



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieure et de
la recherche scientifique
Université Ziane Achour – Djelfa
Faculté des sciences de la nature et de la vie
Département : Biologie
Spécialité : Ecologie végétale et environnement



Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Thème

**Typologie et interprétation des méthodes
d'évaluation adoptées à l'étude de la végétation du
milieu steppique**

Travail élaboré par l'étudiante : HAOUARI Zohra

Examiné par le jury composé de :

- Mr. ADLI. B. MC A Président
- Mr. AZZOUZ. M MAA Promoteur
- Mme. DEHBI. F. MCA Examinatrice
- Mr. BOUGUETAIA. Y. MC A Examineur

Année universitaire 2020 - 2021

REMERCIEMENTS

Je remercie Dieu le tout-puissant de m'avoir donné la volonté et le courage pour accomplir ce travail.

Ma pensée va tout d'abord à mon directeur de mémoire **AZZOUZ Mohamed**, pour son encadrement pédagogique et scientifique, j'ai pu bénéficier de ses remarques, de ses critiques, de ses suggestions pour mener mon travail à bien. Je vous dis merci du fond de mon cœur.

J'adresse ma gratitude aux membres de jury, qui ont eu la patience de lire mon travail de recherche.

Je remercie énormément ma mère et mon père, mes amies, et mes collègues qui m'ont encouragé et tous ceux qui m'ont aidé à réussir ce travail : M. Hamidat, Mlle. Chriet, M. Mohammedi, M. Chettouh et M. Khoubeizi.

Merci à vous !

Sommaire

REMERCIEMENTS	2
Sommaire	3
Liste d'abréviations.....	7
Listes des figures et des tableaux.....	8
I. Liste des tableaux.....	8
II. Liste des figures	9
Introduction générale	11
Chapitre I : Les parcours steppiques.....	13
I. Différents types de parcours steppiques et rendement fourrager.....	14
1. Steppes à alfa	14
2. Steppes à armoise blanche	14
3. Steppes à sparte.....	15
4. Steppes à halophytes	15
5. Steppes à remth.....	15
6. Les steppes à psammophytes	15
II. La dégradation des parcours steppiques	16
1. Les principaux facteurs de dégradations.....	16
A. Les facteurs naturels	16
a. La sécheresse	16
b. L'érosion éolienne et hydrique	16
c. Le phénomène de salinisation.....	16
B. Les facteurs socio-économiques	17
a. Evolution de la population steppique.....	17
b. Le surpâturage.....	17
c. Extension des surfaces cultivées.....	18
III. Aménagement des parcours	18
1. Types d'aménagements	18
A. Les mises en défens	18
a. Sélection de l'espace mis en défens	19
b. Durée de protection en mise en défens	20
c. Objectifs de la mise en défens	20
2. Plantation pastorale.....	21

3. Irrigation pastorale	23
CHAPITRE II : Méthodes d'évaluation adoptées à l'étude de la végétation du milieu steppique	24
I. Surface contigües	25
1. Grilles de carrés contigus	25
2. Grilles déformées	26
3. Segments contigus	26
4. Ligne d'interception	28
II. Surfaces séparées	30
1. Quadrats	30
A. Quadrat élémentaire	31
B. Quadrats pliants	32
C. Le quadrat en « U »	32
2. Jets d'anneau	33
3. Emporte pièce	34
4. Pincées	35
5. Collecte du berger	35
6. La "Loop method"	35
7. Méthode de Parker	36
8. Méthode Braun-Blanquet	38
9. La canne pointue	39
10. La roue à pointes	40
CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES	42
I. Caractéristiques générales de la zone d'étude	43
1. Situation de la zone d'étude	43
2. Relief	44
A. Zone plane de Nord : (650 - 850 m d'altitude)	44
3. Climat	44
A. Précipitations	45
a. Variations annuelles	45
b. Température	46
4. Synthèse climatique	47
A. Diagramme Ombrothermique	47
B. Climmagrame d'EMBERGER et Quotient pluviothermique	48
C. Indice d'aridité de Der Martonne	49

