

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

**Bendaoudi Mohammed el Amine**

*En vue de l'obtention du*

**Diplôme de MASTER**

En ECOLOGIE

### Thème

**Inventaire exhaustif de la végétation à sparte *Lygeum spartum* L.  
au sud de Tlemcen (cas de la région d'El Aricha)**

Soutenu le 28/09/2022, devant le jury composé de :

Président	BABALI Brahim	M.C.A	Université de Tlemcen
Encadrant	LACHACHI Souhila	M.C.B	Université de Tlemcen
Examineur	MEDJATI Nadjet	M.C.B	Université de Tlemcen

**Année universitaire 2021/2022**

## **Remerciements**

*Je remercie Allah de m'avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.*

*Je voudrais dans un premier temps remercier, mon encadreur de mémoire **Mme.Lachachi souhila**, pour sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant notre préparation de ce mémoire.*

*Je tiens à remercier **Mr Babali B** enseignant à la faculté des Sciences de l'université de Tlemcen d'avoir accepté de me faire l'honneur de présider le jury et pour son aide précieuse durant la période d'étude.*

*J'exprime aussi gratitude à **Mme.Medjati Nadjat** qui a bien voulu accepter d'examiner ce travail.*

*Je remercie enfin tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce mémoire.*

## **Dédicaces**

*Je tiens à dédier cet humble travail à :*

*A mes chers parents **Hocine** et **Rabiala**, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études,*

*A mes chers frères **Anes**, **Abdel-illeh** et mes chères sœurs **Fatima** et **Heyem** pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral,*

*A mes meilleurs amis : **Abderezak**, **Zohire**, **Abdenour**, **Redha***

*Tous ceux qui m'aiment et que j'aime.*

**Amine**

<b>Introduction générale:</b> .....	1
<b>Chapitre I: Synthèse bibliographique</b> .....	3
I-1- Présentation de la steppe algérienne : .....	3
I-2- La végétation steppique: .....	4
I-3- Biologie de l'espèce <i>Lygeum spartum</i> L. : .....	6
- Présentation de l'espèce : .....	6
- Structure du sparte : .....	7
- Systématique .....	10
- Répartition géographique .....	10
- Production et utilisation : .....	10
<b>Chapitre II: Environnement bioclimatique et milieu physique</b> .....	11
II-1- Situation géographique : .....	11
II-2- Géologie: .....	12
II-3- Géomorphologie : .....	12
II-4-Réseaux hydrologiques: .....	13
II-5- Pédologie : .....	13
II-6- Etude climatique : .....	15
a- Précipitations : .....	15
- Régime mensuel moyen des précipitations: .....	16
- Régime saisonnier : .....	17
b- Température : .....	18
- Amplitude thermique : .....	20
c- Synthèse bioclimatique : .....	21
- Indice d'aridité de De Martonne : .....	21
- Quotient pluviothermique d'Emberger : .....	23
- Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen : .....	25
- Indice xérothermique d'Emberger (1942) : .....	26
Conclusion : .....	26

<b>Chapitre III : Etude floristique</b> .....	27
Introduction :	27
III- 1- Méthode d'étude de la végétation :	27
III- 2- Interprétation des relevés floristiques :	27
III- 3- Diversité biologique de la végétation :	31
a- Types biologiques :	31
b- Types morphologiques :	33
c- Composition systématique:	34
d- Types biogéographiques :	36
Conclusion :	37
<b>Chapitre IV : Etude diachronique sur les peuplements de <i>Lygeum spartum</i> L.</b> .....	41
Introduction:	41
IV-1-Méthode d'étude de la végétation:	41
IV-2-Etat de la végétation en 2008:	42
IV-3-Etat de la végétation en 2022:	42
IV-4-Comparaisons :	54
Conclusion :	60
<b>Conclusion générale :</b> .....	61
<b>Références bibliographique</b> .....	62

## Liste des tableaux

<b>N° de Tableau</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
Tableau n°01 :	Coordonnées géographiques de la station météorologique	15
Tableau n°02 :	Moyennes mensuelles des précipitations et des températures (2009/2019)	15
Tableau n°03 :	Régime saisonnier des précipitations	17
Tableau n°04 :	Amplitude thermique de la station météorologique (2009/2019)	20
Tableau n°05 :	Classification des climats en fonction des valeurs de l'indice De Martonne	21
Tableau n°06 :	Indice de De Martonne (2009/2019)	21
Tableau n°07 :	Quotient pluviothermique d'Emberger	23
Tableau n°08 :	Indice xérothermique d'Emberger	26
Tableau n°09 :	Relevés floristiques de la station d'El Aricha(2022)	28
Tableau n°10 :	Répartition des types biologiques	33
Tableau n°11 :	Pourcentage des types morphologiques	34
Tableau n°12 :	Répartition des familles	35
Tableau n°13 :	Répartition des types biogéographiques	36
Tableau n°14 :	Inventaire exhaustif de la zone d'étude	38
Tableau n°15 :	Pourcentage des types biologiques (2008)	43
Tableau n°16 :	Pourcentage des types morphologiques (2008)	44
Tableau n°17 :	Répartition des familles (2008)	45
Tableau n°18 :	Répartition des types biogéographiques (2008)	47
Tableau n°19 :	Relevés floristiques de la station d'El Aricha (2008)	49
Tableau n°20 :	Espèces inventoriées dans la station d'El Aricha (2008)	52
Tableau n°21 :	Comparaisons des types biologiques	54
Tableau n°22 :	Comparaisons des types morphologiques	54
Tableau n°23 :	Comparaisons entre les Compositions systématiques	55
Tableau n°24 :	Comparaisons entre les types biogéographiques	58

## Liste des figures

<b>N° de figure</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
figure n°01	localisation de la région des hautes plaines steppiques de l'Algérie	4
figure n°02	situation géographique de la commune d'EL-ARICHA	11
figure n°03	Réseau hydrographique de la commune d'El Aricha	13
figure n°04	Régime pluviométrique mensuel pour la station d'El-Aricha	16
figure n°05	Régime pluviométrique saisonnier	18
figure n°06	Régime pluviométrique mensuel	19
figure n°07	Indice d'aridité de DeMartonne	22
figure n°08	Climagramme pluviothermique d'Emberger	24
figure n°09	Diagramme Ombrotermique de Bagnouls et Gaussen	25
figure n°10	Classification des types biologiques de Raunkiaer	32
figure n°11	Types biologiques de la zone d'étude	33
figure n°12	Types morphologiques	34
figure n°13	composition des familles	36
figure n°14	Répartition des types biogéographiques	37
figure n°15	Dynamique de la végétation dans la station d'el Aricha	43
figure n°16	Types biologiques (2008)	44
figure n°17	Types morphologiques (2008)	45
figure n°18	Composition des familles (2008)	46
figure n°19	Types biogéographiques (2008)	48
figure n°20	Types biologiques (2008)	54
figure n°21	Types biologiques (2022)	54
figure n°22	Types morphologiques (2008)	55
figure n°23	Types morphologiques (2022)	55
figure n°24	Composition des familles (El Aricha 2008)	57
figure n°25	Composition des familles (El Aricha 2022)	57
figure n°26	Répartition des types biogéographiques (2008)	59
figure n°27	Répartition des types biogéographiques(2022)	59

## Liste des photos

<b>N° de photo</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
Photos n°01	Touffes d' <i>Artemisia herba-alba</i>	5
Photos n°01	Touffes de <i>Stipa tenacissima</i> L	5
Photos n°03	Touffes de <i>Lygeum spartum</i> L	6
Photos n°04	touffe de <i>Lygeum spartum</i> L	8
Photos n°05	l'inflorescence du <i>Lygeum spartum</i> L	9
Photos n°06	Association entre le sparte et l'armoise	30
Photos n°07	Végétation très dégradé	30
Photos n°08	Effet du pâturage	31



## Liste des acronymes

**PH:** Phanérophytes  
**GE:** Géophytes  
**TH:** Thérophytes  
**HE:** Hémicryptophytes  
**CH:** Chamaephytes  
**E.D:** espèces dominantes  
**R.G:** recouvrement général de la station  
**R.F :** richesse floristique (nombre d'espèces inventoriées)  
**Ibéro-Maur :** Ibéro-Mauritanien  
**N. Trop :** Nord-Tropical  
**Cosm :** Cosmopolite  
**Méd :** Méditerranéen  
**Sah. Sind :** Sahara-Sindien  
**Macar-Méd :** Macaronésien-Méditerranéen  
**Mérid. A. N :** Méridional-Afrique du Nord  
**Méd. Irano-Tour :** Méditerranéen-Irano-Touranien  
**Sub. Cosm:** Sub-Cosmopolite  
**Sah:** Saharien  
**Circumbor:** Circumboréal  
**Paléo. Sub. Trop :** Paléo-Sub-Tropical  
**Circum. Méd :** Circum-Méditerranéen  
**End :** Endémique  
**Sub. Méd :** Sub-Méditerranéen  
**Méd. As :** Méditerranéen-Asiatique  
**Paléo-Temp :** Paléotempérée  
**S. Méd. Sah :** Sud-Méditerranéen-Saharien  
**Eur. Méd :** Européen-Méditerranéen  
**W. Méd :** Ouest-Méditerranéen  
**Euras :** Eurasiatique  
**S. Eur :** Sud- Européen  
**Macar :** Macaronésien  
**Sah. Méd :** Sahara-Méditerranéen  
**Esp. Des Canaries à l'Egypte-Asie. Occ :** Espèce des Canaries à l'Egypte-Asie occidentale  
**Canar-Méd :** Canarien-Méditerranéen  
**Eur. Mérid. N. A :** Européen-Méridional-Nord Africain  
**E. Méd :** Est-Méditerranéen  
**Eur. Asie-Sub. Cosm :** Européen-Asie-Subcosmopolite  
**Iran. Tour. Eur :** Irano-Touranien-Européen  
**End. N. A :** Endémique Nord-Africain  
**Sub. Méd. Sib :** Sub-Méditerranéen-Sibérien  
**Sah. Sind. Méd :** Saharo-Sindien-Méditerranéen  
**Euras. N. A. Trip :** Eurasiatique-Nord Africain-Tripoli  
**Méd. Sah. Iran. Tour :** Méditerranéen-Saharien-Irano-Touranien  
**Méd. Sah. Sind :** Méditerranéen-Saharo-Sindien  
**Sub. Méd. Sub. Atl :** Sub-Méditerranéen-Sub-Atlantique  
**N. A. Trop :** Nord-Africain-Tropical  
**Eur. Mérid (sauf France-N.A) :** Européen-Méridionale (sauf France et Nord Afrique)  
**Méd. Atl :** Méditerranéen Atlantique

**S. Méd** : Sud-Méditerranéen

**N. A-Sah** : Nord-Africain Saharien

**End. Alg. Mar** : Endémique-Algérie-Maroc

**PDAU** : Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme

# **Introduction générale**

## Introduction générale

---

Les zones arides correspondent à des territoires marqués par la présence d'un couvert végétal ténu mais régulièrement dispersé dans l'espace et par un déséquilibre marqué entre la quantité d'eau disponible et le pouvoir évaporant du climat (**Bagnouls et Gaussen, 1953, 1957; Callot, 1987**).

En Algérie, la dégradation rapide et parfois irréversible des milieux arides et semi-arides sous l'effet d'une exploitation excessive de leurs ressources naturelles, provoque l'installation de conditions de plus en plus défavorables aux êtres vivants. Le climat et les actions anthropiques constituent les deux variables physiques et humaines à l'origine des graves changements (**Lachachi, 2015**).

La désertification en Algérie concerne principalement les steppes des régions arides et semi-arides, qui ont été des espaces privilégiés pour l'élevage ovin à grande échelle. Ces voies naturelles, qui jouent un rôle important dans l'économie agricole du pays, sont affectées par des sécheresses à répétition et une pression anthropique croissante : surpâturage, l'accélération de la croissance démographique, surexploitation de terres ...

En Algérie, on constate actuellement une dégradation graduelle de la flore graminéenne en particulier de l'alfa et du sparte, dans l'ensemble des écosystèmes naturels arides et semi-arides d'où la nécessité de la réintroduction des graminées pérennes pour la réhabilitation des parcours steppiques (**Kadi-Hanifi, 2003**). Du point de vue pastoral, les steppes à alfa et à sparte ont toujours été fréquentées par les troupeaux. Dans ce type de parcours, les jeunes feuilles d'alfa et de sparte, les espèces herbacées et les petits ligneux qui forment le cortège d'alfa, ont eu pour conséquences le manque de régénération des espèces et la diminution en nombre et en volume de touffes d'alfa et de sparte due à la forte pression anthropozoogène et au défrichement.

Les parcours steppiques dans la région de Tlemcen sont aussi l'objet d'un déséquilibre écologique néfaste et continu, qui résulte de la très forte charge qu'ils subissent d'une part, et de sa faible production pastorale d'autre part. Cette forte charge ou surpâturage s'est traduit par la réduction, voire la disparition des bonnes terres pastorales et l'abondance des espèces peu-palatables ainsi que par la dénudation de plus en plus croissante du sol, prélude à une désertification accélérée (**Lachachi, 2015**). La sécheresse qu'a connue la région de Tlemcen, a perturbé profondément 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**). Les steppes d'alfa ont été les plus affectées par ce déséquilibre et par cette dégradation, d'où le passage des steppes d'alfa vers d'autres formations comme celles à Armoise blanche (*Artemisia herba-alba*) ou à sparte (*Lygeum spartum* L.) qui fait l'objet de notre étude.

Notre travail s'intéresse à l'étude de la végétation steppique liée aux peuplements à *Lygeum spartum* L. dans la région d'El Aricha. Dans le but de montrer l'état actuel de la steppe et de déterminer son évolution au cours du temps.

En effet, pour arriver à l'objectif souhaité ; nous avons développé les 04 chapitres suivants :

## Introduction générale

---

- Une petite synthèse bibliographique dans le premier chapitre pour présenter la steppe algérienne et l'espèce.
- Le deuxième chapitre comporte les caractéristiques physiques et bioclimatiques de la région d'El Aricha.
- Le troisième chapitre concerne l'étude floristique des groupements à *Lygeum spartum* L. dans la région d'El Aricha.
- Le quatrième chapitre comporte une étude diachronique de la végétation durant deux périodes de référence.

# Chapitre I

## Chapitre I : synthèse bibliographique

### I-1- Présentation de la steppe algérienne :

On appelle steppe, une formation herbacée et arbustive basse plus ou moins ouverte et suffisamment continue pour dominer le paysage. La densité de la couverture herbeuse dépend des latitudes sous lesquelles on la trouve. Sous un climat presque tempéré, elle est plus élevée. Dans les régions semi-désertiques, les touffes d'herbe s'espacent. Chaque plante doit alors trouver suffisamment d'eau dans les sols pour survivre.

Les steppes algériennes constituent une vaste région, située entre l'Atlas Tellien au Nord et l'Atlas Saharien au Sud avec une superficie totale de **20 millions** d'hectares (**Fig. 1**). Ces steppes sont limitées au Nord par l'isohyète **400 mm** qui coïncide avec l'extension des cultures céréalières et au Sud, par l'isohyète **100 mm** qui représente la limite méridionale de l'extension de l'alfa (*Stipa tenacissima* L.). Les étages bioclimatiques s'étalent du semi-aride inférieur frais au semi-aride supérieur frais. Ce zonage bioclimatique est actuellement en cours de révision par les chercheurs qui se penchent sur l'impact des changements climatiques et celui du processus de désertification sur ces limites (**Nedjraoui et Slimane, 2008**). Les sols steppiques 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 (**Djebaili et al., 1983**)

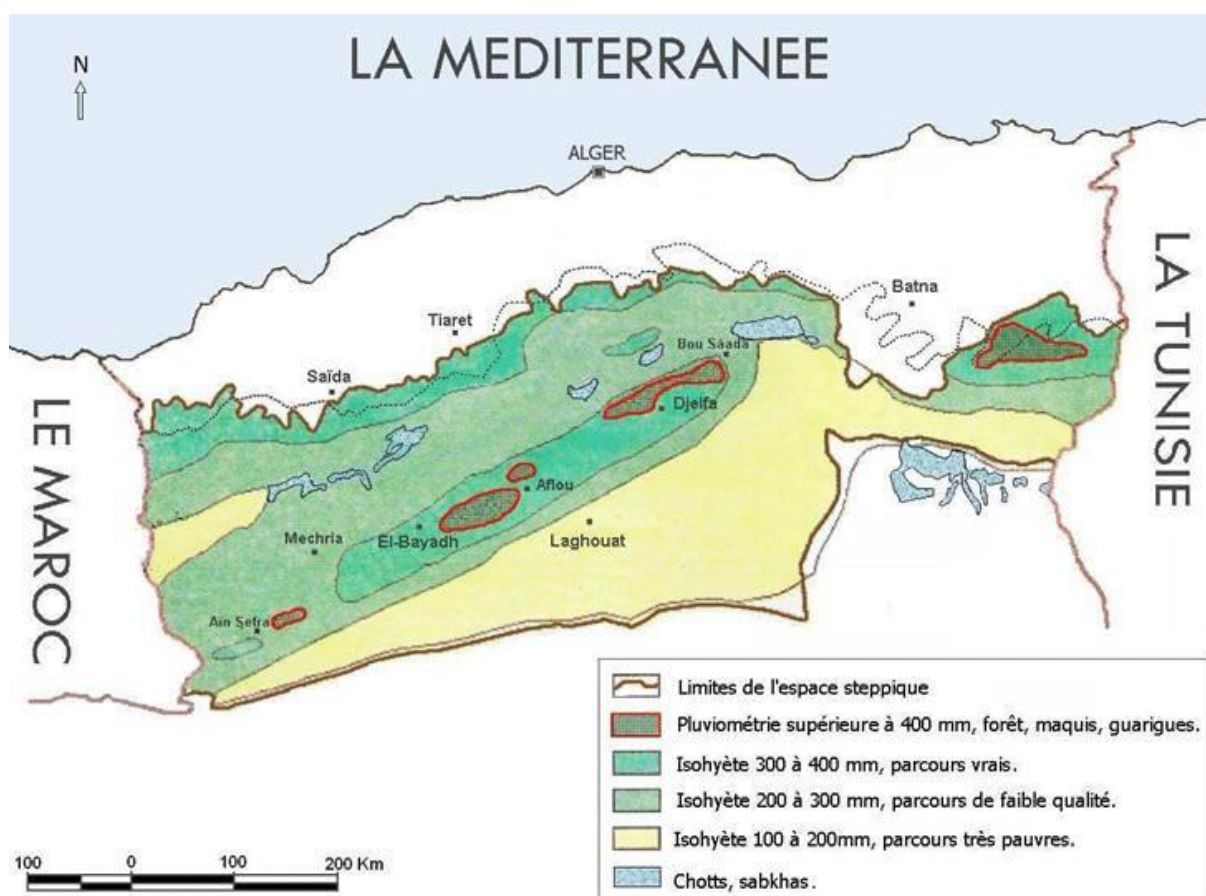


Figure n°01 : localisation de la région des hautes plaines steppiques de l'Algérie (Nedjraoui, 2002)

## Chapitre I : synthèse bibliographique

---

Les steppes algériennes constituent l'espace privilégié de l'élevage ovin extensif. 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 : surpâturage, exploitation de terres impropres aux cultures... Depuis plus d'une trentaine d'années, ils connaissent 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 écologique et socio-économique (**Nedjraoui et Bedrani, 2008**).

En Algérie, l'équilibre de l'écosystème 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, 2010**).

Les tendances actuelles dans les steppes arides et semi-arides sont la régression des espèces pérennes ou à cycle long au profit des annuelles ou des plantes à cycle court. Les plantes herbacées pérennes ont fortement régressé, alors que les peuplements graminéens annuels n'ont pas sensiblement changé. On observe une augmentation de l'hétérogénéité dans la répartition du couvert herbacé, avec l'apparition d'une structure "en mosaïque". Ces phénomènes traduisent à la fois les effets des successions d'années sèches et ceux du surpâturage (**Le Houerou, 2002**).

### I-2- La végétation steppique:

La végétation steppique est caractérisée par un ensemble de communautés qui doivent leurs physiologies, à caractère herbacé et/ou plus ou moins arbustif, à l'abondance soit de graminées cespitueuses à base d'alfa (*Stipa tenacissima* L.) ou sparte (*Lygeum spartum* L.) ou des chamaephytes tel que l'armoïse et le Remth (*Hammada scoparia* P.) (**Benaradj et al., 2021**). Elle joue un rôle fondamental dans la structure et le fonctionnement de l'écosystème dont elle constitue une expression du potentiel biologique.

En Algérie, la végétation steppique dominée par l'Alfa (*Stipa tenacissima*) occupe **4 millions** d'hectares, suivie par le Chih (*Artimisia herba alba*) avec **3 millions** d'hectares, puis le Sennagh (*Lygeum spartum*) et le Guettaf (*Atriplex halimus*) en association, avec respectivement **2** et **1 million** d'hectares. Le reste est occupé par des associations diverses (*Aristida pungens*, *Thymelaea microphylla*, *Retama retam*, *Artemisia campestris*, *Arthrophytum scoparium* et *Peganum harmala*) (**Nedjraoui, 2002**).

Selon **Djebaili (1984)** la combinaison des facteurs pédo-climatiques et la répartition spatiale de la végétation fait ressortir trois types de steppes:

- La steppe graminéenne à base d'Alfa (*Stipa tenacissima*) et à Sparte (*Lygeum spartum*) que nous trouvons dans les sols argileux à texture plus fine. Sur les sols sableux, nous trouvons la steppe à Drinn (*Aristida pungens*);



## Chapitre I : synthèse bibliographique

---

- La steppe à chamaephytes représentées par l'armoise blanche (*Artemisia herba-alba*) qui occupe les sols à texture fine.
- La steppe à halophytes ou crassulescentes qui occupe les terrains salés. On y trouve *Atriplex halimus*, *Salsola vermiculata* et *Suaeda fruticosa*.



