue Développement durable et*

Pouget M., 1973 - Une manifestation particulière et méconnue de la salure dans les steppes du sud-algérois: Les plages de salure sur les glacis quaternaires à croûte calcaire. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 64: 15-24.

Quézel P. et Barbero M., 1990 – Les forêts Méditerranéennes, problèmes posés par leur signification historique, écologique et leur conservation. *Acta. Botanica Malacitana*. 15. pp : 145-178

Quézel P. et Medail F., 1995 – La région circumméditerranéenne. Centre Mondial Majeur de Biodiversité Végétale. *Inst. Médit. d'Ecologie et de la Paléoécologie. C.N.R.S. U.R.A. 1152. Laboratoire de Botanique et d'Ecologie Méditerranéenne. Fac. Sci. Marseille St-Jérôme, Marseille. France. pp : 152-155.*

Quézel P. et Medail F., 2003 – Que faut-il entendre par "forêts méditerranéennes". *Forêt Méditerranéenne. T. XXIV. N°1. pp:11-30*

Quézel P. et Santa S., 1962 -1963 - Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. *C.N.R.S. Paris. 2 vols. 1170 p.*

Quézel P. Medail F. Loisel R. et Barbero M., 1999– Biodiversité et conservation des essences forestières du bassin méditerranéen. *Unasylva. Vol.197, 21-28.*

Quézel P., 1974 – Effet écologiques des différentes pratiques d'aménagement des sols et des méthodes d'exploitation dans les régions à forêts tempérées et méditerranéennes. *M. A. B. Paris. 55p.*

Quézel P., 1999 – Biodiversité végétale des forêts méditerranéennes, son évolution éventuelle d'ici à trente ans. *Forêt Méditerranéenne. XX. pp : 3-8.*

Quézel P., 1999 – Biodiversité végétale des forêts méditerranéennes, son évolution éventuelle d'ici à trente ans. *Forêt Méditerranéenne. XX. pp : 3-8.*

Quézel P., 2000– Réflexion sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen. *Ibis. Press. Edit. Paris, 117 – 157.*

Quézel 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. pp :71-90. sences forestières du bassin méditerranéen. Unasylva. 197. pp: 21-28.*

Quézel P., Medail F., Loisel R. et Barbero M., 1999 – Biodiversité et conservation des espèces 200p

Références bibliographiques

Quézel, P., Barbéro, M., Bonin, G., & Loisel R. 1990. Recent plant invasions in the circum-Mediterranean region. In : Di Castri, F., Hansen, A.J. & Debusche, M. (eds), *Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin*, pp. 51-60.

Réquier-Desjardins M., Jauffret S., Ben Khatra N., 2004 – Lutter contre la désertification », in CIHEAM et Plan Bleu, *MediTERRA 2009*, Presses de Sciences Po/Annuaire 2009. 137-182 pp.

Regagba Z., 2012.- Dynamique des populations végétales halophytes dans la région sud-est de Tlemcen. Aspects phytoécologiques et cartographiques. Thèse de doctorat, Univ. Tlemcen. 170p

Rivas Martinez S., 1982 – Définition et localisation des écosystèmes Méditerranéens. Coll. De l'OTAN; *Ecologia Mediterranea*, 7: 275 – 288

Robledo S., 2018–Types biologiques pour la géographie botanique. *KGL. Danske Videnskabsnævnets Selskabs Forhandlinger*, 5: 347-437.

Sari-Ali A., 2004 –Etude des relations sol-végétation de quelques halophytes dans la région Nord de Remchi. *Mem. Mag. Univ. Tlemcen*. 199p

Sari-Ali A., 2012 – Contribution à l'étude des Peuplements à *Arthrocnemum glaucum* (Del.) Ung. de l'Oranie (Algérie occidentale) taxonomie et bio-écologie. *Doc. Univ. Tlemcen*. 245p + annexes

Sebbouh Z., 2018 - Etude morpho-métrique d'un taxon rare de la région de Ghazaouet (Tlemcen –Algérie) : *Lithospermum fruticosum* Subsp. *diffusum* (Lag.) Maire. Master. Univ. Tlemcen. 90p.

Seltzer P., 1946 – Le climat de l'Algérie. *Inst. Météor. Et de phys. Du globe. Univ. Alger*. 219 p.

Siba A., 2016- Contribution à l'étude du bilan floristique dans les matorrals Sud et Nord de Tlemcen. *Mag. Univ. Tlemcen*. 212p

Siba A. et Aboura R., 2020 – Biodiversité en plantes médicinales dans la région Nord-ouest Algérienne (wilaya de Tlemcen). *Premières journées nationales sur les énergies renouvelables et le développement durable. Ain-Témouchent*.