D.	Sols.....	50
c.	Sols squelettiques.....	50
d.	Sols accumulation calcaires et gypseuses.....	50
e.	Sols salés.....	51
f.	Sols à vocation agricole.....	51
E.	Hydraulique.....	51
a.	Les ressources en eau superficielle.....	51
F.	La végétation.....	51
G.	La production animale.....	52
H.	La population.....	52
II.	Matériel et Méthodes.....	53
1.	Objectif.....	53
2.	Choix des stations d'études.....	53
3.	Caractéristiques des stations d'études.....	53
A.	La zone de Bouiaret El ahdeb, le périmètre « chebka (Taycha) ».....	53
4.	Echantillonnage.....	53
A.	Principe de méthode.....	54
1.	Pour la méthode Parker.....	54
2.	Carrés d'herbe.....	54
A.	Méthode Braun blanquet (1926) ou méthode de l'aire minimale.....	56
a.	La zone de Chabka.....	56
Station 02.....	56	
Principe de méthode.....	57	
III.	Etude quantitative.....	58
1.	Recouvrement global de la végétation (RGV).....	58
2.	La fréquence spécifique (FSI).....	58
3.	La contribution spécifique (Csi).....	58
4.	Richesse spécifique (S).....	58
A.	Indice de Shannon-Wiener (H').....	59
5.	Coefficient d'abondance-dominance de Braun-Blanquet.....	59
6.	Les types biologiques.....	60
7.	Les spectres biologiques.....	61
Chapitre IV :	Résultats et Discussion.....	62
I.	Etude floristique.....	63
1.	Composition floristique.....	63

II. Types biologiques	66
1. Le spectre biologique	69
2. Types biogéographiques	70
3. Diversité des espèces et équitabilité	72
4. Richesse floristique	73
5. Fréquence et recouvrement spécifique	74
6. Contribution spécifique	76
7. Coefficient Abondance-dominance	77
Conclusion	78
Bibliographie	81
Bibliographie	82
Résumé.....	85
I. Résumé.....	86
II. ملخص	86
III. Abstract.....	86
Annexes	88
I. Relevé linéaire par la méthode de PARKER	89
II. N° Relevé : 02.....	90
III. N° Relevé : 03.....	91
IV. Estimation de la densité et de fréquence des plantes vivaces par la méthode de PARKER.....	92
V. Relevé linéaire par la méthode Braun Blanquet (1926).....	93
VI. Estimation de la densité et de fréquence des plantes vivaces par la méthode de Braun blanquet (1926)	94
VII. Tableau: Variations du coefficient d'abondance – dominance des espèces de la zone de Bouiret Al Ahdeb	95
VIII. Tableau: Variations du coefficient d'abondance – dominance des espèces de la zone de Aïn Fekkah	95

Liste d'abréviations

Ch	:	Chamaephyte
COSMO	:	Cosmopolite
EA	:	Eurasiatique
EA	:	Euro- Méditerranéenne
END	:	Endémique
ER	:	Européenne
G	:	Géophyte
Hé	:	Hémicryptophyte
Méd	:	Méditerranéenne
MIT	:	Méditerranéo-Irano Touranienne
MSA	:	Méditerranéo- Saharo Arabique
PLU	:	Plurirégionale
SA	:	Saharo -Arabique
Th	:	Thérophyte
TRO	:	Tropicale

Listes des figures et des tableaux

I. Liste des tableaux

Tableau	Description
<i>Tableau 1</i>	Effectif du cheptel en équivalent – ovin 103 et charges pastorales (ha/eq. ovin)
<i>Tableau 2</i>	Variations moyennes mensuelles des précipitations (en mm) de la wilaya Djelfa (2011-2020)
<i>Tableau 3</i>	Variations des températures mensuelles, minimales et maximales de la wilaya de Djelfa (2011-2020)
<i>Tableau 4</i>	Effectif des animaux d'élevage de la zone de Djelfa
<i>Tableau 5</i>	La liste des espèces inventoriées suivant les différentes familles dans la station Chebka 1
<i>Tableau 6</i>	La liste des espèces inventoriées suivant les différentes familles dans la station Chebka 2
<i>Tableau 7</i>	La liste de répartition des espèces inventoriées selon leurs types biologiques dans la station (Chebka 1).
<i>Tableau 8</i>	Répartition des espèces inventoriées selon leurs types biologiques dans la station (Chebka 2)
<i>Tableau 9</i>	Pourcentage des types biogéographiques de deux stations
<i>Tableau 10</i>	Résultats quantitatifs de la diversité floristique à deux stations Chebka.