**Photos n°01: Touffes d'*Artemisia herba-alba* (Elhachmi Arour, 2019)**



**Photos n°02: Touffes de *Stipa tenacissima* L (Robledo, 2018)**



Photos n°03 : Touffe de *Lygeum spartum L* (original)

### I-3- Biologie de l'espèce *Lygeum spartum L.* :

#### - Présentation de l'espèce :

*Lygeum spartum L.* est le nom scientifique de `` l'albardin``, il est appelé vulgairement ``sparte`` et aussi ``Gousmir``. Son nom en Arabe est ``Sennagh`` (**Ozenda, 2004**). Le terme *spartum* d'origine latine, signifie sparto et 'Espartobasto', appellation employée par les italiens et les espagnols (**Mariano, 1876**)

C'est une poacée vivace répandue dans plusieurs pays du bassin méditerranéen. Il constitue un élément dominant de la steppe algérienne et son aire de répartition est estimée à **60 000 km<sup>2</sup>** (**Le Houerou, 1995**). Il croît sur des sols sableux, sablo-limoneux bien qu'il puisse également se développer dans des sols gypseux ou salins, dans les étages bioclimatiques aride et semi-aride, à des altitudes comprises entre **650 et 1400 m**, sur glacis et au pied des djebels (**Djebaili, 1978, Celles, 1975**). Le sparte tolère des conditions extrêmes de sécheresse ; de ce fait, il constitue un élément important dans l'équilibre du milieu et dans la lutte contre la désertification (**Le Houérou, 1986 ; Barbero et Quézel, 1995**).



## Chapitre I : synthèse bibliographique

---

Cette espèce est également une plante fourragère appréciée par le bétail. Elle pourrait aussi être, comme l'alfa (*Stipa tenacissima* L.), une source de pâte à papier (**Harche et al., 1991**).

On peut distinguer deux types de sparte en fonction essentiellement de la profondeur du sol:

- Sur glaciis à croûte peu profonde, l'espèce se présente en touffes très peu élevées de **20 à 30cm**, et sa structure est nettement agrégative ou par plaques.
- Sur les sols profonds (de dépressions par exemple), le sparte est plus élevé (d'une hauteur moyenne de **50cm** mais peut atteindre **80cm**) et plus dense.

### - Structure du sparte :

#### a- Touffe

Elle est composée d'une partie vivante verte distincte et d'une partie morte qui s'entasse sur pied en grande quantité. Le développement du *Lygeum* est érigé, il a tendance à croître soit en hauteur qu'en largeur, donnant origine à un arbuste arrondi (**Lachachi, 2009**).

#### b- Feuilles

Elles sont coriaces et adhérentes bien au sol. Elles sont toujours enroulées ce qui leur donne un aspect cylindrique (complètement repliées et "junciformes"). L'enroulement des touffes est une forme d'adaptation à la sécheresse connue et décrite par **Lemée (1954)**, réduit la transpiration dans le cas de *Lygeum spartum* de 69 à 83% (**Oppenheimer, 1961**). Leur épiderme inférieur est fortement cutinisé, la face supérieure du limbe est profondément sillonnée. Les stomates sont localisés sur les deux faces chez le sparte.

#### c- Système racinaire

Les racines du sparte sont également de type fasciculé, elles sont remarquables par leur grande extension verticale et latérale en même temps que par un manchon de sable agglutiné dans une sécrétion mucilagineuse. Cette propriété est une forme d'adaptation à la sécheresse et le manchon joue un rôle efficace dans la protection du tissu racinaire interne contre la dessiccation. Comme autre adaptation à la sécheresse, (**Lemée, 1954**) signale la grande hygroscopicité des racines de *Lygeum spartum* qui mêmes mortes peuvent encore absorber l'humidité atmosphérique à raison de 100% de leur poids initial.

Rhizome rampant recouvert d'écailles dures jaune paille et brillantes ; feuilles glacées, coriaces, cylindriques en raison des bords recourbés.

#### d- Inflorescence :

Le sparte est composé de seulement quelques épilés de couleur argenté comprenant un épilé fertile et solitaire, il ressemble à un bec d'oiseau (**Lachachi, 2009**). Les tiges terminées par des spathes de 3 à 4 cm, enroulées, contenant 2 ou 3 fleurs. Fleur soudée à partir de lemme, entourée de longs poils filamenteux ; un motif fleuri, très long ; pas de colle. La floraison se situe entre mars et avril (**Maire, 1953**).



**Photos n°05 : l'inflorescence du *Lygeum spartum* L (original)**

## Chapitre I : synthèse bibliographique

---

### - **Systematique :**

*Lygeum spartum* L. est l'unique espèce de la tribu des Lygeae de la famille des Poacées.

- Embranchement : Spermaphytes
- Sous embranchement : Angiospermes
- Classe : Monocotylédones
- Famille : Poacées
- Sous famille : Pooideae
- Tribut : Lygiées
- Genre : *Lygeum*
- Espèce : *spartum*

### - **Répartition géographique**

*Lygeum spartum* L. est considéré comme une espèce circum-méditerranéenne. Il pousse spontanément dans le sud de l'Espagne. On le trouve également dans le sud de l'Italie (**Maire, 1953**). Il pousse également en Algarve au sud du Portugal (**Marano De La Paz, 1876 ; Pinto Da Silva, 1976**)

En Afrique du Nord, *Lygeum spartum* L. a une large extension continentale et côtière du Maroc à l'Egypte (**Maire, 1953**). Il couvre une superficie de **30 000 kilomètres carrés**.

En Algérie, il est distribué dans Le Sud-Constantinois, le Sud-Algerois et dans toute L'Oranie. Il est même signalé par **Charles et Chavassut (1957)** dans la région humide du Tell algérois.

### - **Production et utilisation :**

Le sparte est utilisé à des fins diverses, domestique, pastorales, industrielle en papeterie. Cette dernière pratique n'est toutefois signalée qu'en Espagne par **Braun-Blanquet et De Bolcs (1957)**. L'arrachage est en somme, effectué surtout par les besoins domestiques en Italie (**Gentile et Di Benedetto, 1961**) et en Algérie où ces pratiques sont signalées dès le début du siècle par **Trabut (1889) et Rikli et Schroter (1912)**. Comparée à celle de L'alfa, la cueillette du sparte en Algérie est presque inexistante. Elle peut s'expliquer par L'hétérogénéité de sa répartition qui se fait rarement en peuplements denses et purs et par L'adhérence des feuilles au rhizome qui rend difficile sa cueillette. Au Maroc, on a de tous temps fait des nattes, rideaux et tapis, des paniers, des voiles, des cordes, des chaussures, des balais, des brosses à base de sparte (**Lachachi, 2009**).

*Lygeum spartum* L. joue un rôle important dans la fixation du sol et la stabilisation des dunes en raison de son système souterrain bien développé (**Aidoud, 1983**)

# Chapitre II

## Chapitre II: Environnement bioclimatique et milieu physique

### II-1- Situation géographique :

La zone d'étude est une commune steppique située dans la partie occidentale du Nord-Ouest algérien à l'extrême Sud de la wilaya de Tlemcen. Elle se trouve à **87km** au Sud du chef-lieu de la wilaya de Tlemcen et à **48 km** au Sud du chef-lieu de la daïra de Sebdou. Elle s'étale sur une superficie de **734,3Km<sup>2</sup>** et présente une altitude moyenne de **1200m**.

La commune d'El-Aricha se situe entre **1°01'20''** Est à **1°22'47''** de longitude Ouest, et entre **34°12'02''** Nord à **34°35'12''** Sud de latitude Nord. Elle est limitée par :

- La commune de Sebdou au Nord;
- La Wilaya de Naâma (Kasdir) au Sud ;
- La commune d'El-Gor à l'Est
- La commune de Sidi-Djilali à l'Ouest

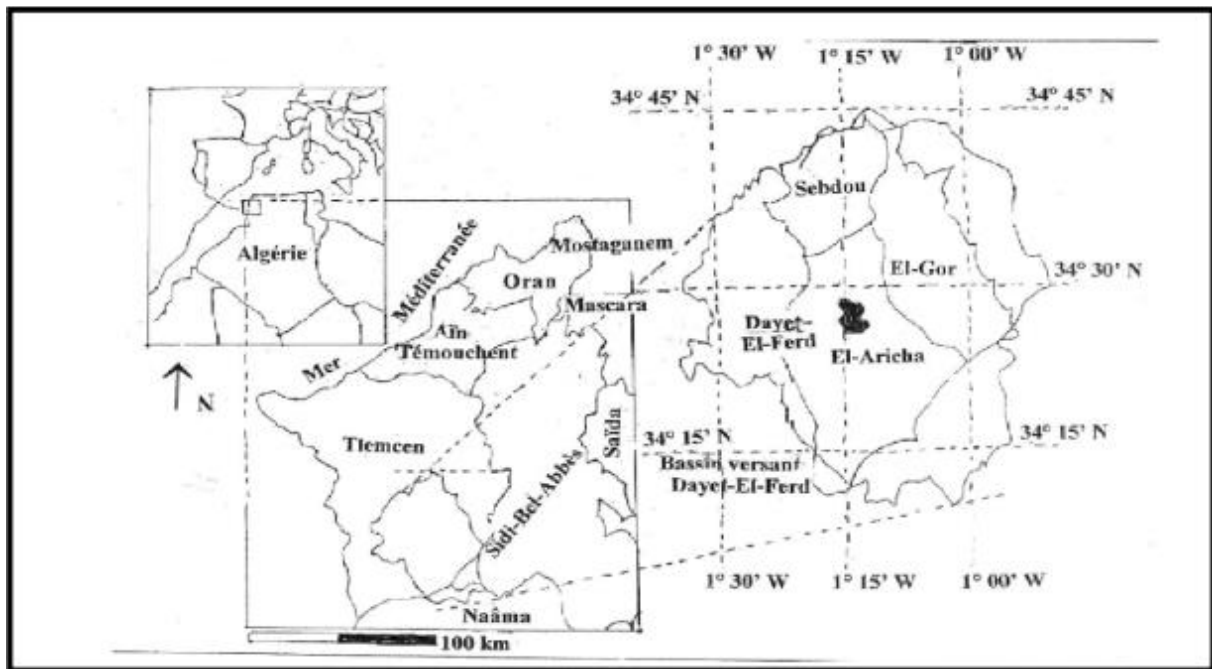


Figure n°02 : situation géographique de la commune d'EL-ARICHA (DAMERDJI et BECHLAGHEM, 2010)

### II-2- Géologie:

La géologie est à la fois la description des roches qui composent le globe terrestre (Lithosphère) et la reconstitution de leur histoire (**Barruol, 1984**)

Les formations détritiques continentales couvrent de vastes étendues dans les Hautes Plaines oranaises au Sud des Monts de Tlemcen et sont datées de l'Eocène Moyen-supérieur et du Miocène supérieur.

Après la régression marine du Crétacé supérieur, les premiers dépôts sont d'âge éocène moyen supérieur au Sud des Monts de Tlemcen (secteur El-Aricha).

Dans le secteur d'El Aricha, au Djebel Mékaïdou, une formation détritique (**150 m** d'épaisseur environ) est nettement discordante sur les couches du Crétacé inférieur appartenant à un paléo relief plissé et érodé correspondant à l'anticlinal de Néfafikh. . (**Bensalah et al., 1987**).

Selon le **P.D.A.U(2014)** les principales séries lithologiques reconnues dans la zone d'EL Aricha sont :

- Mésozoïques (Jurassique) : Djebel Ouark - Djebel Ennecheb Terziza
- Eocènes (Zone d'El Aricha) affleurement conglomériques de Koudiat Boukhelf, Djebel Mekaidou et une partie de Sidi Belhadj
- Post éocène (néogènes et quaternaires) toute la partie centrale de la dépression d'El-Aouedj

### II-3- Géomorphologie :

« La géomorphologie est 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**).

Des petits reliefs dominant 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)

Des collines lorsque leur sommet est arrondi et leurs versants en pente douce, et d'agglomérations rocheuses.



### II-4-Réseaux hydrologiques:

- Un écoulement versant l'ouest: les eaux arrivent de Djebel Mekkaïdou, passent par Magoura jusqu'à la vallée de la Moulouya
- Un écoulement endoreïque au centre, où les eaux convergent vers Dayat El-Ferd près d'El-Aoudj (**Merzouk, 1994**).

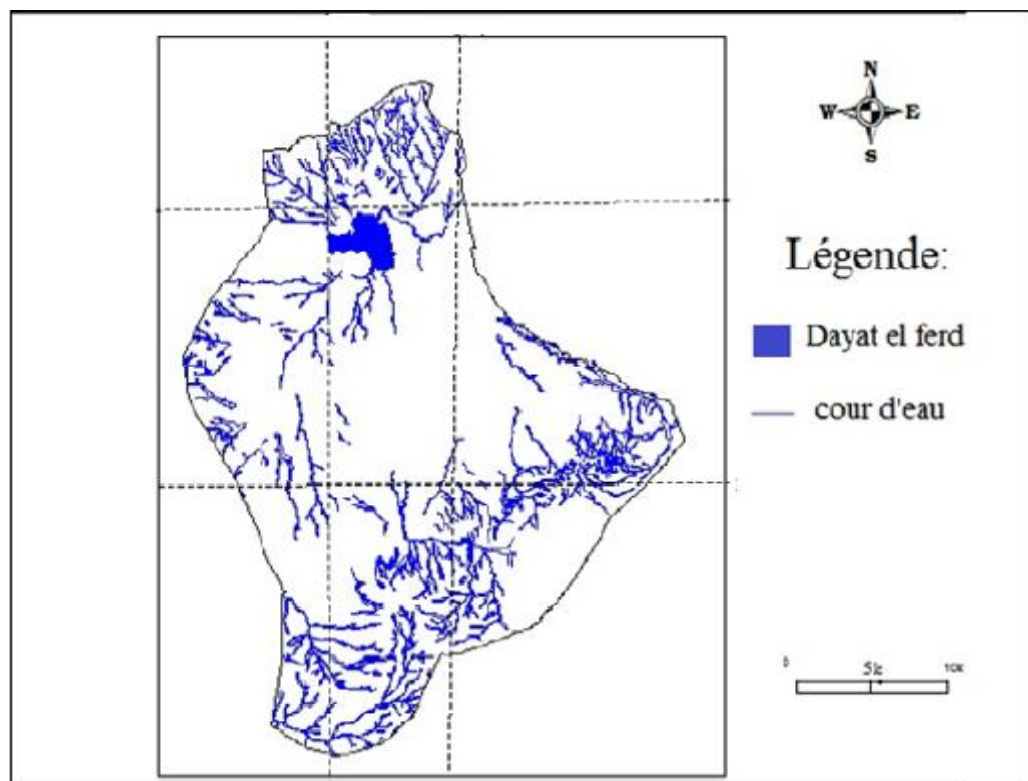


Figure n°03: Réseau hydrographique de la commune d'El Aricha (**Khazani, 2013**)

### II-5- Pédologie :

Le sol a une influence en effet, sur la répartition des végétaux, et on peut mettre en évidence l'existence de liens entre certains de ses caractères et la distribution d'espèce ou de groupements de végétaux (**Ozenda, 1982**). C'est le résultat de la transformation d'une roche mère, sous l'influence de facteurs physiques, chimiques et biologiques (**Durand, 1958**).

Les sols steppiques adaptés au régime climatique aride sont généralement peu évolués, moins profonds et parfois inexistants. La répartition des sols steppique correspond à une mosaïque compliquée où se mêlent sols anciens et sol récents, sols dégradés et sols évolués (**Haddouche, 2009**). On distingue :

## Chapitre II: Environnement bioclimatique et milieu physique

---

- **Les sols de dépressions** : sont des sols fermés constitués par des éléments fins déposés par les eaux de ruissellement.
- **Les sols des piedmonts** : sont beaucoup moins homogènes et moins épais. Leurs constituants sont plus grossiers et moins stables que ceux des sols des dépressions **(Merouane, 2014)**

Les sols salins chlorurés ont une importance relativement réduite au Sahara mais beaucoup plus grande dans d'autres déserts ou bien dans les régions steppiques de l'Afrique du Nord **(Ozenda, 1977)**. Selon **(Duchaufour, 1976)**, les sols des hautes plaines steppiques sont :

- Sols peu évolués (régosol, lithosol)
- Sols calcimagnésiques (rendzines grises)
- Sols iso humiques (sols de steppe)
- Sols brunifiés (sols brun clair)
- Sols salsodiques (sols halomorphes)

## Chapitre II: Environnement bioclimatique et milieu physique

### II-6- Etude climatique :

Le climat correspond aux conditions météorologiques moyennes (température, précipitations, ensoleillement, humidité de l'air, vitesse du vent, etc.) qui prévalent sur une longue période de temps dans une zone donnée. Il est un facteur très important qui se place en amont de toute étude relative au fonctionnement des écosystèmes écologiques (**Benabadji, 1991**)

L'étude climatique de notre zone d'étude est faite sur la base des données de la station d'El Aricha dont les caractéristiques majeures sont reportées dans le **tableau 01** :

**Tableau 01 : Coordonnées géographiques de la station météorologique**

Stations	Latitudes (nord)	Longitudes (ouest)	Altitudes (m)	La superficie (ha)	Commune
El-Aricha	34°12'00''	01°60'00''	1250 m	747.3	El-Aricha

Source : **O.N.M**

#### a- Précipitations :

La croissance des végétaux dépend de deux facteurs essentiels : précipitations et température

Les précipitations exercent une action prépondérante pour la définition de la sécheresse globale du climat (**Le Houerou et al., 1977**). Elles sont l'un des facteurs climatiques qui conditionnent le maintien et la répartition du tapis végétal. Elles jouent un rôle dans la dégradation du sol par le phénomène de l'érosion (**Djebaili, 1978**).

**Tableau 02 : Moyennes mensuelles des précipitations et des températures (2009/2019)**

station		J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Total
El-Aricha	P	35.97	31.01	32.9	32.67	29.65	11.21	4.88	10.43	26.6	28.11	31.19	27.11	<b>301.73</b>
	T	6.8	7.4	10.41	13.24	17.46	24.2	28.06	29.3	21.58	16.92	11.09	8.07	

Source : The CRU TS (Climatic Research Unit gridded Time Series)

## Chapitre II: Environnement bioclimatique et milieu physique

### - Régime mensuel moyen des précipitations:

Comme toutes les régions méditerranéennes, le climat de Tlemcen présente une distribution irrégulière des précipitations dans le temps et dans l'espace (**Benabdeli, 1996**).

D'après le **tableau 02**, on remarque une grande quantité de précipitations au cours du mois de janvier, avec **35,97 mm**, par contre la quantité de précipitations la moins importante est au mois de juillet avec une valeur de **4,88 mm**.