Siba A., 2021- Diagnostic phytodynamique dans la région de Tlemcen Approche biostatistique et cartographique. *Thèse. Doc. Univ Tlemcen*. 428p.

Siba A., Aboura R., Kechairi R., Maatouk M., Sebbah B., 2022- Diachronic study (2000-2019) of bioclimate and land use in Tlemcen region, Northwest Algeria. *International Journal of Environmental Studies*. 15p

Thinthoin R., 1948 –Les Traras, étude d'une région musulmane d'Algérie, *Bull. Soc (Quercus ilex L.) Bull. Soc. Bot. Fr.*, 1 18: 841-850.

Toukoub A., 2016 - Etude de la sensibilité à la dégradation du sol dans l'écosystème steppique de la wilaya de Tlemcen et possibilités d'une gestion durable. *Mag. Univ. Tlemcen*. 127p

Références bibliographiques

Zennouche S., 2015 – Espace écologique et évolution diachronique des changements spatiaux dans l'écosystème steppique de Tlemcen. Mag. Univ. Tlemcen. 160p.

المساهمة في دراسة الموكب الزهري في سهوب سبدو الجنوبية (حالة منطقة سيدي جيلالي)

ملخص :

الهدف من هذا العمل هو إجراء دراسة بيئية نباتية لمسيرة الأزهار في منطقة السهوب بسيدي جيلالي. من وجهة نظر مناخية ، تنتمي محطة سيدي جيلالي إلى نظام شبه قاحل مع تدفق مؤقت وتشكيلات عشبية خلال الفترتين. النظام الموسمي من نوع HPAE للفترة القديمة و HAPE للفترة الجديدة وتتراوح فترة الجفاف الصيفي من 6 إلى 7 أشهر لكلا الفترتين.

توضح دراسة الغطاء النباتي لمنطقة سيدي جيلالي أن الزهرة الزهرية تسودها بشكل خاص نباتات الثيروفيت ونبات الشاميفيت التي ترتبط باضطرابات البيئة بفعل قوي من صنع الإنسان.

أظهر تحليل تأثير البيئة البشرية على ديناميكيات الأزهار أن الموكب الزهري يخضع لتطور تنازلي يرجع إلى العمل البشري و xericity للمناخ مما يؤدي إلى تحول النظم البيئية الطبيعية.

الكلمات المفتاحية: علم البيئة النباتية ، سيدي الجلال ، غطاء نباتي ، موكب الأزهار ، ديناميات النبات .

Contribution à l'étude de cortège floristique dans la steppe sud de Sebdou (Cas de la région de Sidi Djilal)

Résumé:

L'objectif de ce travail est d'effectuer une étude phytoécologique du cortège floristique dans la région steppique de Sidi Djilali.

De point de vue climatique, la station de Sidi Djilali appartient à un régime semi-aride à écoulement temporaire et à formations herbacées durant les deux périodes. Le régime saisonnier est de type HAPE pour l'ancienne période et AHPE pour la nouvelle période et la période de sécheresse estivale varie de 6 à 7 mois pour les deux périodes .

L'étude du tapis végétal de la région de Sidi Djilali montre que le cortège floristique est dominé surtout

par les thérophytes et les chamaephytes qui sont liés aux perturbations du milieu par une forte action anthropozoogène.

L'analyse de l'effet du milieu humain sur la dynamique floristique nous a montré que le cortège floristique subit une évolution régressive qui est dû à l'action anthropique et à la xéricité du climat entraînant la transformation des écosystèmes naturels.

Mots clés : Phytoécologique, Sidi Djilali , Tapis végétal , Cortège floristique , dynamique de la végétation .

Contribution to the study of floristic procession in the southern steppe of Sebdou (Case of the Sidi Djilali region)

Abstrat:

The objective of this work is to carry out a phytocological study of the floristic procession in the steppe region of Sidi Djilali.

From a climatic point of view, the station of Sidi Djilali belongs to a semi-arid regime with temporary flow and herbaceous formations during the two periods. The seasonal regime is of the HAPE type for the old period and AHPE for the new period and the summer drought period varies from 6 to 7 months for both periods.

The study of the plant cover of the region of Sidi Djilali shows that the floristic procession is dominated especially by therophytes and chamaephytes which are linked to the disturbances of the environment by a strong anthropozoogenic action.

The analysis of the effect of the human environment on the floristic dynamics showed us that the floristic procession undergoes a regressive evolution which is due to the anthropic action and the xericity of the climate leading to the transformation of the natural ecosystems.

Keywords: Phytocological, Sidi Djilali, Plant cover, Floristic procession , Vegetation dynamics.