II. Liste des figures

Figure	Description
Figure 1	Délimitation des steppes algériennes. (Nadjraoui Dalila Slimane)
Figure 2	Évolution de la population steppique par rapport à la population totale
Figure 3	Carte de la mise en défens et Plantation pastorale dans la wilaya de Djelfa
Figure 4	La répartition des mises en défens
Figure 5	Délimitation d'une mise en défens
Figure 6	Les espèces fréquemment utilisées en plantation pastorale
Figure 7	Fournir de l'eau pour le pâturage
Figure 8	Les Grilles de carrés contigus de 1m de côté proposé par Jaccard
Figure 9	Dispositif d'étude ce carrés contigus alignés
Figure 10	Mode de fixation du double décamètre utilisé pour la méthode des segments contigus
Figure 11	Disposition du décamètre en végétation herbacée haute (d'après Poissonet & César, 1972)
Figure 12	Réalisation des mesures dans la méthode de Canfield
Figure 13	Le tourniquet (redessiné d'après Piot, 1958)
Figure 14	Modalité des mesures dans la méthode de Canfield adaptée aux régions arides (extrait de Gintzburger, 2005)
Figure 15	Présentation schématique des valeurs d'estimation combinées de la couverture et de l'abondance (4, 2, 1, + et r) après l'échelle BRAUAN-blancquet d'après John Wileyet et sons 1974
Figure 16	Un quadrat à fil et à pieds (redessiné d'après Stanton, 1960)
Figure 17	Le quadarat élémentaire en tube de PVC plié et monté (http://www.hawaii.edu/gk-12/opihi/classroom/quadrat.)
Figure 18	Un quadrat pliant parmi d'autres (extrait de Thilenius, 1966)
Figure 19	Un quadrat en U (d'après Daget & Konaté, 1996)
Figure 20	Deux types de plantoir à bulbe
Figure 21	Répartition des prises pour l'école de Wageningen
Figure 22	La saisie d'une pincée
Figure 23	La Loop Method
Figure 24	Structure des supports utilisés dans la méthode de Parker (Extrait de long, 1957)
Figure 25	Noix de fixation du triple décamètre à ruban (extrait de long, 1957)
Figure 26	Structure des supports utilisés dans la méthode de Parker
Figure 27	Dispositif de superficies croissantes en m ² (doublement à chaque étape) pour la détermination de l'aire minimale
Figure 28	La canne pointue (d'après une photo d'Evans, 1957)
Figure 29	La roue à pointes (redessiné d'après van Broembsen, 1965)
Figure 30	Photo d'un dispositif d'utilisation d'une roue à pointes
Figure 31	Précipitations moyennes mensuelles et annuelles de la ville de Djelfa (2011-2020)
Figure 32	Variation mensuelle et annuelle de la température du milieu d'étude
Figure 33	Diagramme Ombothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la zone d'étude

Figure 34	Climagramme pluviothermique d'emberger
Figure 35	Abaque de l'indice d'aridité annuel Der Martonne
Figure 36	Carte de situation géographique du milieu d'étude
Figure 37	Limites administratives de la wilaya de Djelfa
Figure 38	Sortie sur terrain pour l'évaluation, les photos représentent l'utilisation de la méthode de Parker appliquée par les techniciens de l'HCDS
Figure 39	Un schéma qui représente la méthode de Parker
Figure 40	Schéma représente l'utilisation de la méthode de l'aire minimale dans la station de Chebka
Figure 41	Schéma représenté les type biologique (Philippe Dajet, et al 2010)
Figure 42	Composition des familles dans la station Chebkah1
Figure 43	Composition des familles dans la station 2 Chebkah1
Figure 44	Nombre d'espèces par catégorie biologiques de la station Chebka 1
Figure 45	Nombre d'espèces par catégorie biologiques de la station Chebka2
Figure 46	Représentation des types biologiques dans la station Chebka 1
Figure 47	Représentation des types biologiques dans la station Chebka 2
Figure 48	Spectre biologique global de la zone d'étude Chebka1
Figure 49	Spectre biologique global de la zone d'étude Chebka 2.
Figure 50	Répartition des types biogéographiques de la station 1 Chebka 1
Figure 51	Répartition des types biogéographiques de la station2 Chebka 2
Figure 53	Schéma représenté la répartition des deux indice H' et E dans la station étudié Chebka 2
Figure 54	Schéma représente la répartition des espèces dans la station de Chebka 1
Figure 55	Schéma représente la répartition des espèces dans la station de Chebka 2
Figure 56	Fréquences spécifiques et le recouvrement dans la station1 Chabkha 1
Figure 57	Fréquences spécifiques et le recouvrement dans la station2 Chabkha 2
Figure 58	Contribution spécifique de la zone d'étude de la station 1 Chebka 1
Figure 59	Contribution spécifique de la zone d'étude de la station 2 Chebka 2.