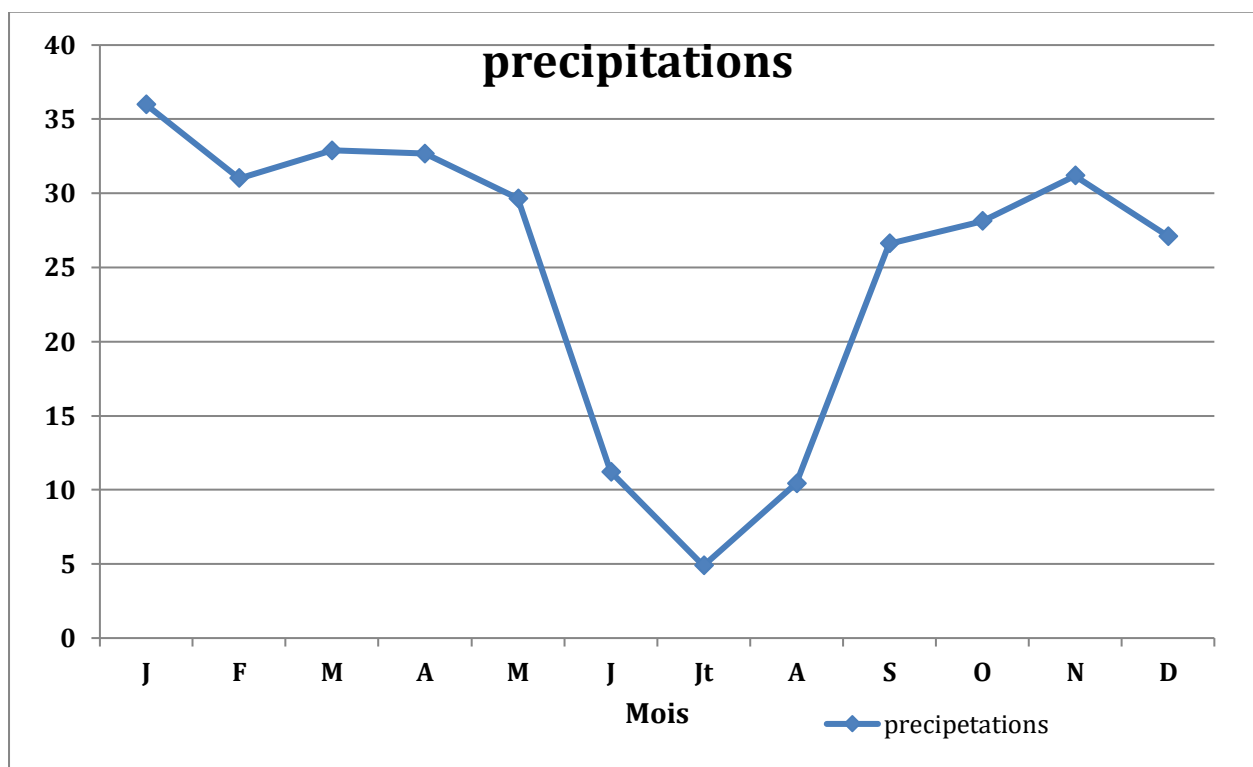


Figure n°04 : Régime pluviométrique mensuel pour la station d'El-Aricha

## Chapitre II: Environnement bioclimatique et milieu physique

---

### - Régime saisonnier :

**Murest (1935)** a défini la première notion du régime saisonnier, il a calculé la somme des précipitations par saison, et a effectué le classement des saisons par ordre de pluviosité décroissante, signalant chaque saison par son initial :

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

La répartition des saisons est :

**Hiver** : Décembre, Janvier et Février.

**Printemps** : Mars, Avril et Mai.

**Eté** : Juin, Juillet et Aout.

**Automne** : Septembre, Octobre et Novembre.

**Tableau 03 : Régime saisonnier des précipitations**

<b>Station</b>	<b>Automne</b>	<b>Hiver</b>	<b>Printemps</b>	<b>Eté</b>	<b>Régime</b>
El-Aricha	85.9	94.09	95.22	26.52	<b>PHAE</b>

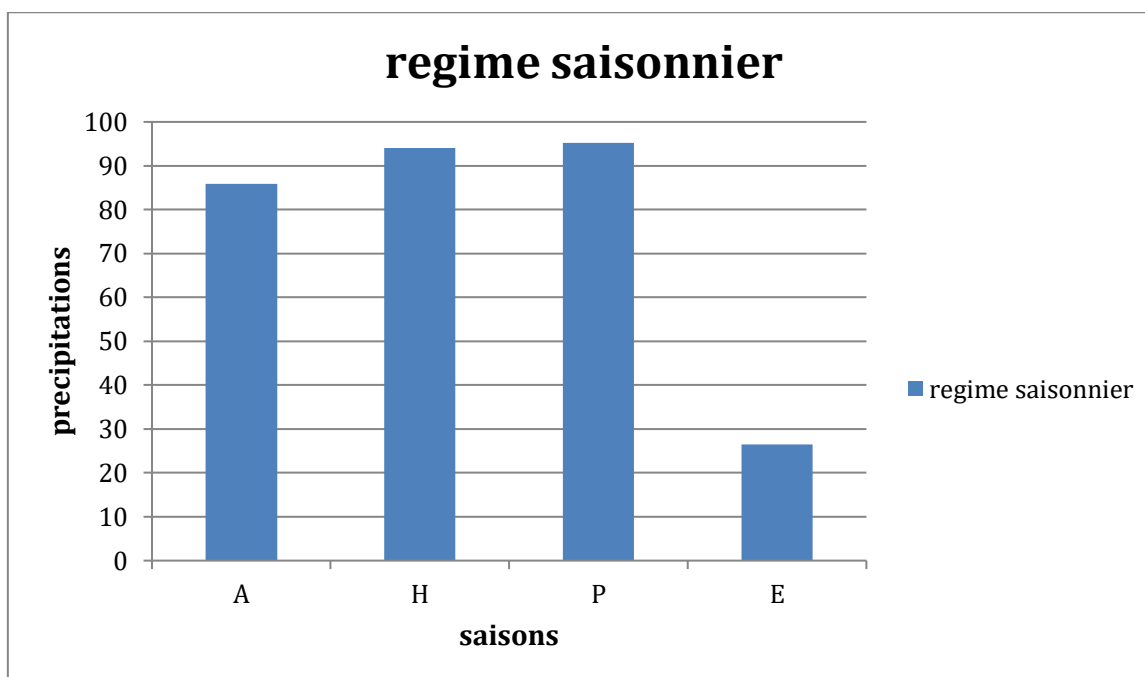


Figure n°05 : Régime pluviométrique saisonnier

Grace à cette méthode, les variations saisonnières des précipitations pour notre zone d'étude sont de type **PHAE**, on remarque que la station d'El Aricha a une abondance pluviale au printemps (mars, avril et mai). La saison la moins arrosée coïncide généralement avec la période estivale (juin, juillet, aout).

### b- Température :

La température est un facteur très important qui conditionne la croissance et la répartition des espèces végétales. **Peguy (1970)** a défini la température comme une qualité de l'atmosphère et non une grandeur physique mesurable. C'est un second facteur constitutif du climat qui influe sur le développement de la végétation, il est utilisé en phytoclimatologie pour rendre compte de l'apport d'énergie à la végétation à défaut des observations du rayonnement (**Halimi, 1980**).

Les variations mensuelles et annuelles sont utilisées pour établir les lignes isothermes soit par an, soit par mois et généralement sont établies en Janvier le mois le plus froid et en Aout le mois le plus chaud.

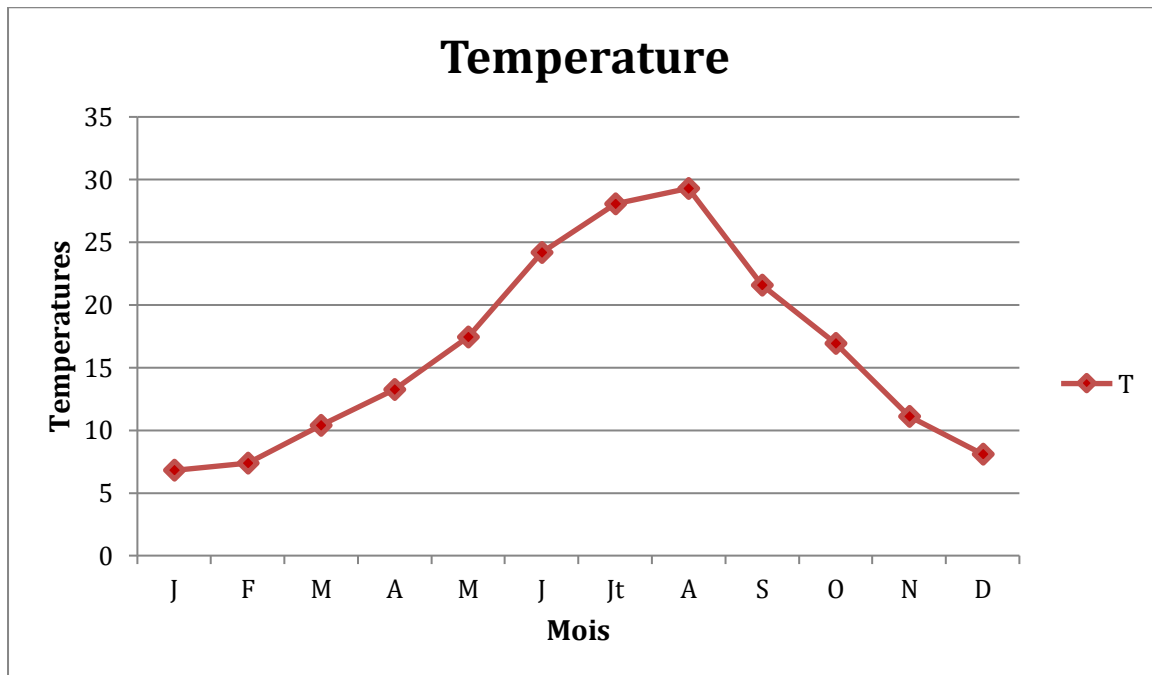


Figure n°06 : Régime pluviométrique mensuel

Selon **Emberger (1955)**, pour connaître les variations des températures, on ne doit prendre en considération que celles qui ont une signification biologique et les plus importantes pour la vie végétale, ce sont :

- La moyenne des « minima » (**m**)
- La moyenne des « maxima » (**M**)
- La température moyenne (**T**)

Pour notre zone d'étude, le mois le plus rigoureux est celui de Janvier c'est-à-dire la moyenne de la température minimale du mois le plus froid « m » est de **6,8°C**. Par contre, on remarque que le mois le plus chaud est Août avec une température maximale « M » de **29,3 °C**.

## Chapitre II: Environnement bioclimatique et milieu physique

### - Amplitude thermique :

L'amplitude thermique se définit par la différence entre les moyennes des maximums extrêmes d'une part, et des minimums extrêmes d'autre part, sa valeur est écologiquement importante à connaître. **Debrach (1953)** a défini le climat en fonction des écarts thermiques (M-m), selon cet auteur, les climats retenus sont :

**Climat insulaire :  $M-m < 15^{\circ}c$**

**Climat littoral :  $15^{\circ}c < M-m < 25^{\circ}c$**

**Climat semi-continentale :  $25^{\circ}c < M-m < 35^{\circ}$**

**Climat continental :  $M-m > 35^{\circ}c$**

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

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

**Tableau 04 : Amplitude thermique de la station météorologique (2009/2019)**

Station	M-m (°C)	Type de climat
El-Aricha	(31.2)-(2.12)=29.08	Semi-continentale

A partir de cette classification, on remarque que l'étage bioclimatique de la station d'El Aricha est de type semi-continentale avec une amplitude thermique de l'ordre de 29,08°C.



## Chapitre II: Environnement bioclimatique et milieu physique

### c- Synthèse bioclimatique :

La synthèse bioclimatique est une étape indispensable à tout projet relatif à l'environnement. Elle conditionne par le biais de ses composantes, le type de climat et du couvert végétal

Cette synthèse sera établie à partir des travaux d'**Emberger, (1930-1955), Bagnouls et Gaussen, (1955), De Martonne, (1926)**, appliqué sur nos données météorologiques dans le but d'apprécier le climat de la région d'étude.

#### - Indice d'aridité de De Martonne :

**De Martonne (1926)** a défini un indice d'aridité pour évaluer l'intensité de la sécheresse. L'indice relie les précipitations moyennes annuelles aux températures moyennes annuelles. Plus cet indice est faible, plus le climat est aride. L'indice est calculé avec la formule suivante:

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

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

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

**I** : indice d'aridité

**Tableau 05 : Classification des climats en fonction des valeurs de l'indice De Martonne**

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

**Tableau 06 : Indice de De Martonne (2009/2019)**

Station	P (mm)	T (°C)	I (mm / °C)
El-Aricha	301.73	16.21	11.51

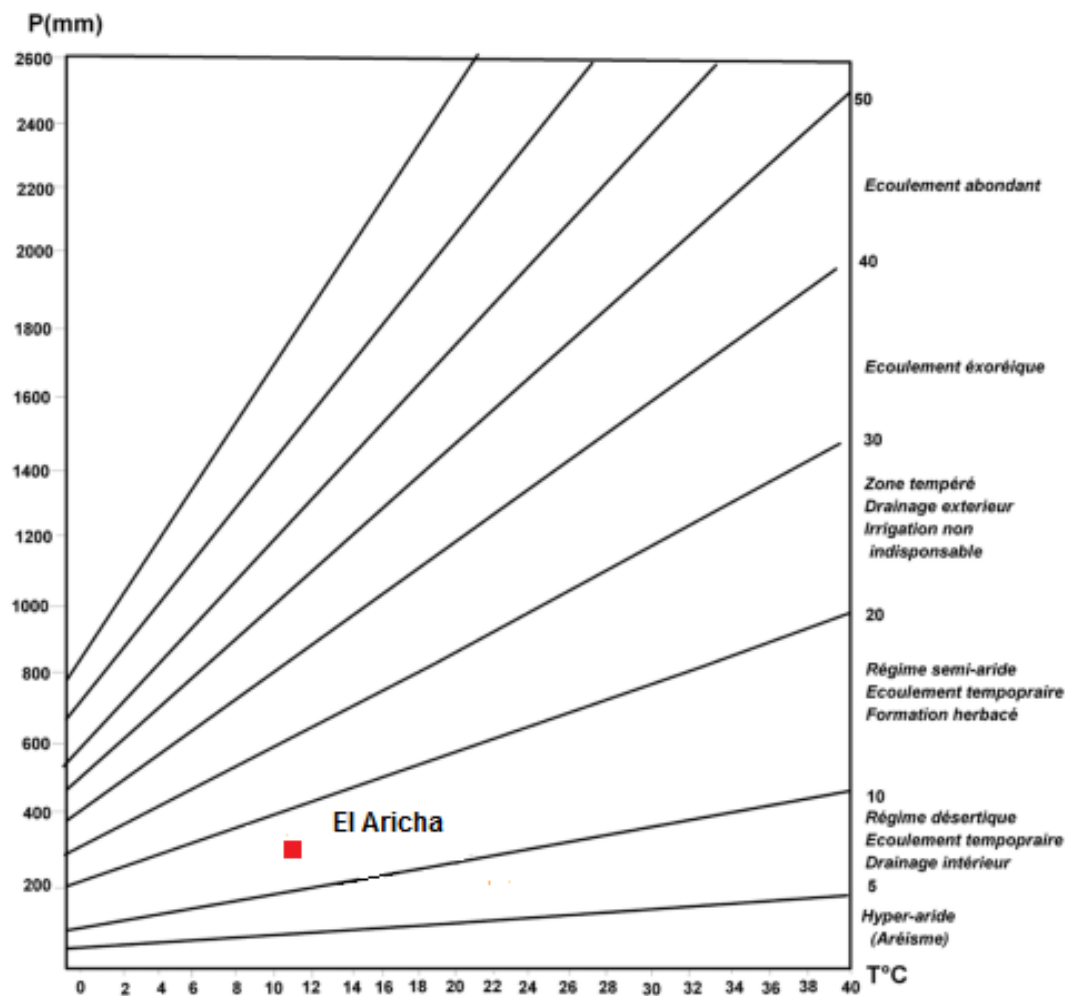


Figure n°07 : Indice d'aridité de DeMartonne

D'après le **tableau 06** l'indice d'aridité de De Martonne dans la zone d'étude est de **I=11,51** ce qui indique l'appartenance de la région d'El Aricha à un régime semi-aride à écoulement temporaire et à formation herbacée.

## Chapitre II: Environnement bioclimatique et milieu physique

### - Quotient pluviothermique d'Emberger :

En 1955, **EMBERGER** a proposé pour la région méditerranéenne, d'utiliser le quotient pluviométrique qui permet de localiser les stations d'étude parmi les étages de la végétation tracés sur un climagramme d'Emberger, ce qui est un très bon indicateur sur la relation qui existe entre le climat et la végétation et permet aussi d'apprécier l'aridité des régions méditerranéennes, les valeurs du  $Q_2$  sont d'autant plus basse que le climat est plus sec .il est défini par l'expression suivante :

$$Q_2 = 2000.P/M2-m2$$

**P** : Précipitations moyennes annuelles (mm)

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

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

La lecture du climagramme pluviothermique montre que la région d'étude appartient à un climat semi-aride à hiver frais.

**Tableau 07 : Quotient pluviothermique d'Emberger**

<b>station</b>	<b>P (mm)</b>	<b>M (°K)</b>	<b>m (°K)</b>	<b>Q<sub>2</sub></b>	<b>Etage bioclimatique</b>
El-Aricha	301.73	304.2	275.12	35.82	<b>Semi-aride</b>

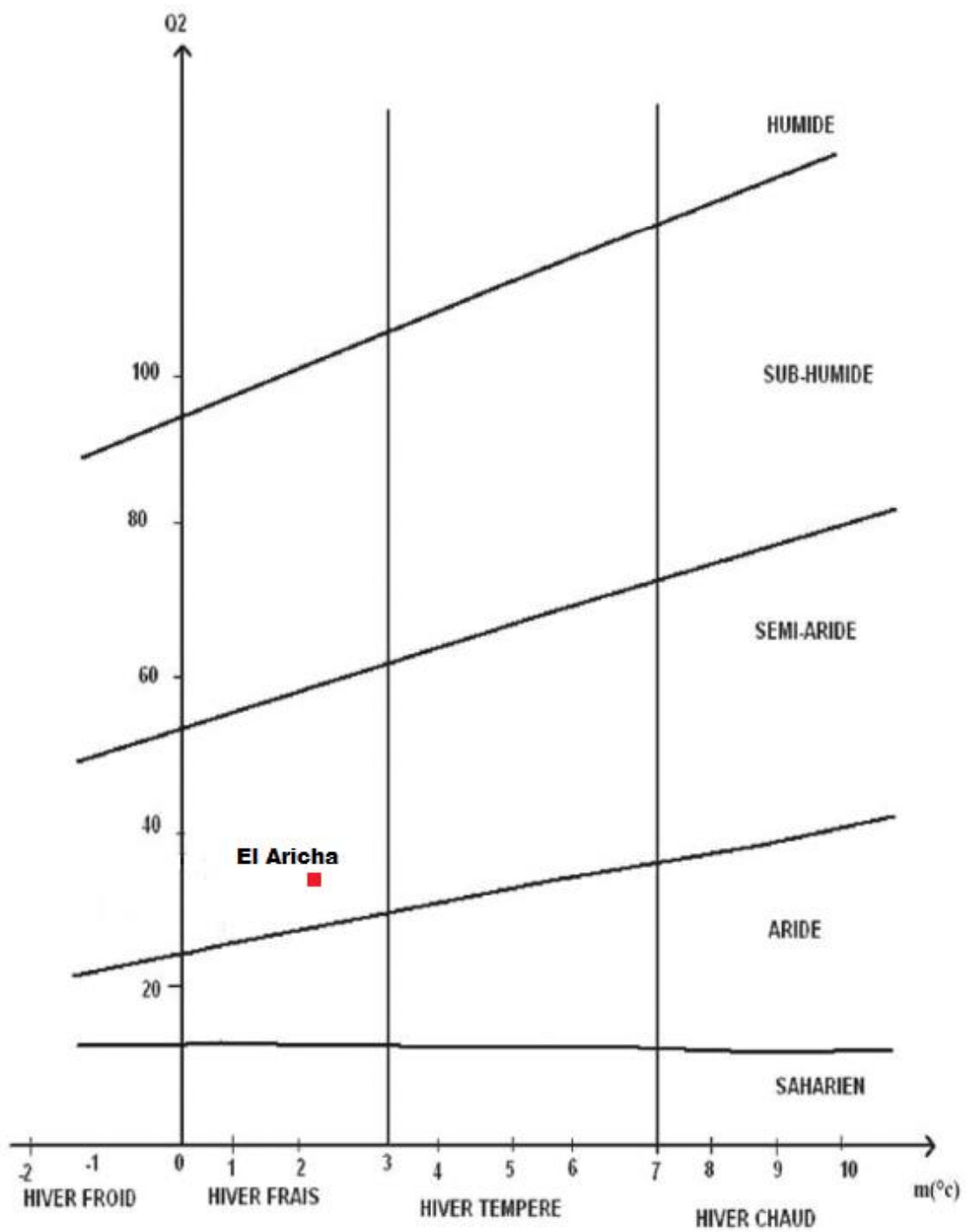


Figure n°08 : Climagramme pluviothermique d'Emberger

## Chapitre II: Environnement bioclimatique et milieu physique

### - Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen :

Pour définir la période sèche, On considère qu'un mois est 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).

L'examen du diagramme ombrothermique (**Figure 09**) montre que la période sèche s'étend de 5 à 6 mois (du mois de Mai jusqu'au mois d'Octobre).

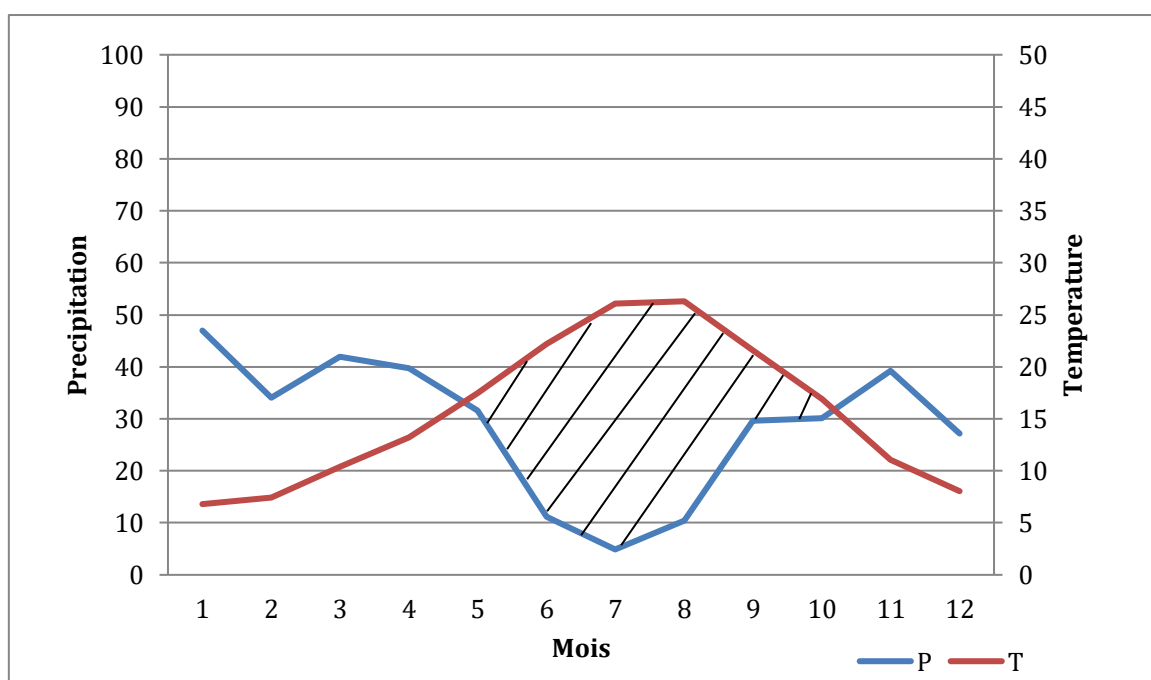


Figure n°09 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

## Chapitre II: Environnement bioclimatique et milieu physique

### - Indice xérothermique d'Emberger (1942) :

**Emberger, (1942)** a caractérisé l'importance et l'intensité de la sécheresse estivale par l'indice **S**. un climat ne peut être réputé méditerranéen du point de vue phytogéographique que si  $S < 7$

$$S = PE/M$$

**PE** : Somme des précipitations moyennes estivales

**M** : moyenne des températures du mois le plus chaud

**Tableau 08: Indice xérothermique d'Emberger**

station	PE (mm)	M (°C)	S
El Aricha	26.52	29.3	0.9

L'indice de sécheresse est faible ( $S=0.9$ ) Cela montre que le couvert végétal de la station d'El Aricha est riche en espèces xérophytes qui résistent aux chaleurs élevées et au stress hydrique.