Introduction générale

En Algérie la steppe est localisée entre l'Atlas tellien et l'Atlas saharien. Cet espace steppique se caractérise par une végétation à base de *Stipa tenacissima* L., *d'Artemisia herba alba* Asso, et de *Lygeum spartum* L. Ces parcours sont soumis depuis les dernières décennies à une dégradation intense et rapide due à l'action de l'homme et aux périodes de sécheresse plus en moins longues.

Les parcours naturels de l'Algérie occupent une superficie estimée à 32 millions d'hectares. Ils font un problème de plusieurs groupes de plantes adaptées aux conditions environnementales dominantes ainsi qu'aux facteurs d'exploitation humaine.

Cette importante ressource naturelle joue un rôle clé sur le plan environnemental, en constituant une véritable richesse d'espèces végétales capables de maintenir le fragile équilibre environnemental de la région. Sur le plan économique, il s'agit d'une importante source d'alimentation qui peut répondre aux besoins alimentaires du bétail dont dépend la majeure partie de la population de la région.

Le sol steppique est connu pour sa fragilité, cela les rend vulnérable à la dégradation et à la désertification.

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

Pour lutter contre tous les problèmes qui posent des dégâts dans les parcours et limiter les richesses floristiques, l'entreprise de l'HCDS propose des programmes d'aménagement pastoraux consistant à la mise en défiant et la plantation de ce type le plus pratique dans la plupart des zones steppiques.

La végétation joue un rôle fondamental dans la structure et le fonctionnement de l'écosystème. Dans ce contexte, l'objectif de notre travail est les méthodes d'évaluations des parcours steppiques ; en plus, évaluer les différents indices de la biodiversité dans la zone d'étude.

Pour la réalisation de cette étude, nous avons suivi la démarche suivante :

- **Chapitre 1** : Aborde les caractéristiques des steppes algériennes.
- **Chapitre 2** : Description des typologies d'interprétation des méthodes d'évaluations adoptées à l'étude de la végétation du milieu steppique.
- **Chapitre 3** : Présentation du milieu d'étude, qui traite la méthodologie retenue pour répondre aux objectifs de l'étude.
- **Chapitre 4** : Présente les résultats obtenus ainsi que les discussions qui s'y rapportent.

Enfin, une conclusion synthétisant les résultats obtenus

CHAPITRE I

LES PARCOURS STEPPIQUES

Les steppes algériennes situées entre l'Atlas tellien au nord et l'Atlas saharien au sud, couvrent une superficie globale de 20 millions d'hectares. Elles sont limitées au nord par l'isohyète 400 mm qui coïncide avec l'extension des cultures céréalières en sec, et au sud par l'isohyète 100 mm qui représente la limite méridionale de l'extension de l'alfa (Djebailli, 1978 ; Nadjraoui et Slimane 2008 ; Le Houérou et *al*, 1979 ; Djallouli, 1990).