### **Conclusion :**

Cette synthèse bioclimatique, nous a permis d'avancer les remarques suivantes :

Grâce aux données météorologiques de notre zone d'étude pour la température et les précipitations, les températures moyennes annuelles sont maximales pour le mois d'août et elles sont minimales pour le mois de janvier, ce qui indique l'appartenance de la station d'El Aricha à un étage bioclimatique semi-continental avec une amplitude thermique de l'ordre de 29,08°C.

Le régime saisonnier est de type "**PHAE**" et la période de sécheresse estivale varie de Mai à Octobre.

L'indice d'aridité de De Martonne (**11.51**) montre que la zone d'étude appartient à un régime semi-aride à écoulement temporaire et à formation herbacée.

# Chapitre III

### Introduction :

La végétation est définie comme le résultat de l'intégration des facteurs floristiques, climatiques, géologiques, et géographiques (Loisel, 1976). En 1969, Alcaraz a réalisé la première étude géobotanique. Selon Beguin et al. (1979) et Rameau (1987), la végétation est l'expression synthétique et le reflet fidèle des conditions stationnelles, elle permet de caractériser l'état d'un écosystème et de mettre en évidence ses modifications naturelles ou provoquées, car elle est la meilleure résultante du climat et des sols (Ozenda, 1986).

La flore du bassin méditerranéen est considérée comme étant d'une exceptionnelle diversité et mérite à ce titre une considération particulière pour sa conservation (Lachachi, 2015). A ce titre, Quézel (1995) précise qu'il est urgent, s'il on veut sauvegarder au moins les vestiges encore en place, de définir une politique concertée d'aménagement et de protection pour l'ensemble des pays du pourtour méditerranéen.

L'analyse de la richesse floristique des différents groupements, de leurs caractères biologiques et chorologiques permettront de mettre en évidence leur originalité, leur état de conservation et par conséquent leur patrimoine (Dahmani, 1996). La végétation de la région de Tlemcen représente un bon exemple d'étude de la diversité végétale, surtout une intéressante synthèse sur la dynamique naturelle des écosystèmes du littoral jusqu'à la steppe.

Parmi Les travaux récents sur la végétation de la région de Tlemcen, nous avons ceux de Benabadji et Bouazza (2000), Benabadji et al. (2004), Bouazza et al. (2004), Hellal et al. (2004), Benmousset (2004), Sari-Ali (2004), Aboura (2006), Seladji (2006), Hasnaoui (2008), Merzouk (2010), Meziane (2010), Ghezlaoui (2001), Aboura (2011), Sari (2012), Regagba (2012).

En ce qui concerne notre travail, nous avons effectué une étude de la composition floristique, la phytoécologie et l'aspect biologique des groupements à *Lygeum spartum* L. dans la station d'El Aricha.

### III- 1- Méthode d'étude de la végétation :

La connaissance de la composition floristique de la région d'étude passe principalement par la réalisation d'inventaires botaniques sur le terrain suivi d'une identification de chaque espèce végétale à partir de la nouvelle flore de l'Algérie de Quézel et Santa (1962-1963) et à l'aide de Mr. Babali au laboratoire de botanique.

Pour réaliser des relevés floristiques, on ne peut pas faire une liste de toutes les espèces présentes dans une zone d'étude. Pour cela, on prend une surface bien limitée qui correspond à l'aire minimale (Godron et Emberger, 1983). Benabid (1984) et Ainad-Tabet (1996) précisent que l'aire minimale est de l'ordre de 50 à 100 m<sup>2</sup> pour les formations à matorral. Djebaili (1978) utilise une aire minimale égale à 100 m<sup>2</sup> pour l'ensemble de la steppe. Dans notre cas on a estimé l'aire minimale à 100m<sup>2</sup> où on va inventorier les espèces associé au *Lygeum spartum* L. Nous avons réalisé des relevés exhaustifs selon la méthode de Braun-Blanquet (1951) au cours du printemps 2022 dans la station d'El Aricha.



## Chapitre III : Etude floristique

---

### III- 2- Interprétation des relevés floristiques :

L'analyse des relevés floristiques montre la dominance surtout des espèces herbacées comme par exemple : *Stipa tenacissima*, *Lygeumspartum*, *Artemisia herba-alba*...qui sont toujours en association. Le taux de recouvrement par végétation est faible (**20- 25%**), la strate arborée et arbustive est presque inexistante avec la dominance des pinèdes (*Pinus halepensis* L.) qui sont des arbres présents suite à l'intervention humaine c'est-à-dire plantés par l'homme.

### Chapitre III : Etude floristique

Localisation: El-Aricha Altitude : 1280m Exposition: Sud Ouest Taux de recouvrement 20-25% Surface : 100m <sup>2</sup> Substrat : Dalle calcaire	<b>Tableau 09 : Relevés floristiques de la station d'El Aricha(2022)</b>										
	<b>Numéros des relevés</b>										<b>Présence</b>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Genres et espèces</b>											
<b>Strate arborée</b>											
<i>Pinus halepensis</i>	1.1	,	,	,	++	,	,	1.1	,	++	4
<b>Strate arbustive</b>											
<i>Ziziphus lotus</i>	1.1	++	.	.	++	1.1	,	++	.	.	5
<b>Strateherbacée</b>											
<i>Lygeum spartum</i>	2.1	1.1	++	++	1.1	++	1.1	,	,	++	8
<i>Avena sterilis</i>	,	,	++	++	,	,	1,1	++	1,1	1,1	6
<i>Adonis dentata</i>	++	2.1	.	.	++	1.1	1.1	.	.	++	6
<i>Atractylis humilis</i>	,	1.1	++	1.1	,	,	1.1	,	++	,	5
<i>Astragalus crenatus</i>	1,1	1,1	++	2,1	1,1	++	,	1,1	2,1	2,2	9
<i>Anagallis arvensis</i>	1,1	1,1	2,1	2,1	1,1	1,1	++	++	1,1	,	9
<i>Artemisia herba-alba</i>	2,1	2,1	1,1	++	++	,	,	++	++	1,1	8
<i>Bellis sylvestris</i>	1,1	1,1	1,1	++	++	,	,	1,1	++	,	7
<i>Bromus rubens</i>	,	1.1	++	1.1	,	,	1.1	,	++	,	5
<i>Brachypodium distachyum</i>	1.1	++	.	.	++	1.1	2.1	++	.	.	6
<i>Brassica rapa</i>	,	,	++	++	,	,	1,1	++	1,1	1,1	6
<i>Cirsium vulgare</i>	1,1	1,1	1,1	++	++	,	,	1,1	++	,	7
<i>Carlina lanata</i>	2,1	2,1	,	,	++	1,1	1,1	++	++	,	7

### Chapitre III : Etude floristique

<i>Centaurea calcitrapa</i>	1,1	++	1,1	1,1	,	,	1,1	,	,	1,1	6
<i>Cardus pycnocephalus</i>	,	++	1,1	,	,	++	1,1	++	++	1,1	7
<i>Erodium moschatum</i>	.	++	.	.	1.1	.	++	++	.	.	4
<i>Echinaria capitata</i>	2,1	1,1	++	,	,	++	1,1	1,1	++	1,1	8
<i>Euphorbia falcata</i>	1,1	1,1	++	++	1,1	1,1	++	,	,	,	7
<i>Eruca vesicaria</i>	2,1	1,1	++	,	,	++	1,1	1,1	++	1,1	8
<i>Ferula communis</i>	,	,	++	,	++	1,1	1,1	2,1	1,1	1,1	7
<i>Genista tricuspidata</i>	++	1.1	1.1	++	.	.	1.1	2.1	.	.	6
<i>Hordeum murinum</i>	1,1	++	2,1	2,1	++	1,1	,	,	1,1	2,1	8
<i>Helianthemum hirtum</i>	++	1.1	++	++	.	.	2.1	++	.	.	6
<i>Marrubium vulgare</i>	.	++	.	.	1.1	.	++	++	.	.	4
<i>Ornithogalum narbonense</i>	++	2.1	.	.	++	1.1	1.1	.	.	++	6
<i>Plantago albicans</i>	1.1	++	.	.	1.1	1.1	++	.	.	1.1	6
<i>Peganum harmala</i>	.	.	1.1	++	++	.	.	++	1.1	++	6
<i>Poa bulbosa</i>	++	1.1	1.1	++	.	.	1.1	2.1	.	.	6
<i>Rosmarinus officinalis</i>	.	++	.	.	1.1	.	++	++	.	.	4
<i>Ranunculus sp</i>	++	.	1.1	1.1	.	.	++	1.1	.	.	5
<i>Raphanus raphanistrum</i>	2.1	.	.	++	1.1	1.1	.	++	.	++	6
<i>Reseda lutea</i>	2.1	.	++	1.1	1.1	.	.	++	1.1	++	7
<i>Scolymus hispanicus</i>	.	.	++	1.1	1.1	++	.	.	.	1.1	5
<i>Salvia verbenaca</i>	++	1.1	1.1	++	.	.	1.1	2.1	.	.	6
<i>Scilla peruviana</i>	.	++	.	.	1.1	.	++	++	.	.	4
<i>Stipa tenacissima</i>	++	1.1	2.1	,	,	++	1.1	1.1	,	,	6
<i>Stipa parviflora</i>	,	1.1	++	1.1	,	,	1.1	,	++	,	5
<i>Sisymbrium runcinatum</i>	2,1	1,1	++	,	,	++	1,1	1,1	++	1,1	8



**Photos n°06 : Association entre le sparte et l'armoise (original)**



**Photos n°07 : Végétation très dégradé (original)**



**Photos n°08 : Effet du pâturage (original)**

### **III- 3- Diversité biologique de la végétation :**

Notre étude est basée essentiellement sur le dénombrement des espèces et les identifier selon leurs caractères biologiques, morphologiques, systématique et leurs distributions phytogéographiques, pour mieux connaître l'état et la répartition actuel des formations végétales liées au *Lygeum spartum* L.

#### **a- Types biologiques :**

Les types biologiques sont des caractéristiques morphologiques grâce auxquels les végétaux sont adaptés au milieu dans lequel ils vivent (**Dajoz R., 1996**)

De nombreux systèmes ont été proposés pour classer ces différents types biologiques, le plus courant reste le classement de point de vue écologique de (**Raunkiaer, 1934**) qui a été modifiée par **Braun-Blanquet (1932)**. Pour lui, la classification selon les types biologiques est basée sur la localisation des bourgeons de rénovation par rapport à la surface du sol :

- **Phanérophytes (PH) :** (Phanéros = visible, phyte = plante) représentées par des plantes (arbres; arbustes; arbrisseaux; et lianes) dépassant 25 cm de hauteur comme par exemple : *Pinushalepensis*, *Pistaciaatlantica*
- **Chamaephytes (CH) :** (Chami = à terre) formés de sous arbrisseaux, herbes et plantes subligneuses ne dépassants pas 25 cm de hauteur comme par exemple : *Artemisia herba-alba*



## Chapitre III : Etude floristique

- **Hemi-cryptophytes (HE)** : (crypto = caché) sont les plantes basses à bourgeons pérennes situés au ras de sol. Exemple : *Plantago albicans* *Salvia verbenaca*
- **Géophytes (GE)** : regroupent des plantes dont les organes de conservation souterraine peuvent passer une mauvaise saison enterrés dans le sol. Exemple : *Lygeum spartum* *Stipa tenacissima*
- **Thérophytes (TH)** : (theros = été) passent la mauvaise saison à l'état de graine

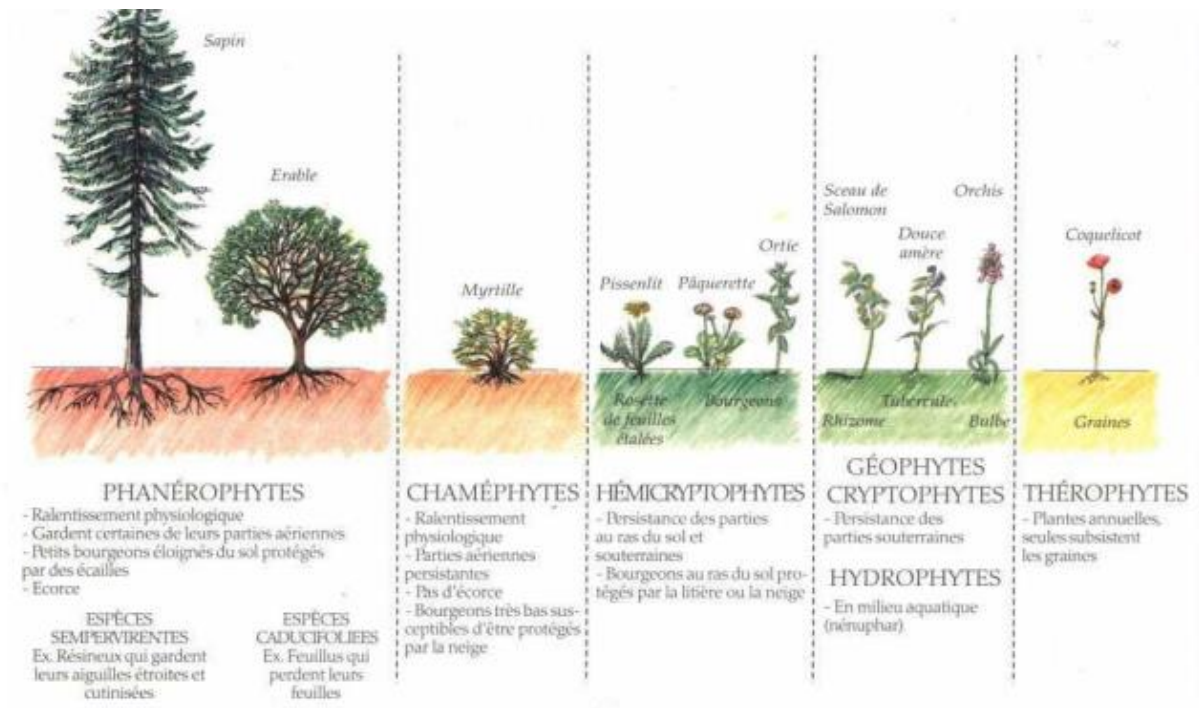
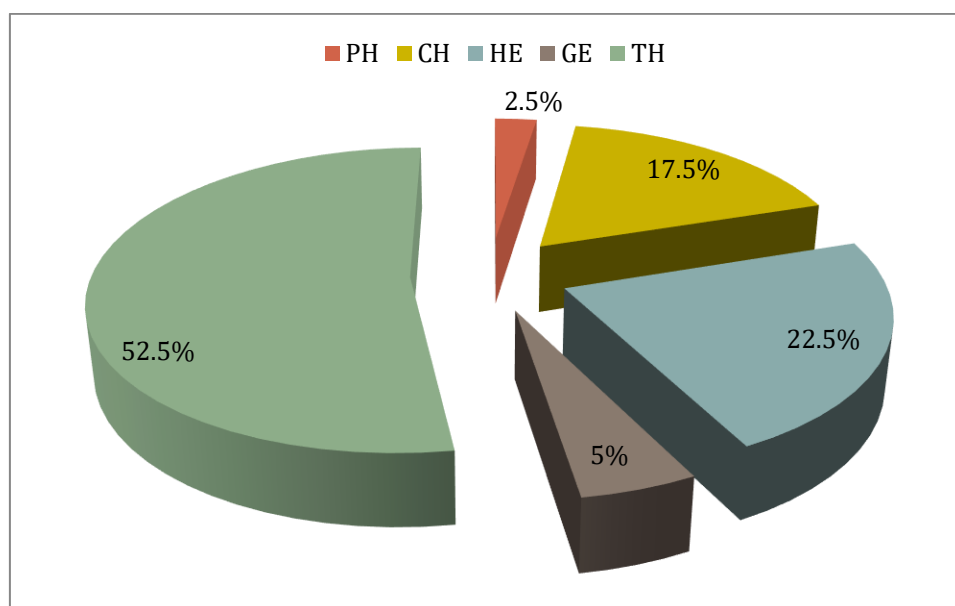


Figure n°10 : Classification des types biologiques de Raunkiaer

## Chapitre III : Etude floristique

**Tableau 10 : Répartition des types biologiques**

Phanerophytes		Chamaephytes		Hémicryptophytes		Géophytes		Thérophytes	
nbre	%	nbre	%	nbre	%	nbre	%	nbre	%
1	2.5	7	17.5	9	22.5	2	5	21	52.5



**Figure n°11 : Types biologiques de la zone d'étude**

Les types biologiques qui représentent la station d'El Aricha sont : **TH > HE > CH > GE = PH** avec une dominance des Thérophytes avec **52.5%**. Cette thérophytisation est dû au surpâturage qui est très fréquent dans la steppe et qui représente notre zone d'étude.

Les Hémicryptophytes viennent en deuxième position avec **22,5%** puis les chamaephytes avec **17.5%**. Enfin, les géophytes et les phanérophytes sont rares et occupent la dernière position avec **5%** et **2.5%**

### **b- 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 et Lachachi, 2006**). On remarque que les types morphologiques les plus dominants dans notre zone d'étude sont les herbacées annuelles avec **52,5%** suivis par les herbacées vivaces avec **27,5%**, et les ligneux vivaces sont en dernière position avec **20%** (**Figure 12**). L'accroissement des herbacés annuels est dû à l'envahissement des thérophytes. Pour **Gadrat (1999) et Romane (1987) in Dahmani (1997)** « il y a une bonne corrélation entre les types biologiques et de nombreux caractères phénomorphologiques ».

Tableau 11 : Pourcentage des types morphologiques.

Herbacées annuelles		Herbacées vivaces		Ligneux vivaces	
nbre	%	nbre	%	nbre	%
21	52.5	11	27.5	8	20

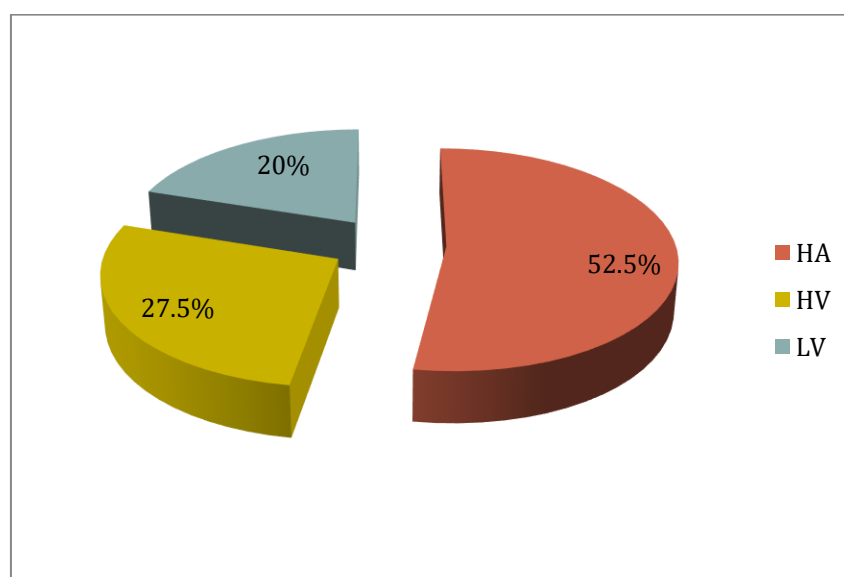


Figure n°12 : Types morphologiques

### c- Composition systématique:

D'après les relevés floristiques que nous avons effectués dans la station d'El Aricha, la zone d'étude comprend **40** espèces réparties en **19** familles. On remarque une dominance des Poacées avec un pourcentage de **22,5%**, des Astéracées avec un pourcentage de **20%**, et les Brassicacées **10%**, (Tableau 12 et Figure 13). Les autres familles ne sont représentées que par une seule espèce tel que les Fabacées, Papilionacées...