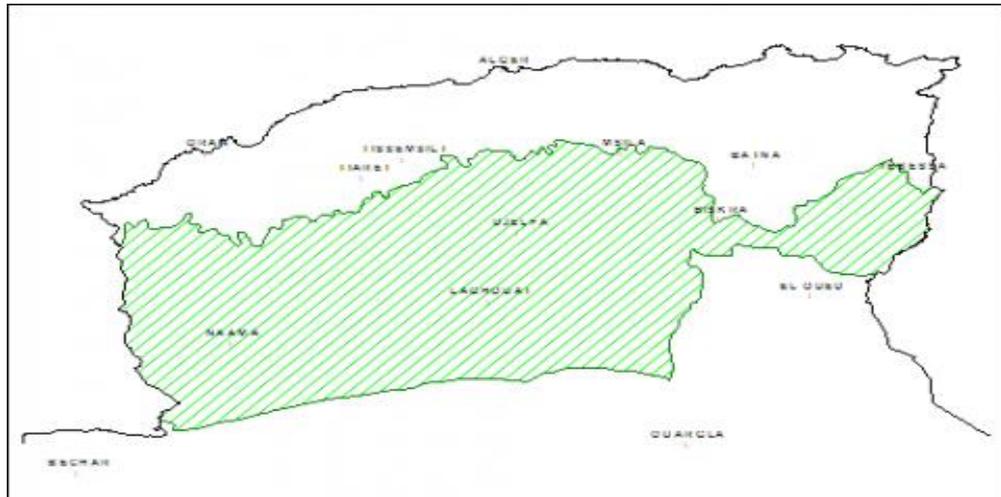


Figure 1. Délimitation des steppes algériennes. (Nadjraoui et Slimane 2008)

La steppe regroupe plusieurs faciès, avec des types de végétations très diversifiés, liés au climat rigoureux, et la nature du sol généralement très pauvre en matière organique et minérale, où les particules sont meubles qui renferment un taux de salinité et une teneur de calcaire très importants. Selon les particularités édaphiques, climatiques et la répartition des groupements végétaux, les milieux steppiques sont classés comme suit.

I. Différents types de parcours steppiques et rendement fourrager

1. Steppes à alfa

Les steppes à alfa, qui occupaient 4 millions d'hectares en 1975, présentent une forte amplitude écologique (Achour, 1983 ; Kadi-Hanifi, 1998). La productivité pastorale moyenne de ce type de steppe varie de 60 à 150 UF/ha, selon le recouvrement et le cortège floristique. La valeur peu importante permet un cortège de 4 à 6 hectares par mouton (Nedjraoui, 1981 ; Aidoud, 1983 ; Nedjraoui, 1990).

2. Steppes à armoise blanche

Les steppes à armoise blanche recouvrent 03 millions d'hectares en aire potentielle. L'armoise ayant une valeur fourragère importante de 0.45 à 0.70 UF/Kg MS. Ces steppes

sont souvent considérées comme les meilleurs parcours. La charge pastorale est de 1 mouton par 1 à 3 hectares (Nedjraoui, 1981).

3. Steppes à sparte

Les steppes à sparte couvrent 02 millions d'hectares. *Lygeum spartum* ne présentent qu'un faible intérêt pastoral (0.3 à 0.4 UF/Kg MS). La productivité relativement élevée (110 Kg de MS/ ha/an). Des espèces annuelles et petites vivaces confères à ces types de parcours, une production pastorale importante de 100 à 190 UF/ha/an et charge de 2 à 5 hectares par mouton (Djebailli, 1984).

4. Steppes à halophytes

Ces steppes couvrent environ 01 millions d'hectares, et occupent les terrains salés à proximité des chotts et des dépressions. Ce sont surtout les *Salsola* et aussi les *Atriplex* qui constituent d'excellents pâturage, dont la permanence pendant la saison sèche assure l'alimentation de nombreux troupeaux des hautes plaines, alors qu'autre ne leur offre plus qu'une nourriture insuffisante (Guiraa, 2005).

5. Steppes à remth

Forment des steppes buissonneuses chamaephytiques avec un recouvrement moyen inférieur à 12.5 %. Les mauvaises conditions de milieu, xérophilie (20 à 200 mm/an), thermophilie, variantes chaude et fraîche, des sols pauvres, bruns calcaires à dalles ou siérozems encroûtés font de ces steppes des parcours qui présentent un intérêt assez faible sur le plan pastoral. La valeur énergétique de remth (*Arthrophytum scoparium*) est de l'ordre de 0.2 UF/ Kg MS. La production moyenne annuelle varie de 40 et 80 Kg MS/ha et la productivité pastorale est comprise entre 25 et 50 UF/ha/an. Ce type de steppe est surtout exploité par les camelins (Nedjraoui, 1981).