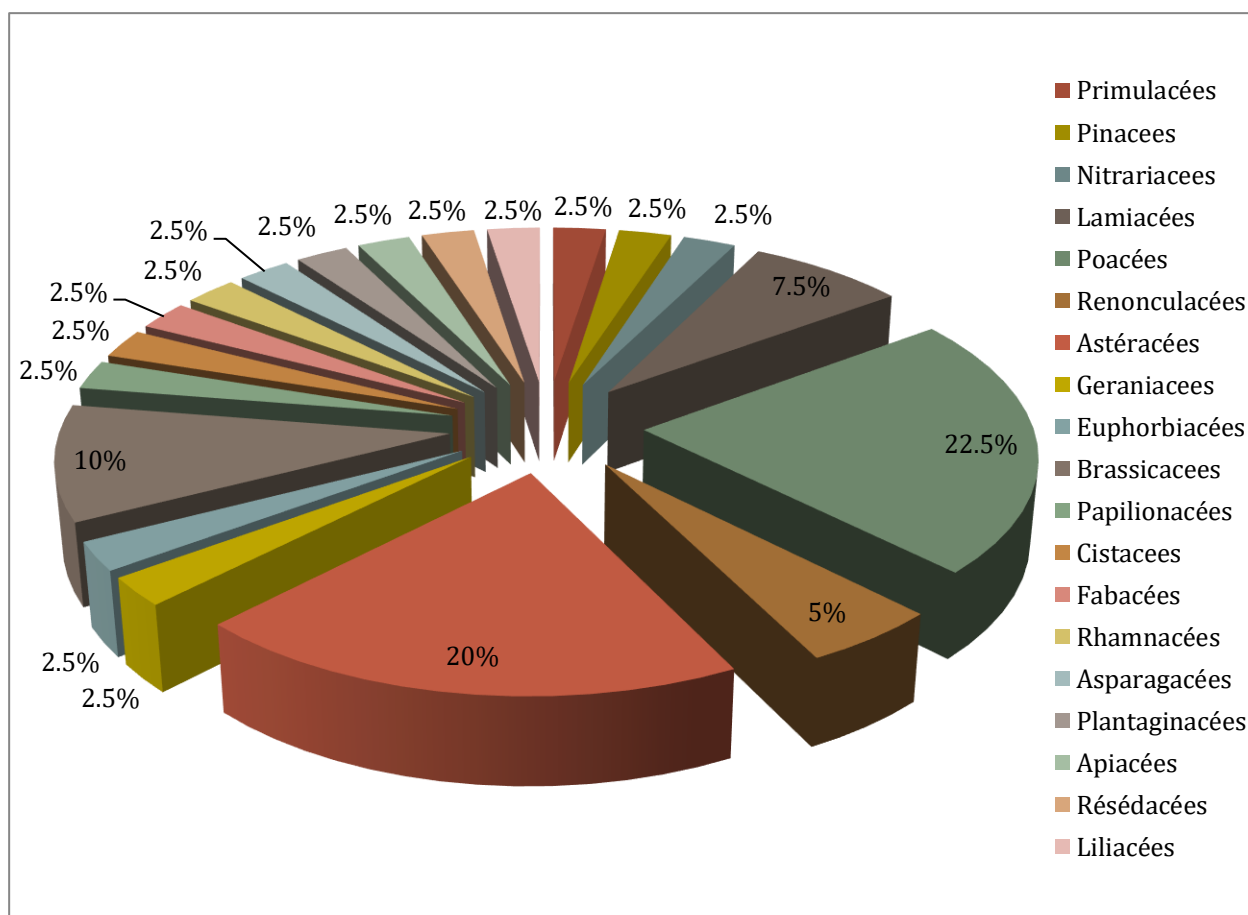
## Chapitre III : Etude floristique

---

Tableau 12: Répartition des familles

Famille	Nombre	%
Primulacées	1	2.5
Pinacees	1	2.5
Nitrariacees	1	2.5
Lamiacées	3	7.5
Poacées	9	22.5
Renonculacées	2	5
Astéracées	8	20
Geraniacees	1	2.5
Euphorbiacées	1	2.5
Brassicacees	4	10
Papilionacées	1	2.5
Cistacees	1	2.5
Fabacées	1	2.5
Rhamnacées	1	2.5
Asparagacées	1	2.5
Plantaginacées	1	2.5
Apiacées	1	2.5
Résédacées	1	2.5
Liliacées	1	2.5

## Chapitre III : Etude floristique



**Figure n°13 : composition des familles**

### d- Types biogéographiques :

Cette étude a pour objet l'étude de la répartition végétale dans le monde, elle se fait par la conjonction d'une part des besoins de chaque point du globe (**Molinier, 1934**)

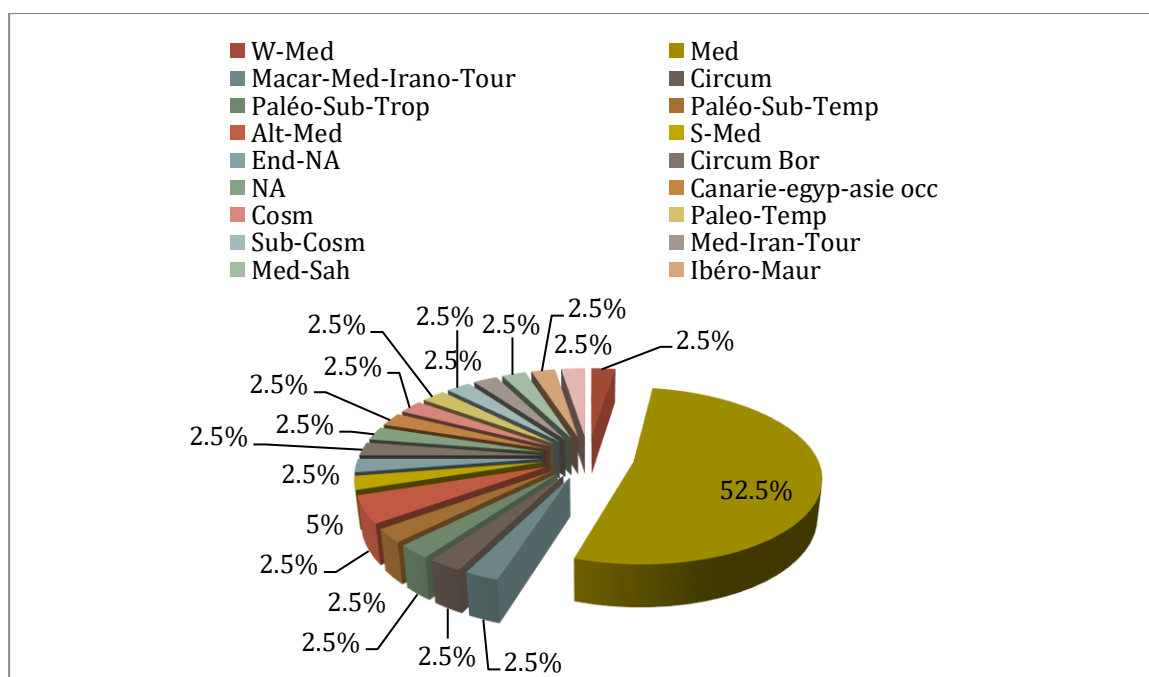
Le tableau 9 et la figure 13 nous montre une prédominance des espèces du type biogéographique méditerranéen dans notre zone d'étude avec **52.5%**. Le type Atlas méditerranéen vient en deuxième place avec **5%**. Les autres éléments phytogéographiques sont très peu représentés, Sud méditerranéen, circum méditerranéen (**2,5%**)...

**Tableau 13: Répartition des types biogéographiques**

Type biogéographique	Nombre	%
W-Med	1	2.5
Med	21	52.5
Macar-Med-Irano-Tour	1	2.5
Circum	1	2.5
Paléo-Sub-Trop	1	2.5
Paléo-Sub-Temp	1	2.5
Alt-Med	2	5
S-Med	1	2.5
End-NA	1	2.5
Circum Bor	1	2.5

## Chapitre III : Etude floristique

NA	1	2.5
Canarie-egyp-asieocc	1	2.5
Cosm	1	2.5
Paleo-Temp	1	2.5
Sub-Cosm	1	2.5
Med-Iran-Tour	1	2.5
Med-Sah	1	2.5
Ibéro-Maur	1	2.5
Euras	1	2.5



**Figure n°14 : Répartition des types biogéographiques**

### Conclusion :

Cette étude floristique nous a bien montré les caractéristiques du tapis végétal dans notre station d'étude du côté biologique, morphologique, systématique et biogéographique.

La végétation d'El Aricha est constituée surtout par les espèces de pelouses, elle est représentée par les Poacées, les Astéracées, les Brassicacées qui résistent bien à la rigueur des conditions climatiques.

L'action anthropique a une influence importante sur la répartition du tapis végétal et provoque une dominance des thérophytes et des hémicryptophytes. D'après **Floret et al. (1992)** plus un écosystème est influencé par l'homme (surpâturage, culture), plus les thérophytes y prennent de l'importance.

Du point de vue morphologique, il y a une dominance des espèces herbacées annuelles.

Enfin ; on note une dominance de l'élément méditerranéen du point de vue biogéographique.

## Chapitre III : Etude floristique

**Tableau 14: Inventaire exhaustif de la zone d'étude.**

Taxons	Familles	TB	TM	T.B.G
<i>Pinus halepensis</i>	Pinacees	PH	LV	Med
<i>Peganum harmala</i>	Nitrariacees	CH	LV	Med
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Lamiacées	CH	LV	Med
<i>Lygeum spartum</i>	Poacées	GE	HV	Med
<i>Avena sterilis</i>	Poacées	TH	HA	Macar-Med-Irano-Tour
<i>Adonis dentata</i>	Renonculacées	TH	HA	Med
<i>Atractylis humilis</i>	Astéracées	HE	LV	Med
<i>Astragalus crenatus</i>	Fabacées	TH	LV	Med-Sah
<i>Anagallis arvensis</i>	Primulacées	TH	HA	Sub-Cosm
<i>Bellis sylvestris</i>	Astéracées	TH	HA	Circum
<i>Bromus rubens</i>	Poacées	TH	HA	Paléo-Sub-Trop
<i>Brachypodium distachyum</i>	Poacées	TH	HA	Paléo-Sub-Temp
<i>Brassica rapa</i>	Brassicacées	TH	HA	Med
<i>Centaurea calcitrapa</i>	Astéracées	TH	HA	Med
<i>Cirsium sp</i>	Astéracées	HE	HV	W-Med
<i>Carlina lanata</i>	Astéracées	HE	HV	Med
<i>Carduus pycnocephalus</i>	Astéracées	TH	HA	Med
<i>Erodium moschatum</i>	Geraniacees	TH	HA	Med
<i>Echinaria capitata</i>	Poacees	TH	HA	Alt-Med
<i>Euphorbia falcata</i>	Euphorbiacées	TH	HA	Med-As
<i>Eruca vesicaria</i>	Brassicacees	TH	HA	Med
<i>Ferula communis</i>	Apiacées	CH	HV	Med
<i>Genista tricuspidata</i>	Papilionacées	CH	LV	End-NA
<i>Hordeum murinum</i>	Poacees	TH	HA	Circum Bor
<i>Helianthemum hirtum</i>	Cistacees	TH	HA	NA
<i>Artemisia herba alba</i>	Astéracées	CH	LV	Canarie-egyp-asieocc
<i>Marrubium vulgare</i>	Lamiacées	HE	HA	Cosm
<i>Ornithogalum narbonense</i>	Asparagacées	HE	HV	Med
<i>Plantago albicans</i>	Plantaginacées	HE	HV	Med
<i>Poa bulbosa</i>	Poacées	TH	HA	Paleo-Temp
<i>Ziziphus lotus</i>	Rhamnacées	CH	LV	Med

### Chapitre III : Etude floristique

---

<i>Ranunculus sp</i>	Renonculacées	HE	HV	Med
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Brassicacées	TH	HA	Med
<i>Reseda lutea</i>	Résédacées	TH	HA	Euras
<i>Sisymbrium runcinatum</i>	Brassicacées	TH	HA	Med-Iran-Tour
<i>Stipa tenacissima</i>	Poacées	GE	HV	Ibéro-Maur
<i>Stipa parviflora</i>	Poacées	TH	HA	Med
<i>Scolymus hispanicus</i>	Astéracées	HE	HV	Med
<i>Salvia verbenaca</i>	Lamiacées	CH	HV	Med-Atl
<i>Scilla peruviana</i>	Liliacées	HE	HV	Med

# Chapitre IV

## Chapitre IV : Etude diachronique sur les peuplements de *Lygeum spartum* L. dans la région d'El Aricha

---

### Introduction:

Le concept de biodiversité a été une question majeure soulevée à la fin des années 1980, car il est devenu de plus en plus évident que l'homme était responsable de la dégradation de la biodiversité en raison de la destruction et/ou de la fragmentation des écosystèmes naturels. En effet, par ses activités industrielles, économiques ou urbaines, et le réchauffement climatique qu'il provoque, l'homme a contribué à la disparition de nombreuses espèces vivantes. Cette disparition perturbe les écosystèmes et les rendre fragile.

La biodiversité algérienne est considérée parmi les plus élevées du bassin méditerranéen. En effet, l'Algérie se situe parmi les pays méditerranéens qui présentent une diversité écologique, sans égal sur les plans bioclimatique, morphologique, floristique, et faunistique. Une telle diversité se traduit par une richesse de paysages et de milieux naturels de grande qualité, qui lui confère une valeur patrimoniale exceptionnelle dans le domaine de l'environnement naturel.

Ces dernières années, la dégradation de la biodiversité en zone steppique par les sécheresses successives ont provoqué une régression des composantes de la biodiversité et notamment l'appauvrissement et la diminution des réserves fourragères phénomène qui se trouvent accentués par le surpâturage. La steppe algérienne est devenue le théâtre d'un déséquilibre écologique et climatique, la fragilité de ce milieu (ensablement, érosion éolienne, surpâturage, défrichement, salinisation ...) conduit à une désertification. Sous cette pression perpétuelle, les forêts tendent à devenir des pré-forêts qui ont été aussi détruites à leur tour pour faire place aux espèces piquantes et toxiques. Les facteurs les plus importants responsables de la dégradation des écosystèmes steppiques sont : l'utilisation du milieu végétal par l'homme et ses troupeaux, facteur de loin le plus important, mais également le problème d'éventuelles modifications climatiques.

L'objet de notre travail est de faire une comparaison entre les relevés floristique effectués en **2008** par Mme. Lchachi c'est-à-dire l'ancienne période et les relevés floristiques de la nouvelle période c'est-à-dire de **2022** à fin de voir l'évolution du couvert végétal et en particulier des peuplements à *Lygeum spartum* L. dans la région d'El Aricha au sud de Tlemcen.

### IV-1-Méthode d'étude de la végétation:

Nous avons mené une étude comparative et diachronique des peuplements à *Lygeum spartum* L. dans la station d'El Aricha pour étudier l'état de la végétation et voire son évolution durant deux périodes de référence (**2008 et 2022**). 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 « **T<sub>0</sub>** ». Sur ce même site on étudie les modifications de la composition floristique qui peuvent survenir à un temps « **T<sub>0</sub> + n** ». Pour cela, nous avons effectué deux relevés phytosociologiques pour les deux périodes de référence (**2008-2022**). Le temps « **T<sub>0</sub>** » correspond à l'ancienne période (**2008**) et le temps « **T<sub>0</sub> + n** » correspond à la nouvelle période (**2022**). Pour comparer les communautés végétales des deux périodes en complément des méthodes phytosociologiques basées sur la composition floristique, on envisage respectivement l'analyse de la diversité biologique et de la phytogéographie.

## Chapitre IV : Etude diachronique sur les peuplements de *Lygeum spartum* L. dans la région d'El Aricha

---

### IV-2-Etat de la végétation en 2008:

L'analyse des relevés floristiques nous montre un taux de recouvrement assez important et qui varie entre **35** et **40%** avec la présence de **52** espèces.

L'analyse biologique montre la dominance des thérophytes avec **57.69%** suivies par les chamaephytes avec **25%**, les hémicryptophytes avec **13.5%** et les géophytes avec **3.8%**. Les phanérophytes sont absents ceci peut s'expliquer par les conditions défavorables du substrat nourricier (salinité élevée, matière organique insuffisante) (**Ghezlaoui, 2001**).

Du point de vue morphologique, les herbacées annuelles dominent avec **59,6%**, suivie par les ligneuses vivaces avec **25%**, et les herbacés vivaces avec **15.38%**.

Le nombre de familles inventoriées est de 24 familles, avec la dominance des Poacées (**15%**) suivies par les Astéracées (**13%**) et les Brassicacées avec **9%**. Les autres familles ne représentent qu'un faible pourcentage.

Enfin, L'élément phytogéographique le plus dominant est l'élément méditerranéen avec **34.61%**, suivi par l'élément endémique nord-africain avec **11.5%**.

### IV-3-Etat de la végétation en 2022:

L'étude comparative de la composition floristique dans la station d'El Aricha durant les deux périodes de référence (**2008 et 2022**) nous montre une diminution dans le taux de recouvrement (de **35% - 40%** en **2008** à **20% - 25%** en **2022**) avec une baisse dans le nombre des espèces inventoriées (**52 espèces** en **2008** à **40 espèces** en **2022**). Ceci nous confirme que la station d'El Aricha qui est une zone steppique est fortement influencée par l'action conjuguée de l'homme et ses troupeaux d'une part et par l'aridité du climat d'autre part. Le Sparte et l'Alfa sont parmi les espèces les plus touchées par cette dégradation à cause du surpâturage et la surexploitation. La sécheresse et la désertification rend de plus en plus le tapis végétal très pauvre.

L'étude de la diversité biologique dans la station d'El Aricha montre que le pourcentage des Thérophytes et des chamaephytes a diminué (il est passé de **57.6%** en 2008 à **52,5%** à 2022 pour les thérophytes, et de **25%** en 2008 à **17.5%** en 2022 pour les chamaephytes). Pour les hémicryptophytes, les géophytes et les phanérophytes, leurs pourcentages ont augmenté, de **13.4%** à **22.5%** pour les hémicryptophytes, de **3.8%** à **5%** pour les géophytes. Les phanérophytes ils étaient absents en 2008 et ils se sont apparus en 2022 avec **2%**, le pourcentage des géophytes est resté pratiquement le même avec **6%**.

Pour le type morphologique, il y a une diminution des herbacées annuelles et des ligneux vivaces avec respectivement (de **59.6%** en 2008 à **52.5%** en 2022 pour les herbacées annuelles et de **25%** à **20%** pour les ligneux vivaces), par contre, les herbacées vivaces ont augmentées de **15.38%** en 2008 à **27.5%** en 2022.

Le nombre de familles inventoriées passe de **24 familles** en 2008 à 19 familles en 2022 (**Tableau 23 et Figure 24**) avec la disparition de **13 familles** et l'apparition de 08 autres familles.

Pour les types biogéographiques, l'élément méditerranéen reste le plus dominant, il est passé de **18%** en 2008 à **21%** en 2022.



## Chapitre IV : Etude diachronique sur les peuplements de *Lygeum spartum* L. dans la région d'El Aricha



Figure n°15: Dynamique de la végétation dans la station d'El Aricha

Tableau 15 : Pourcentage des types biologiques (2008)

Phanerophytes		Chamaephytes		Hémicryptophytes		Géophytes		Thérophytes	
nbre	%	nbre	%	nbre	%	nbre	%	nbre	%
/	/	13	25	7	13.46	2	3.8	30	57.69

## Chapitre IV : Etude diachronique sur les peuplements de *Lygeum spartum* L. dans la région d'El Aricha

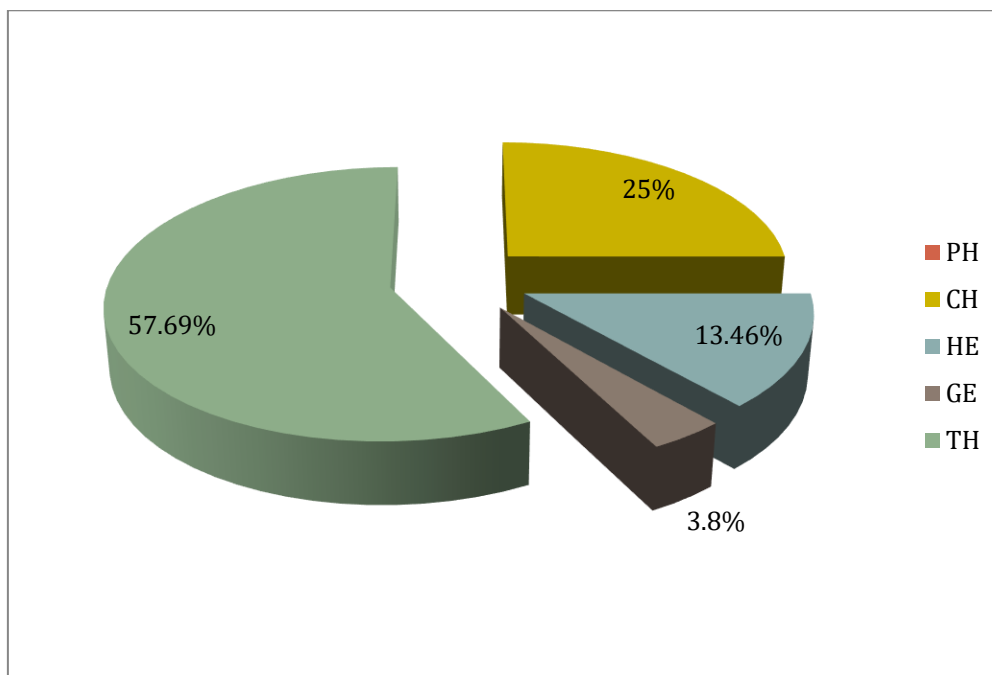


Figure n°16 : Types biologiques (2008)

Tableau 16 : Pourcentage des types morphologiques (2008)

Herbacées annuelles		Herbacées vivaces		Ligneux vivaces	
nbre	%	nbre	%	nbre	%
31	59.6	8	15.38	13	25

## Chapitre IV : Etude diachronique sur les peuplements de *Lygeum spartum* L. dans la région d'El Aricha

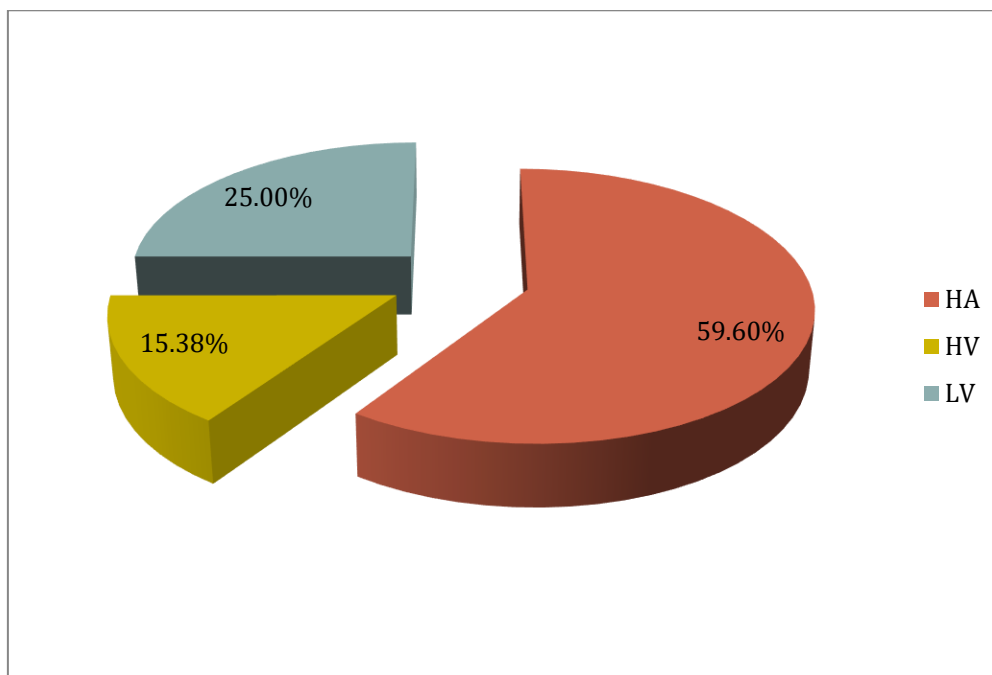


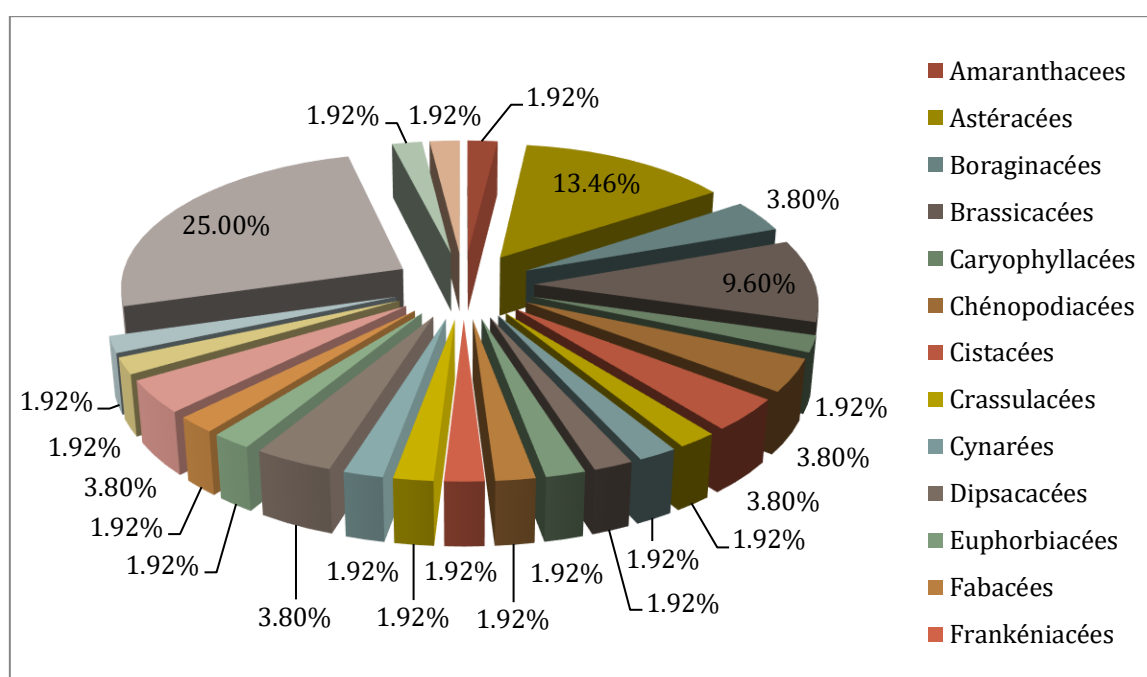
Figure n°17 : Types morphologiques (2008)

Tableau 17 : Répartition des familles (2008)

Familles	Nombre	%
Amaranthaceae	1	1.92
Astéracées	7	13.46
Boraginacées	2	3.8
Brassicacées	5	9.6
Caryophyllacées	1	1.92
Chénopodiacées	2	3.8
Cistacées	2	3.8
Crassulacées	1	1.92
Cynarées	1	1.92
Dipsacacées	1	1.92
Euphorbiacées	1	1.92
Fabacées	1	1.92
Frankéniacées	1	1.92
Géraniacées	1	1.92
Globulariacées	1	1.92
Malvacées	2	3.8
Labiées	1	1.92
Lamiacées	2	3.8
Papavéracées	1	1.92

## Chapitre IV : Etude diachronique sur les peuplements de *Lygeum spartum* L. dans la région d'El Aricha

Papilionacées	1	1.92
Plantaginacées	2	3.8
Poacées	13	25
Renonculacées	1	1.92
Rhamnacées	1	1.92



**Figure n°18 : Composition des familles (2008)**

## Chapitre IV : Etude diachronique sur les peuplements de *Lygeum spartum* L. dans la région d'El Aricha

**Tableau 18 : Répartition des types biogéographiques (2008)**

Types biogéographiques	Nombre	%
Méd	18	34.61
Atl,Circum,Méd	/	/
End,N,A	6	11.5
W,Méd	3	5.76
Esp,des Canaries à l'Egypte,Assie occ,	1	1.92
Ibéro-Maur	3	5.76
Paléo,Sub,Trop	1	1.92
Paléo,Temp	1	1.92
Méd,Atl	2	3.84
Méd,As	2	3.84
Circumbor	1	1.92
Méd,Iran,Tour	/	/
Cosm	/	/
Méd,Eur	/	/
Mar	/	/
Méd,Sah	1	1.92
Iran,Tour,Eur	/	/
Macar,Méd	/	/
Sah	1	1.92
Ibéro,Maur,Malt	/	/
Sah,Sind,Méd	2	3.84
Circum,Méd	/	/
Euras,N,A,Trip	1	1.92
Euras	2	3.84
Austra,Tasm	/	/
Mérid,A,N	/	/
Euras,Afr,Sept	/	/
W,N,A	/	/
N,Trop	/	/
Afr,Trop	/	/
Sah,Sind	2	3.84
Sub,Méd,Sid	1	1.92
N,A,Trop	1	1.92
Sub,Méd	1	1.92
Oro,Méd	/	/
End	/	/
Esp,Natur	/	/
NA.Asie occ	1	1.92
NA	1	1.92

## Chapitre IV : Etude diachronique sur les peuplements de *Lygeum spartum* L. dans la région d'El Aricha

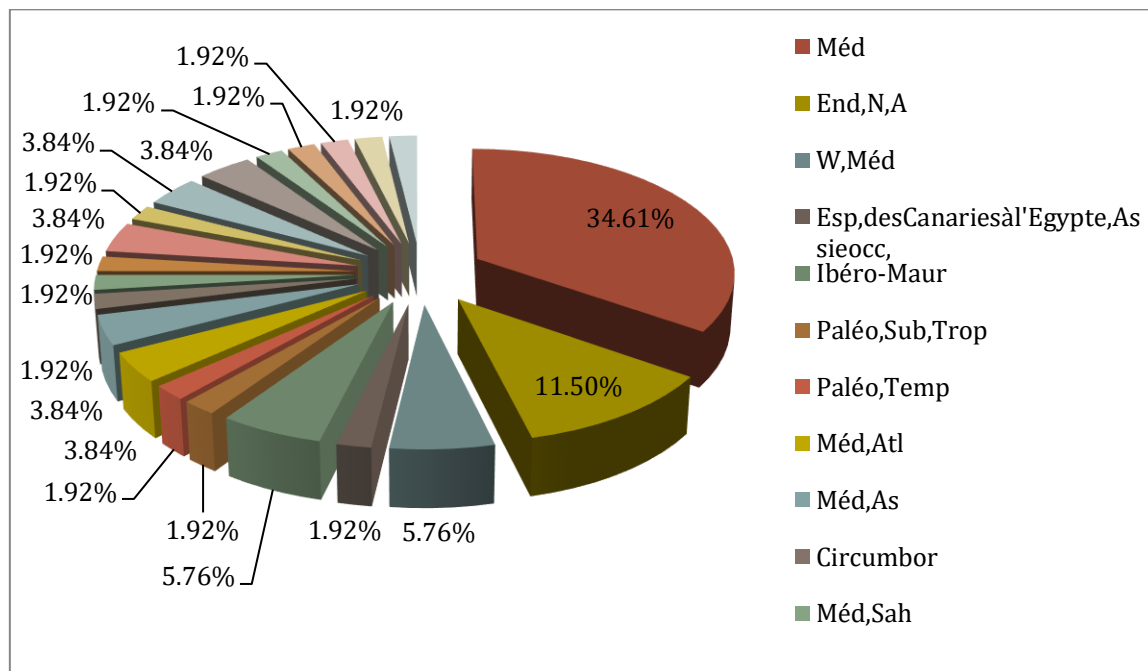


Figure n°19 : Types biogéographiques (2008)

## Chapitre IV : Etude diachronique sur les peuplements de *Lygeum spartum* L. dans la région d'El Aricha

Localisation: El Aricha Altitude : 1120m Exposition: Sud Ouest Taux de recouvrement 35-40% Surface : 100m <sup>2</sup> Substrat : Dalle calcaire	Tableau 19 : Relevés floristiques de la station d'El Aricha (2008)										Présence
	Numéros des relevés										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Genres et espèces</b>											
<b>Strate arbustive</b>											
<i>Thymus ciliatus</i>	1,1	++	++	,	,	,	++	1,1	1,1	++	7
<i>Globularia alypum</i>	,	1,1	,	++	++	1,1	,	,	++	++	6
<b>Strate herbacée</b>											
<i>Lygeum spartum</i>	1,1	1,1	++	2,1	1,1	++	,	1,1	2,1	2,2	9
<i>Stipa tenacissima</i>	1,1	1,1	2,1	2,1	1,1	1,1	++	++	1,1	,	9
<i>Artemisia herba-alba</i>	2,1	2,1	1,1	++	++	,	,	++	++	1,1	8
<i>Mathiola longipetala</i>	,	,	++	++	,	,	1,1	++	1,1	1,1	6
<i>Salvia verbenaca</i>	1,1	1,1	1,1	++	++	,	,	1,1	++	,	7
<i>Scabio sastellata</i>	2,1	2,1	,	,	++	1,1	1,1	++	++	,	7
<i>Micropus bombycinus</i>	1,1	++	1,1	1,1	,	,	1,1	,	,	1,1	6
<i>Helianthemum hirtum</i>	,	++	1,1	,	,	++	1,1	++	++	1,1	7
<i>Bromus rubens</i>	2,1	1,1	++	,	,	++	1,1	1,1	++	1,1	8
<i>Atractylis humilis</i>	1,1	1,1	++	++	1,1	1,1	++	,	,	,	7
<i>Malva aegyptiaca</i>	2,1	1,1	,	,	++	++	1,1	1,1	++	1,1	8
<i>Paronychia argentea</i>	,	,	++	,	++	1,1	1,1	2,1	1,1	1,1	7
<i>Malva sylvestris</i>	1,1	++	2,1	2,1	++	1,1	,	,	1,1	2,1	8

## Chapitre IV : Etude diachronique sur les peuplements de *Lygeum spartum* L. dans la région d'El Aricha

<i>Avena sterilis</i>	,	,	1,1	,	++	1,1	1,1	++	++	,	6
<i>Alyssum parviflorum</i>	,	,	++	1,1	,	++	1,1	++	1,1	1,1	7
<i>Erucaria uncata</i>	++	++	,	,	,	++	1,1	,	,	1,1	5
<i>Euphorbia falcata</i>	1,1	1,1	2,1	,	++	++	++	,	1,1	1,1	8
<i>Echinaria capitata</i>	,	1,1	++	2,1	1,1	1,1	,	,	++	++	7
<i>Alyssums cutigerum</i>	,	++	++	,	,	1,1	++	++	,	,	5
<i>Erodium moschatum</i>	1,1	,	,	1,1	1,1	++	++	++	,	,	6
<i>Ctenopsis pectinella</i>	1,1	,	2,1	,	,	1,1	++	,	1,1	1,1	6
<i>Plantago ovata</i>	++	,	,	,	1,1	++	1,1	,	1,1	,	5
<i>Scorzonera laciniata</i>	1,1	1,1	++	,	,	++	,	1,1	++	++	7
<i>Adonis dentata</i>	++	1,1	++	1,1	1,1	++	++	,	,	,	7
<i>Galactites tomentosa</i>	,	,	1,1	++	++	2,1	,	,	,	++	5
<i>Hypocoum pendulum</i>	++	++	1,1	2,1	1,1	,	,	,	1,1	1,1	7
<i>Atriplex dimorphostegia</i>	1,1	,	,	++	2,1	1,1	1,1	,	,	,	5
<i>Echium pycnanthum</i>	++	++	1,1	++	,	,	,	1,1	,	,	5
<i>Teucrium polium</i>	,	,	++	1,1	1,1	2,1	2,1	1,1	1,1	++	8
<i>Helianthemum virgatum</i>	++	1,1	,	,	++	1,1	1,1	,	,	++	6
<i>Scorzoneraun dulata</i>	++	++	++	1,1	1,1	++	++	,	,	++	8
<i>Vicia faba</i>	++	++	1,1	++	1,1	1,1	++	,	,	++	8
<i>Genistatricus pidata</i>	1,1	,	++	,	1,1	,	++	++	1,1	,	6
<i>Brassica nigra</i>	++	1,1	1,1	2,1	++	1,1	,	,	++	++	8
<i>Salsola vermiculata</i>	1,1	1,1	2,1	,	++	++	++	,	1,1	1,1	8
<i>Plantago albicans</i>	1,1	1,1	++	2,1	1,1	++	,	1,1	2,1	2,2	9
<i>Ziziphus lotus</i>	1,1	1,1	2,1	2,1	1,1	1,1	++	++	1,1	,	9
<i>Brachypodiu mdistachyum</i>	2,1	2,1	1,1	++	++	,	,	++	++	1,1	8
<i>Schismus barbatus</i>	,	,	++	++	,	,	1,1	++	1,1	1,1	6
<i>Atractylis serratuloides</i>	1,1	1,1	1,1	++	++	,	,	1,1	++	,	7
<i>Noaea mucronata</i>	2,1	2,1	,	,	++	1,1	1,1	++	++	,	7



## Chapitre IV : Etude diachronique sur les peuplements de *Lygeum spartum* L. dans la région d'El Aricha

<i>Frankenia corymbosa</i>	1,1	++	1,1	1,1	,	,	1,1	,	,	1,1	6
<i>Hordeum murinum</i>	,	,	1,1	,	++	1,1	1,1	++	++	,	6
<i>Koeleria phleoides</i>	,	,	++	1,1	,	++	1,1	++	1,1	1,1	7
<i>Phalaris bulbosa</i>	++	++	,	,	,	++	1,1	,	,	1,1	5
<i>Evax argentea</i>	1,1	1,1	2,1	,	++	++	++	,	1,1	1,1	8
<i>Aeluropus littoralis</i>	,	1,1	++	2,1	1,1	1,1	,	,	++	++	7
<i>Poa bulbosa</i>	,	++	++	,	,	1,1	++	++	,	,	5
<i>Sedum rubens</i>	1,1	,	,	1,1	1,1	++	++	++	,	,	6
<i>Suaeda fruticosa</i>	1,1	,	2,1	,	,	1,1	++	,	1,1	1,1	6

## Chapitre IV : Etude diachronique sur les peuplements de *Lygeum spartum* L. dans la région d'El Aricha

**Tableau 20 : Espèces inventoriées dans la station d'El Aricha (2008) (Famille, Biologie, Morphologie et Biogéographie)**

Taxons	Familles	Type biologique	Type morphologique	Type biogéographique
<i>Thymus ciliatus</i>	Lamiacées	Ch	H.V	End.N. A
<i>Globularia alypum</i>	Globulariacées	Ch	L.V	Méd
<i>Lygeum spartum</i>	Poacées	Ge	L.V	W.Méd
<i>Stipa tenacissima</i>	Poacées	Ge	L.V	Ibéro-Maur
<i>Artemisia herba-alba</i>	Astéracées	Ch	L.V	Esp.Des Canaries à l'Egypte.Asie occ.
<i>Mathiola longipetala</i>	Brassicacées	Th	H.A	Sah.Méd.Sind
<i>Salvia verbenaca</i>	Lamiacées	He	H.A	Atl. Méd
<i>Scabios astellata</i>	Dipsacacées	Th	H.A	W. Méd
<i>Micropu sbombycinus</i>	Astéracées	Th	H.A	Euras.N.A.Trip
<i>Helianthemum hirtum</i>	Cistacées	Ch	L.V	End.N. A
<i>Bromus rubens</i>	Poacées	Th	H.A	Paléo-Sub-Trop
<i>Atractylis humilis</i>	Astéracées	He	H.V	Sah
<i>Malva aegyptiaca</i>	Malvacées	Th	H.A	Sah. Sind. Méd
<i>Paronychia argentea</i>	Caryophyllacées	Th	H.A	Méd
<i>Malva sylvestris</i>	Malvacées	Th	H.A	Euras
<i>Avena sterilis</i>	Poacées	Th	H.A	Méd
<i>Alyssum parviflorum</i>	Brassicacées	Th	H.A	Méd
<i>Erucaria uncata</i>	Brassicacées	Th	H.A	Sah.Sind
<i>Euphorbia falcata</i>	Euphorbiacées	Th	H.A	Méd.As
<i>Echinaria capitata</i>	Poacées	Th	H.A	Atl.Méd
<i>Alyssums cutigerum</i>	Brassicacées	Ch	L.V	End.N. A
<i>Erodium moschatum</i>	Géraniacées	Th	H.A	Méd
<i>Ctenopsispec tinella</i>	Poacées	Th	H.A	S.Méd
<i>Plantago ovata</i>	Plantaginacées	Th	H.A	Méd

## Chapitre IV : Etude diachronique sur les peuplements de *Lygeum spartum* L. dans la région d'El Aricha

<i>Scorzonera laciniata</i>	Astéracées	He	H.V	Sub.Méd.Sid
<i>Adonis dentata</i>	Renonculacées	Th	H.A	Méd
<i>Galactites tomentosa</i>	Cynarées	Th	H.A	Ibéro-Mar
<i>Hypecoum pendulum</i>	Papavéracées	Th	H.A	End.N. A
<i>Atriplex dimorphostegia</i>	Chénopodiacées	Ch	L.V	Sah.Sind
<i>Echium pycnanthum</i>	Borraginacées	Th	H.A	Méd.Sah
<i>Teucrium polium</i>	Labiées	Th	H.A	W.Méd
<i>Helianthemum virgatum</i>	Cistacées	Ch	L.V	Ibéro-Maur
<i>Scorzonera undulata</i>	Astéracées	Th	H.A	Méd
<i>Vicia faba</i>	Fabacées	Th	H.A	Méd
<i>Genistatricu spidata</i>	Papilionacées	Ch	L.V	End.N.A
<i>Brassica nigra</i>	Brassicacées	Th	H.A	Euras
<i>Salsola vermiculata</i>	Chenopodiaceae	Ch	L.V	Med
<i>Plantago albicans</i>	Plantaginacées	He	H.V	Med
<i>Ziziphus lotus</i>	Rhamnacées	Ch	L.V	Med
<i>Brachypodium distachyum</i>	Poacees	Th	H.A	Med .Asie occ
<i>Schismus barbatus</i>	Poacees	Th	H.A	Med
<i>Atractylis serratuloides</i>	Asteracée	He	H.V	Med
<i>Noaea mucronata</i>	Borraginacées	Ch	L.V	NA.Asie occ
<i>Frankenia corymbosa</i>	Frankeniaceae	Ch	H.V	Sah-Med
<i>Hordeum murinum</i>	Poacees	Th	H.A	Circum Bor
<i>Koeleria phleoides</i>	Poacees	Th	H.A	NA
<i>Phalaris bulbosa</i>	Poacees	He	H.V	Med
<i>Evax argentea</i>	Astéracées	Th	H.A	NA-Trop
<i>Aeluropus littoralis</i>	Poacees	He	H.V	Med
<i>Poa bulbosa</i>	Poacées	Th	H.A	Paleo-Temp
<i>Sedum rubens</i>	Crassulacées	Th	H.A	Med
<i>Suaeda fruticosa</i>	Amaranthaceae	Ch	L.V	Med

## Chapitre IV : Etude diachronique sur les peuplements de *Lygeum spartum* L. dans la région d'El Aricha

### IV-4-Comparaisons :

**Tableau 21 : Comparaisons des types biologiques**

Type biologique	2008		2022	
	Nbre	%	Nbre	%
<b>Thérophytes</b>	30	57.69	21	52.5
<b>Géophytes</b>	2	3.8	2	5
<b>Hémicriptophytes</b>	7	13.46	9	22.5
<b>Chamaephytes</b>	13	25	7	17.5
<b>Phanerophytes</b>	/	/	1	2.5

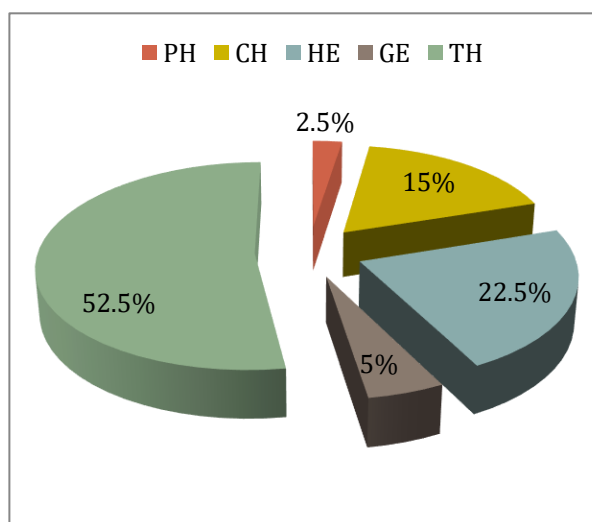
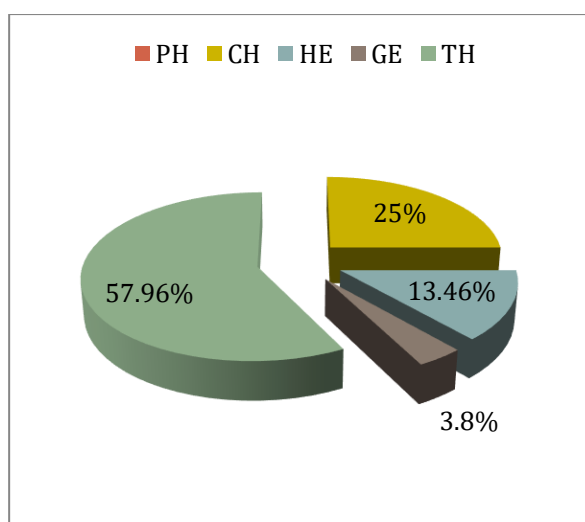


Figure n°20: Types biologiques (2008)

Figure n°21: Types biologiques (2022)

**Tableau 22 : Comparaisons des types morphologiques**

Type morphologique	2008		2022	
	nbre	%	nbre	%
<b>Herbacée annuelle</b>	31	59.6	21	52.5
<b>Herbacé vivaces</b>	8	15.38	11	27.5
<b>ligneuse vivaces</b>	13	25	8	20

## Chapitre IV : Etude diachronique sur les peuplements de *Lygeum spartum* L. dans la région d'El Aricha

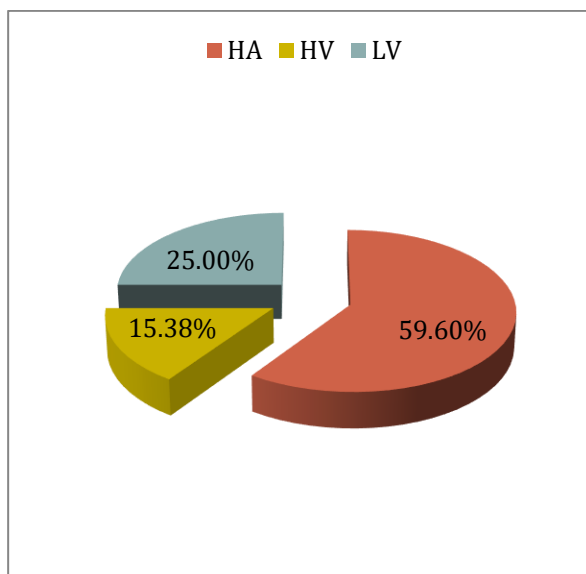


Figure n°22: Types morphologiques (2008)

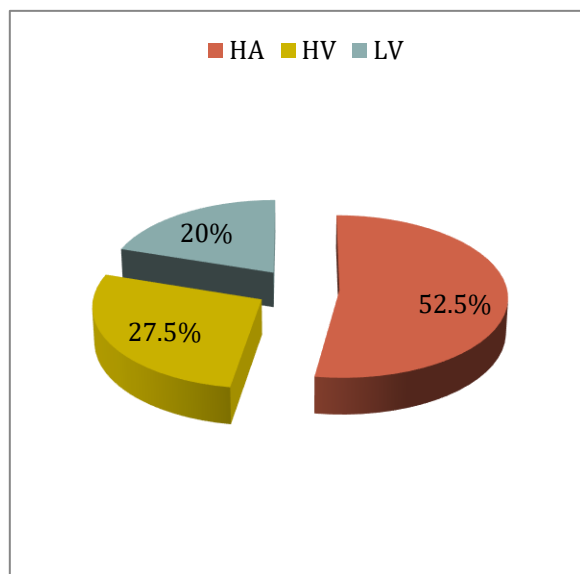


Figure n°23: Types morphologiques (2022)

**Tableau 23 : Comparaisons entre les Compositions systématiques**

Composition systématique	2008		2022	
	nbre	%	nbre	%
Primulacées	/	/	1	2.5
Pinacees	/	/	1	2.5
Amaranthacees	1	1.92	/	/
Nitrariacees	/	/	1	2.5
Lamiacées	2	3.8	3	7.5
Poacées	13	25	9	22.5
Renonculacées	1	1.92	2	5
Astéracées	1	1.92	8	20
Geraniacees	/	/	1	2.5
Euphorbiacées	1	1.92	1	2.5
Brassicacees	5	9.6	4	10
Papilionacées	1	1.92	1	2.5
Cistacées	2	3.8	1	2.5
composées	/	/	/	/
Rhamnacées	1	1.92	1	2.5
Papavéracées	1	1.92	/	/
Résédacées	/	/	1	2.5
Apiacées	/	/	1	2.5
Boraginacées	2	3.8	/	/

## Chapitre IV : Etude diachronique sur les peuplements de *Lygeum spartum* L. dans la région d'El Aricha

Caryophyllacées	1	1.92	/	/
Chénopodiacées	1	1.92	/	/
Cynarées	1	1.92	/	/
Dipsacacées	1	1.92	/	/
Géraniacées	1	1.92	/	/
Globulariacées	1	1.92	/	/
Malvacées	2	3.8	/	/
Labiées	1	1.92	/	/
Plantaginacées	2	3.8	1	2.5
Fabacées	1	1.92	1	2.5
Asparagacées	/	/	1	2.5
Liliacées	/	/	1	2.5
Frankeniacees	1	1.92	/	/
Crassulacees	1	1.92	/	/

## Chapitre IV : Etude diachronique sur les peuplements de *Lygeum spartum* L. dans la région d'El Aricha

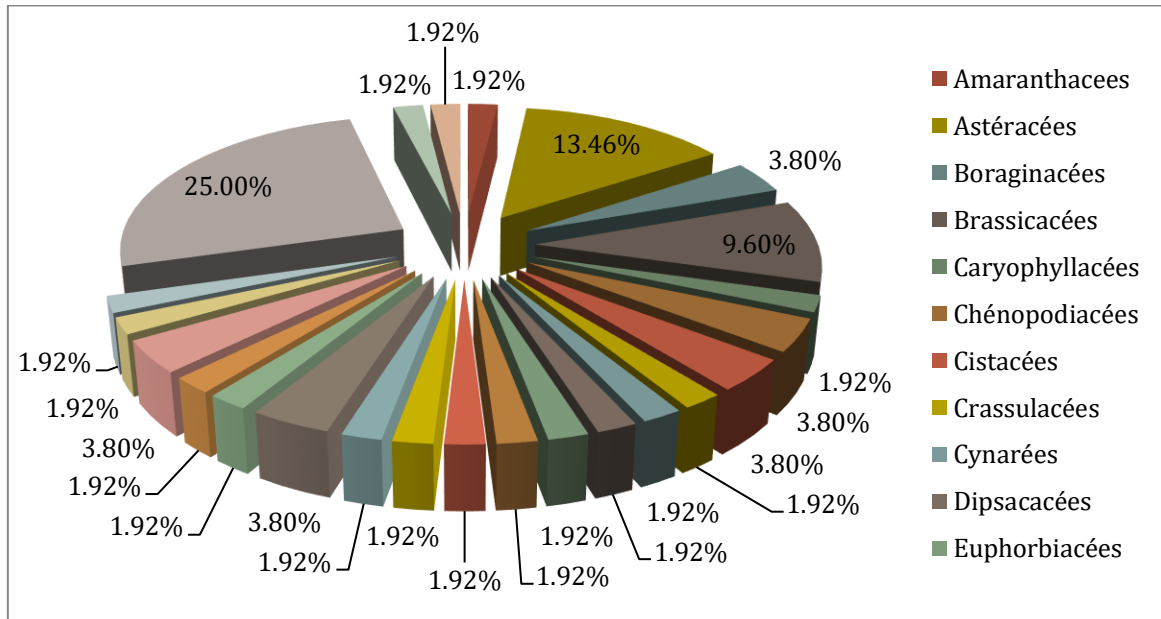


Figure n°24 : Composition des familles (El Aricha 2008)

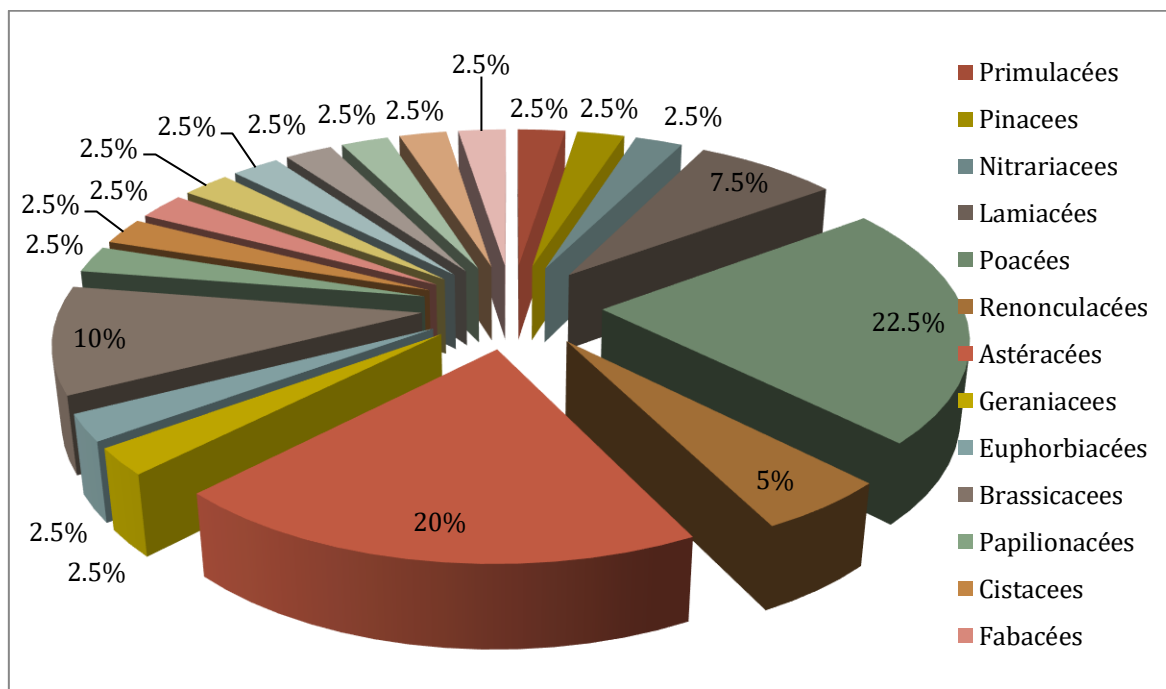


Figure n°25 : Composition des familles (El Aricha 2022)

## Chapitre IV : Etude diachronique sur les peuplements de *Lygeum spartum* L. dans la région d'El Aricha

**Tableau 24 : Comparaisons entre les types biogéographiques**

Types biogéographiques	2008		2022	
	Nbr	%	Nbr	%
End	/	/	/	/
Atl-Circum-Med	/	/	/	/
Med	18	34.61	21	52.5
Macar-Med-Irano-Tour	/	/	1	2.5
Circum	/	/	1	2.5
Paléo-Sub-Trop	1	1.92	1	2.5
Paléo-Sub-Temp	/	/	1	2.5
Alt-Med	/	/	2	5
Med-As	2	3.8	1	2.5
End-NA	6	11.5	1	2.5
CircumBor	1	1.92	1	2.5
NA	1	0.27	1	2.5
Canarie-egyp- asieocc	1	1.92	1	2.5
Cosm	/	/	1	2.5
Paleo-Temp	1	1.92	1	2.5
Euras	2	3.84	1	2.5
Med-Iran-Tour	/	/	1	2.5
Ibéro-Maur	3	5.76	1	2.5
W-Méd	3	5.76	/	/
Méd-Atl	2	3.8	/	/
Méd-Sah	1	1.92	1	2.5
Sah	1	1.92	/	/
Sah-Sind-Méd	2	3.8	/	/
Euras-NA-Trip	1	1.92	/	/
Sah-Sind	2	3.8	/	/
Sub-Méd-Sid	1	1.92	/	/
Sub,Méd	1	1.92	/	/
Sub-Cosm	/	/	1	2.5
NA	1	1.92	/	/
NA-As	1	1.92	/	/
NA-Trop	1	1.92	/	/



## Chapitre IV : Etude diachronique sur les peuplements de *Lygeum spartum* L. dans la région d'El Aricha

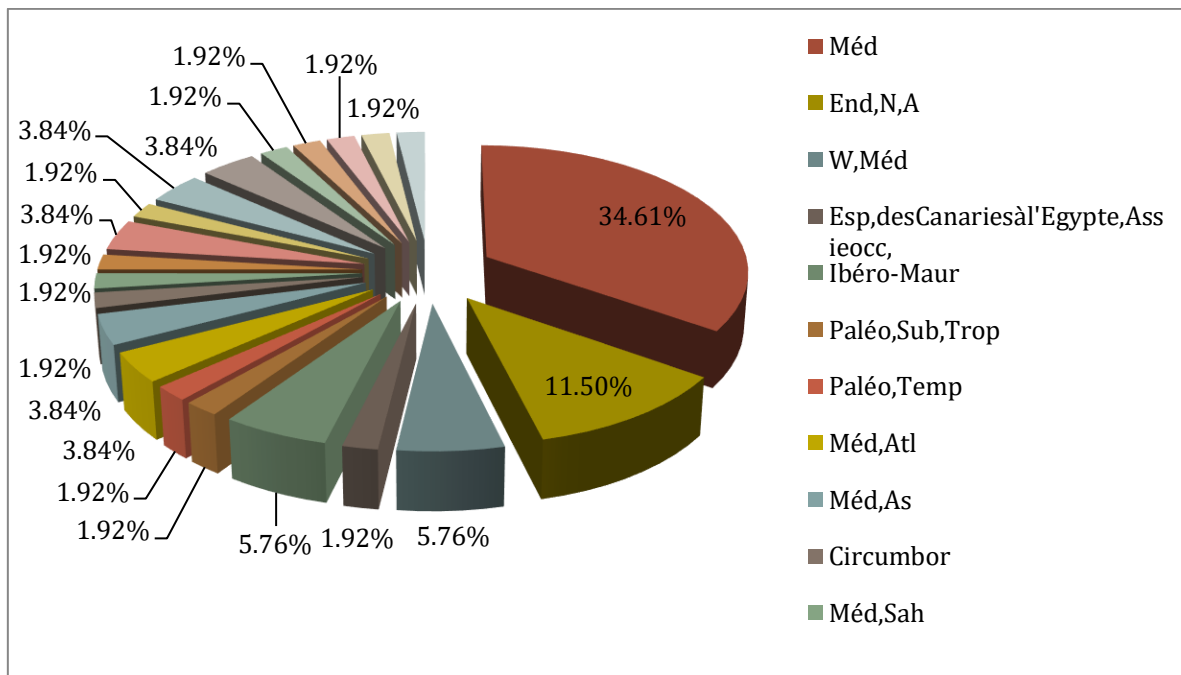


Figure n°26 : Répartition des types biogéographiques (2008)

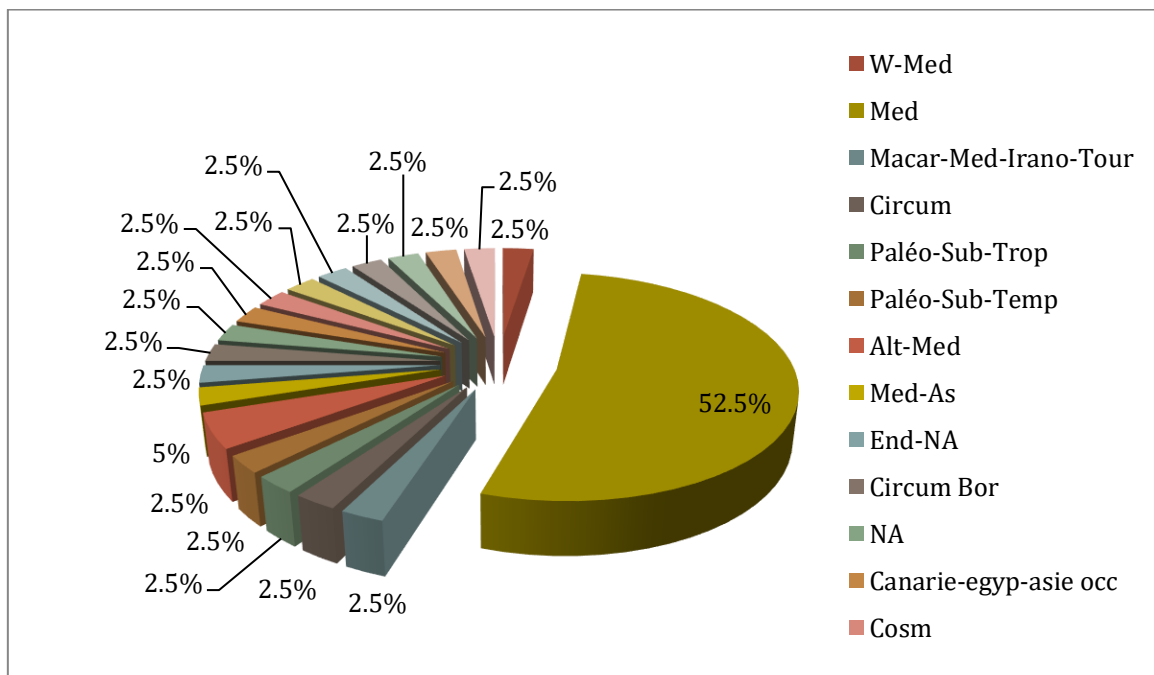


Figure n°27 : Répartition des types biogéographiques (2022)

## Chapitre IV : Etude diachronique sur les peuplements de *Lygeum spartum* L. dans la région d'El Aricha

---

### Conclusion :

Cette étude diachronique et comparative des relevés floristiques des deux périodes **2008 et 2022** dans la station d'El Aricha nous a montré une baisse de la diversité végétale vu la diminution du nombre d'espèces et la dominance surtout des thérophytes.

Malgré la nature aride de la région mais la surexploitation des terres et le surpâturage sont les premiers facteurs responsables de cette dégradation massive du tapis végétal. Le phénomène de dégradation dans notre zone d'étude ne sera pas du tout comme on pourrait le penser dû à une progression du désert, mais a une conséquence de l'action infléchie de l'homme et ses troupeaux sur les milieux naturels extrêmement fragilisés par leur utilisation anarchique (**Bouazza et Benabadji, 1998**) les conditions climatiques extrêmes jouent un rôle très important dans cette dégradation (la sécheresse, l'érosion éolienne...).

L'augmentation des thérophytes dans la station d'El Aricha indique une stratégie d'adaptation vis à vis des conditions défavorables, ce phénomène a été largement signalé par plusieurs auteurs dont **Daget, 1980**.

# **Conclusion générale**

## Conclusion générale:

En Algérie, la désertification concerne essentiellement les steppes des régions arides et semi-arides qui ont toujours été l'espace privilégié de l'élevage ovin extensif. 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 : surpâturage, exploitation des terres impropres aux cultures..... 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 (**Le Houerou, 1985, Aidoud, 1996, Bedrani, 1999**). C'est dans ce contexte que nous avons réalisé un inventaire exhaustif des peuplements à *Lygeum spartum* L. dans la région d'El Aricha afin de déterminer son évolution au cours du temps.

L'étude climatique nous a montré que la région d'El Aricha appartient à un étage bioclimatique semi-aride à écoulement temporaire et à formation herbacée. Le régime saisonnier est de type PHAE et la période de sécheresse estivale varie de 5 à 6 mois.

L'étude floristique réalisée dans la station d'El Aricha nous a montré après la réalisation d'inventaire floristique exhaustif que les thérophytes et les hémicryptophytes dominent ce qui explique que notre zone d'étude est fortement influencée par l'homme et ses troupeaux (surpâturage, culture).

Enfin, notre étude comparative et diachronique du cortège floristique pendant deux périodes différentes (2008- 2022) a montré une évolution régressive de la végétation dans la région d'El Aricha en relation avec la réponse des espèces aux perturbations du milieu par l'action anthropique d'une part et les changements climatiques d'autre part.

Aujourd'hui, il faut faire face à cette situation alarmante par :

La protection de la biodiversité dans les régions steppiques.

L'intensification de l'approvisionnement en fourrage par des défenses et des plantations pastorales.

La lutte contre le surpâturage : (le pâturage léger ou modéré, ne dépassant pas les possibilités de production de biomasse).

Respecter les temps de repousse entre chaque pâturage. Pour les graminées il varie de 2-3 semaines au printemps à 4-5 semaines en été. Pour les légumineuses il est de 4-5 semaines dès le printemps, et laisser aux pâtures un repos hivernal.

Restaurer les terres et les sols dégradés notamment les terres touchées par la désertification.

La reforestation : Les arbres font obstacle au vent qui charrie le sable, accroissent la fertilité du sol et contribuent à sa meilleure humidification.

## جرد شامل لنباتات "سناغ" *Lygeum spartum L* . جنوب تلمسان (منطقة العريشة)

### ملخص:

الهدف من هذا العمل هو إجراء جرد شامل للغطاء النباتي المتعلق بنبات "سناغ" *Lygeum spartum L* . في منطقة العريشة جنوب تلمسان.

وفقاً للدراسة المناخية الحيوية، تنتمي منطقة الدراسة إلى نظام شبه قاحل مع تدفق مؤقت وتكوين عشبي ونظام موسمي من نوع PHAE وتمتد فترة الجفاف الصيفية من 05 إلى 06 أشهر.

سمحت لنا دراسة الغطاء النباتي للعريشة باستنتاج أنه يتكون بشكل أساسي من أنواع النباتات العشبية الموسمية (Thérophytes)، ويرجع ذلك إلى الرعي المفرط الشائع جداً في السهوب والذي يمثل منطقة دراستنا.

أظهرت مقارنة موكب الأزهار للفترتين المرجعيتين (2008 و 2022) أن هناك تطوراً رجعيًا في منطقة الدراسة بسبب العوامل التي تحكم هذا التركيب الزهري (العمل البشري المنشأ والجفاف).

**الكلمات المفتاحية:** موكب الأزهار، المناخ الحيوي، العريشة، سناغ (*Lygeum spartum L*)، السهوب.

## **Inventaire exhaustif de la végétation à sparte *Lygeum spartum* L. au sud de Tlemcen (cas de la région d'El Aricha)**

### **Résumé :**

L'objectif de ce travail est de faire un inventaire exhaustif de la végétation à *Lygeum spartum* L. dans la région d'El Aricha qui se trouve au sud de Tlemcen.

D'après l'étude bioclimatique, la zone d'étude appartient à un régime semi-aride à écoulement temporaire et à formation herbacée, Le régime saisonnier est de type **PHAE** et la période de sécheresse estivale s'étend de **05 à 06 mois**.

L'étude floristique nous a permis de déduire que le tapis végétal d'El Aricha est constitué surtout par les espèces de pelouses (Thérophytes), Cette thérophytisation est dû au surpâturage qui est très fréquent dans la steppe et qui représente notre zone d'étude.

La comparaison des relevés floristiques des deux périodes de référence (**2008** et **2022**), nous a montré qu'il y a une évolution régressive du cortège floristique de la zone étudié dû à des facteurs qui régissent cette composition floristique (action anthropique, sécheresse).

**Mots clés:** cortège floristique, bioclimat, El-Aricha, *Lygeum spartum* L., steppe

## Comprehensive vegetation inventory at sparte *Lygeum spartum* L. south of Tlemcen (El Aricha region)

### Abstrat:

The objective of this work is to conduct a comprehensive vegetation inventory at *Lygeum spartum* L. in the El Aricha region south of Tlemcen.

According to the bioclimatic study, the area belongs to a semi-arid regime with temporary flow and herbaceous formation, seasonal **PHAE-type** diet and the summer drought period extends from **05** to **06 months**.

The floristic study allowed us to deduce that the vegetal carpet of El Aricha is constituted mainly by the species of lawns (Thérophytes), This therophytisation is due to the overgrazing which is very common in the steppe and which represents our study area.

The comparison of floristic surveys of the two reference periods (**2008** and **2022**) showed that there is a regressive evolution of the floristic cortege of the study area due to factors that govern this floristic composition (anthropogenic action, drought).

**Key words:** floristic composition, bioclimate, El-Aricha, *Lygeum spartum* L., steppe

# Références bibliographiques



## Références bibliographiques :

**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

**ADLI BEN ZIANE et YOUSFI I** "Contribution à l'étude ethnobotanique des plante médicinales dans la région de Djelfa

**Aidoud A., 1983** - Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du sud oranais : phytomasse, productivité primaire et applications pastorales. Thèse Doct. 3<sup>ème</sup> cycle. U.S.T.H.B. Alger, 245, 250P+ annexes.

**Aidoud A. et Nedjraoui D., 1992** - The steppes of alfa (*Stipa tenacissima* L) and their utilisation by sheeps. In Plant animal interactions in mediterrean-type ecosystems. MEDECOS VI, Grèce. pp. 62 – 67

**AIDOU D A., TOUFFETJ., 1996** -La régression de l'alfa (*Stipa tenacissima* L.), graminée pérenne, un indicateur de désertification des steppes algériennes. Sécheresse ;7 : 187-193

**Aidoud-Lounis, F. 1996.** *Le complexe alfa-armoise-sparte (Stipa tenacissima L., Artemisia herba-alba Asso, Lygeum spartum L.) Des steppes arides d'Algérie: structure et dynamique des communautés végétales.* PhD thesis, Marseille, France: Université d'Aix-en-Marseille.

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

**Alcaraz C., 1969** – Etude géobotanique du pin d'Alep dans le Tell Oranais. Th. Doct. 3<sup>e</sup> cycle. Fac. Sci. Montpellier. 183p.

**Babali Brahim 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. & Gaussen H., 1953** – Saison sèche et indice xérothermique. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse (88). pp : 3-4 et 193-239.

**Bagnouls F. & Gaussen H. 1957.** Les climats biologiques et leurs classifications. Ann. Geog., 335 : 193-220.

**Barbero M, Loisel R et Quezel P; 1995** - Les essences arborées des îles méditerranéennes. Leur rôle écologique et paysages. Ecologia Méditerranæa. XXI(1/2) Pp : 55-69.

**Barruol J., 1984** – Cartographie et développement. Ed. Coop. Et dvp. Paris. 81p.

- Battandier A., Trabut L. 1895.** Flore de l'Algérie. *Ed. Jourdan, Alger, 256*
- Bedrani S., 1999.-** Situation de l'agriculture, de l'alimentation et de l'économie algérienne. CIHEAM. Paris
- Beguïn C., Gehu J-M. et Hegg O., 1979 -** La symphytosociologie : une approche nouvelle des paysages végétaux. *Doc. Phytos. N.S. 4. pp 49-68. Lille*
- Benabadji N., 1991 -** Etude phyto-écologie de la steppe à *Artemisia inculta* au sud de Sebdou (Oranie-Algérie). Thèse. Doct. Sciences et technique. St Jérôme. Aix-Marseille III, 119P.
- Benabadji N. et Bouazza M., 2001 –** L'impact de l'homme sur la forêt dans la région de Tlemcen (Oranie, Algérie) – Forêt méditerranéenne XXII n°3. La forêt de Tlemcen Algérie. pp : 264-274.
- Benabadji N., Bouazza M., Metge G. et Loisel R., 2004 A-** Les sols de la steppe à *Artemisia herba-alba* Asso. au Sud de Sebdou (Oranie, Algérie). Synthèse. n°13. Pp 20-28
- Benabdeli K, 1996.** Impact socio-économique et écologique de la privatisation des terres sur la gestion des espaces et la conduite des troupeaux : cas de la commune de Télagh (Algérie). *Options méditerranéennes n°32 : 185-194*
- Benabid A., 1984 -** Etudes phytosociologique et phytodynamique et leurs utilités. *Ann. Rech. Forest. Maroc. pp 3-35*
- Benaradj et al., 2021.** Floristic diversity of the grouping at *Pistacia Atlantica* in the region of NAËMA (Algeria)
- Benmoussat P.Z., 2004 –** Relations bioclimatiques et physiologiques des peuplements halophytes. *Mem. Mag. Univ. Tlemcen. 161p.*
- Bensalah, M. Benest, M. Gaouar A. & Morel J.L. 1987.** Découverte de l'Eocene continental à Betimes dans les hautes plaines oranaises (Algérie). *C. R. Acad. Sci. Paris, Serv. II. 305.1: 35-8.*
- Bensalah M., 1989 –** L'Éocène Continental d'Algérie ; importance de la tectogénèse dans la mise en place des sédiments et des processus d'épigénèse dans leur transformation.
- Bensouiah R., 2010 -** Pasteurs et Agro-pasteurs du semi-aride Alger. Doc en ligne: (<http://desertification.voila.net/steppealgerienne.htm>).
- Bouabdallah H. (1991)-** Dégradation du couvert végétal steppique de la zone sud-ouest oranaise : le cas d'El Aricha. *Mém. Magister, IGAT, Univ. Oran-Sénia, 324 p.*
- Bouazza M., 1995-** Etude phytoécologique de la steppe à *Stipa tenacissima* L. Et à *Lygeum Spartum* L, au Sud de Sebdou (Oranie, Algérie). *Th. Doct. Es. Sci. Univ. Biologie*
- Bouazza M. et Benabadji N ; 1998.** Composition floristique et pression anthropozoïque au Sud-ouest de Tlemcen. *Rev. Sci. Tech. Univ. Constantine. Algérie : 93-97 P*

**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. Med. Tome 30, Fasc. 2 : 219-231

**Bouazza M. et Benabadji N., 2007** .L'impact de la sécheresse sur les massifs pré-forestières, Algérie Occidentale, XXème siècle textes réunis et présentés par Andrée Corvol Forêt et Eau XIIIe - XXIe L'Harmattan. pp 85-100 Gomez-Campo Edit. : Plant conservation in the Mediterranean area. Junk. Dordrecht. P b9.

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

**Braun-Banquet J., 1951** – Phytosociologie appliquée. Comm. S.G.M.A. N°116.

**Braun-Banquet J., 1951** – Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. C.N.R.S Paris. 297p

**Braun-Blanquet J. et De Bolos O., 1957** – Les groupements végétaux du Bassin moyen de l'Ebre et leur dynamisme. Ann. Estac. Exp. De Aula dei, 5 (1/4), 266p + tabl. H.t.

**Callot Y., 1987** – Géomorphologie et paléo environnement de l'Atlas Saharien au grand Erg Occidental. Dynamique éolienne et paléo lacs holocènes. Thèse. Doc. Etats, Univ. Paris VI, 502p.

**Celles J.C., 1975** - Contribution à l'étude de la végétation des confins Saharo- constantinois (Algérie). Thèse d'état. Univ de Nice. centrale de recherche en Ecologie forestière CNREF., I.N.R.A. d'Algérie. 7P

**Charles et Chevassut G., 1957** – Sur la présence de peuplements de végétaux steppiques : *Lygeum spartum* L. et *Artemisia herba-alba* Asso. dans la région de Hammam Righa (Tell algérois). Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du nord. pp : 524-536

**Daget PH. , 1980** – A - Un élément actuel de la caractérisation du monde méditerranéen : le climat. Nat. Mons. H.S. pp : 101 - 126.

**Daget PH., 1980** – a - Sur les types biologiques en tant que stratégie adaptative.(Cas des thérophytes).In : Barbattu R., Blandin p. et Meyer J.A (éds), Recherches d'écologie théorique, les stratégies adaptatives. Maloines, Paris- pp : 89 - 114.

**Dahmani M., 1996** - Diversité biologique et phytogéographique des chênaies vertes d'Algérie. Ecologia Mediteranea XXII. (3/4). pp 19-38.

**Dahmani M., 1997** - Le chêne vert en Algérie. Syntaxonomie phytosociologie et dynamique des peuplements. Thèse doct. Es-sciences. Univ Houari Boumediene. Alger.383P.

- Dajoz R., 1996**-Précis d'écologie 2ème et 3 eme cycles universitaire .Edit Dunot.Paris :551P
- Damerdji A. et Bechlaghem S., 2010** - Colloque International MedBiodiv : Entomofaune de la zone méridionale de la région de Tlemcen, diversité et approche bioécologique.DOC. ppt
- Debrach J. 1953.** Note sur les climats du Maroc occidental. *Maroc medical*, 32(342) : 1122-1134.
- De Martonne E., 1926** – Traité de géographie physique I, nations générales, hydrographie. Ed. A. Colin. Paris. 496p
- Demredji A. et Boughalem S., 2008.** Biodiversité et aperçu bioécologique des orthoptères de la zone sud de la région de Tlemcen (Algérie). Comm. Orale. Congres international d'entomologie et de nématologie. 17-20 Avril 2008
- Djebaili S., 1978** – Recherches phytoécologiques et phytosociologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas Saharien Algérien. Thèse. Doct. Univ. Langue doc. Montpellier. 229p
- Djebaili S.; ACHOUR H.; AIDOUF F.; KHELIFI H.r 1983.** Groupes écologiques édaphiques dans les formations steppiques du Sud-Oranais. , Biocénoses, 1 CI), 8 - 59.
- Djebaili S., 1984** – Steppe Algérienne. Phytosociologie et Ecologie O.P.U.Algr.pl 27. Documentation Pédagogique. CRDP Marseille. 191 p.
- Djebaili S., 1990** – Syntaxonomie des groupements pré forestiers et steppiques de l'Algérie aride. Ecol. Med. 15: pp: 231-244.
- Duchaufour P., 1988** - Pédologie. Éd. MASSON, Paris, 224p.
- Durand H., 1958** – Du nouveau au sujet de la formation des croûtes calcaires.Bull. Soc. Hist. Nat. Afri. Nord. 49, pp.196-203
- Dutoit T., 1996** – Dynamique et gestion des pelouses calcaires de Haute-Normandie. Pub. Univ. Rouen, 220p
- Emberger L ; 1933** –Nouvelle contribution à l'étude de la classification des groupements végétaux .Rev.Gen.Bot. : 473-486P
- Emberger, L. 1942.** Un projet de classification des climats du point de vue phytogéographique. Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse, 77, PP97- 124.
- Emberger L. 1955.** Une Classification Biogéographique des Climats. Rev. Trav. Lab. Bot. Geol. Zool. Fac. Sc. Montpellier, série bot., n° 7. pp 3-43.

**Floret C., Galan M.J., Le Floch E., Orshan G., et Romane F., 1992** – Growth and phenomorphology traits along an environmental gradient : total for studing vegetation, Journal of vegetation science 1, pp : 71-80.

**Gadrat B., 1999** - Forme des plantes. Site web.

**Gauchet G., 1947**- Premières observations sur la plaine des Triffa

**Gausson H; 1954** – Géographie des plantes. Ed. 2, 233 p.

**Gentile S. et DI bendetto G., 1961.** Su alcune praterie a *Lygeum spartum* L. e su alcuni aspetti di vegetazioni di terreni argillosi della Sicilia orientale e Calabria meridionale. Delpinoa, 3, 67 - 151.

**Ghezlaoui B.E., 2001** – Contribution à l'étude phytoécologique des peuplements halophytes dans le nord de l'Oranie (Algérie occidentale). Thèse Magis. Ecol. Veget. Univ. Tlemcen, 94p + Annexe.

**Godron M., et Emberger L. 1983**- Code le relevé méthodique de la végétation.

**Haddouche I., 2009**- La télédétection et la dynamique des paysages en milieu aride et semi-aride en Algérie. Cas de la région de Naâma. Thèse Doct. Univ Tlemcen. 211p+annexes.

**Halimi A., 1980** – Sols des régions arides d'Algérie. O.P. U. Alger. 384p.

**Harche, M., Tollier, M. T., Monties, B., and Catesson, A. M. 1991.** Caractérisation comparée des constituants (polyosides, lignine et acides phénoliques) des parois cellulaires de trois Graminées subdésertiques pérennes: *Stipa tenacissima* L., *Lygeum spartum* L. et *Aristida pungens* L. *Cellulose Chemistry and Technology* **25**, 11–17.

**Hasnaoui O., 2008**-Contribution à l'étude de la Chamaeropaie de la région de Tlemcen : Aspects écologiques et cartographie. These. Doct. Univ. Abou Bakr Bel kaid .Tlemcen :180 p.

**Hellal B., Benseddik B., Ayad N., Benhassaini H., 2004:** La régénération dans la steppe du sud Oranais en Algérie occidentale. Rev. Sécheresse. 15 : 173-9.

**Kadi-Hanifi H., 2003** – Diversité biologique et phytogéographique des formations a *stipa tenacissima* L. de l'Algérie. Sécheresse, 14 :160-179.

**Khazani, 2013** .Contribution a l'étude de la diversité pedopaysagique des parcours steppique de LA region sud de la wilaya de Tlemcen (cas de la commune d'El Aricha) Mem. Mas. Univ. Tlemcen. 48-55

**Lachachi S., 2008** – Contribution a l'étude des populations à *Lygeum spartum* L. dans les régions sud et nord de l'ouest algérien. Mem. Mag. Univ. ABB. Tlemcen. 122P.

- 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.
- Lemée G., 1954** – L'économie de l'eau chez quelques graminées vivaces du Sahara septentrional. *Végétation V. VI*, Fasc 3, pp : 534-541.
- LE Houerou H.N ; Claudin J ; et Pouget M ; 1977** – Etude bioclimatique des steppes Algériennes avec une carte bioclimatique au 1/1000.000. *Bull. Soc.Hist. Afr.Nord* pp : 36-40.
- LE Houérou H.N., 1985** - La régénération des steppes algériennes. Alger., Paris: IDOVI, Ministère de l'Agriculture., Inst. Nat de la recherche agronomique, Dept. Rela!. Exter, 1986, II p
- LE Houérou H.N., 1995** - Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique : diversité biologique, développement durable et désertisation. Options méditerranéennes, Série B - N° 10. CIHEAM, France, 396 p.
- LE Houerou, H. N., 2002.** - Man-made deserts: Desertification processes and threats. s.l.: Arid Res. Manag., 2002. 1-36.
- Loisel R., 1976** – La végétation de l'étage méditerranéen dans le sud-est continental français. Thèse Doct. D'état. Univ. Aix Marseille III. 348p.
- Maire R., 1953** – Encyclopédie biologique. Flore de l'Afrique du nord. TV. II. P. Ed. Le Chevalier 374 p.
- Mariano De Lapaz G., 1876** – Les spartes, les faunes, les palmiers, et les pites. Soc. Acclim. pp : 419-493
- Merouane, 2014.** Quelques aspects liés à la désertification dans la steppe de sud de Tlemcen Mem. Ing. Univ. Tlemcen. 187p.
- Merzouk A., 2010** – Contribution à l'étude phyto-écologique et biomorphologique des peuplements halophiles dans la région occidentale de l'Oranie. Thèse. Doct. Etat. Univ. Tlemcen. 277p.
- 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 Oranais. Thèse Magistère en Biologie. Ecologie végétale. Institut de Biologie. Université de Tlemcen. 194P.
- 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.

- Molinier R., 1934** – Etude phytosociologique et écologique en Provence occidentale. Ann. Must. Hist.Nat. Marseille, 237p.
- 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
- Nedjraoui D. 2002,** Les ressources pastorales en Algérie. Document FAO, [en ligne]www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/counprof/Algeria/Algerie.htm
- Nedjraoui D., Bedrani S., 2008-** La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte. Vertigo, 8 :1-15.
- Nedjraoui D., Hirche A. Boughani S. Mostefa B. Alamani, 1999** - Suivi diachronique des processus de désertification in situ et par télédétection des hautes plaines steppiques du Sud-Ouest Oranais □. U.R.B.T. et I.N.C. Alger, 9-15, (1999).
- Oppenheimer H. R. 1961.** L'adaptation à la sécheresse : le xérophytisme. In : « *Recherches en zones arides* ». U.N.E.S.C.O., 115-153.
- 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., 1958** – Flore du Sahara septentrional et central CNRS, Ed. France, 486p.
- Ozenda P., 1977** – flore du Sahara 2<sup>ème</sup> ed. C.N.R.S., Paris, 622
- Ozenda P. 1982.** Les végétaux dans la biosphère. Ed. Doin,Paris, 431p.
- Ozenda,P. 1986-**La cartographie écologique et ses applications/Ecological Mapping and it'sapplications .Paris, Masson(Coll.Ecologie appliquée et science de l'environnement ,7).160 p.
- Ozenda P., 2004.** Flore et végétation du Sahara. CNRS éd, Paris, P163
- P.D.A.U., 1996-** Rapport d'orientation et règlements. Phase 3.U.R.S.A. Saïda : 1-27.
- Peguy Ch. P., 1970** – Précis de climatologie. Ed. Masson et cie, 444 P
- Pinto Da Silva A.R., 1976** – De flora lusitanica commantari : Plantas novas e novas areas para a flora de Portugal, Ad. Norman Herbarii stationis, Agronomicae Nationalis, pp : 1-188.
- Pouget M., 1980** – Les relations sol-végétation dans les steppes sud algéroises. Thèse. Doct. D'état. Univ. Aix-Marseille III, 555p.
- Quezel P., 1995** - La flore du bassin méditerranéen, origine, mise en place,endémisme, Ecologia mediterranea, 21(1-2) : 19-39.

**Quezel P., 2000** - Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen

**Quezel P., Barbero M., Benabid A., et Rivas Martinez S., 1994** – Le passage de la végétation méditerranéenne à la végétation saharienne sur le revers méridional du Haut Atlas oriental (Maroc). *Phyto.* 22,4. pp : 337-582.

**Quezel 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.

**Rameau J-C., 1987** - Contribution phytoécologique et dynamique à l'étude des écosystèmes forestiers. Applications aux forêts du Nord-Est de la France. Université de Besançon. Thèse d'Etat.

**Raunkiaer C., 1905** – Biological types with reference to the adaptation of plants to survive the unfavorable season. In Raunkiaer ; 1934, pp : 1-2.

**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

**Rikli M. et Schroter C., 1912.** Vom mittellmeer zum Nordland der Sahara. In.: Vierteljahresschrift der naturforschenden gesellschaft in Zurich, Jahrgang LVII, 178 p.

**Romane F. 1987**- Efficacité de la distribution des formes de croissances pour l'analyse de la végétation à l'échelle régionale. Thèse. Doct. Es. Ec. Marseille. Vocabulaire. Inst. Devel. Fores., Minist., Agr., Direction des forêts : 243p

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

**Seladji A. H., (2006)** : Aspects écofloristiques et propositions d'aménagements au niveau de la région de Honaine (Nord de Tlemcen – Oranie). Thèse de Mag. Dep. Forest. Univ. Tlemcen. 155p.

**Trabut L., 1987** – Dynamics after of sclerophyllous plant communities in the mediterranean Bassin. *Ecol. Méd.* XIII, pp : 14-25.

**Tricart J ., 1979** – Géomorphologie applicable. Ed. Masson. Collection de géographie applicable. PP.108-114.

**The CRU TS** (Climatic Research Unit gridded Time Series): <https://rdcu.be/b3nUI>