6. Les steppes à psammophytes

Sont liées à la texture sableuse des horizons de surface et aux apports d'origine éolienne. Ces formations sont inégalement réparties et occupent une surface estimée à 200.000 hectares. Elles suivent les couloirs d'ensablement et se répartissent également dans les dépressions constituées par les chotts. Elles sont plus fréquentes en zones aride et présaharienne. Ces formations psammophytes sont généralement des steppes graminéennes à *Stipagostis pungens* et *Thymelea microphylla* ou encore des steppes

arbustives à *Retama retam* et leurs valeurs pastorales varient de 200 à 250 UF/ha (Nedjraoui, 1981).

II. La dégradation des parcours steppiques

Selon Slimani (1998), considère qu'une des définitions les plus utilisées de la désertification est celle adoptée par la conférence de Nation Unis de Nairobi, qui définit la désertification comme étant : « La diminution ou la destruction du potentiel biologique de la terre qui conduit à l'installation des conditions désertiques sous la pression des conditions climatiques défavorables et d'une surexploitation des ressources biologiques ».

1. Les principaux facteurs de dégradations

A. Les facteurs naturels

a. La sécheresse

Les écosystèmes steppiques sont marqués par une variabilité interannuelle des précipitations. La durée de la saison sèche aurait augmenté de 2 ans entre 1913–1938 et 1987-1990 (Djellouli et Nedjraoui, 1995).

b. L'érosion éolienne et hydrique

Des données récentes montrent que ces phénomènes ont provoqué d'énormes pertes ;
près de 600.000 hectares de terres en zones steppiques sont totalement désertifiés, sans possibilité de remontée biologique et près de 6 millions d'hectares sont menacées par les effets de l'érosion éolienne (Ghazi et Lahouati, 1997)

c. Le phénomène de salinisation

Durant la saison humide, les eaux des nappes remontent vers la surface du sol, ces eaux sous l'effet des hautes températures, qui sévissent pendant une période de l'année (saison sèche), subissent une forte évaporation entraînant l'accumulation des sels à la surface du sol (Halitim, 1988).

B. Les facteurs socio-économiques

a. Evolution de la population steppique

La croissance démographique reportée sur la figure 03 a concerné aussi bien la population sédentaire que la population éparsée. Cependant, on note une importante régression du nomadisme qui ne subsiste que de façon sporadique (Khaldoun, 1995).

Cette croissance a concerné aussi bien la population agglomérée que la population éparsée. Cependant on note une importante régression du nomadisme qui ne subsiste que de façon marginale, les déplacements de grande amplitude ne concernant plus qu'environ 5% de la population steppique. Les pasteurs ont modifié leur système de production en associant quasi systématiquement culture céréalière et élevage (Boukhobza, 1982 ; Khaldoun, 1995 ; Bedrani, 1996, 2001).



Figure 2. Évolution de la population steppique par rapport à la population totale

Source : Office National des Statistiques ONS : Recensement Général de la Population et Habitat

b. Le surpâturage

L'effectif du cheptel pâturant en zone steppique et dont la composante prédominante ;

est la race ovine représentant (Tableau 02) environ 80 % du cheptel, n'a cessé d'augmenter de 1968 à 1996 (6000 à 17000 têtes 10³). Les troupeaux sont de petite taille car plus de 70% des propriétaires possèdent moins de 100 têtes et 90 % des populations ovines appartiennent à des éleveurs privés. En utilisant les taux de conversion donnés par Houérou (1985) et qui sont équivalents aux normes établies par l'Agence Nationale de l'Aménagement (A.N.A.T). On peut traduire l'effectif du cheptel en équivalents-ovins :

Tableau 1. Effectif du cheptel en équivalent – ovin 103 et charges pastorales (ha/eq. ovin)

Equivalent ovin	1968	1996
Ovin * 1	5600	15000
Caprin * 0.8	240	11200
Bovin * 5	600	1200
Camelin * 7	700	700
Equidés * 3	750	2150
Total	7890	19170
Charge potentielle	1 eq-ovin/ha	1 eq-ovin/ha
Charge effective	1 eq-ovin/1.9 ha	1 eq-ovin/0.78 ha

Source : H.C.D.S (1999)

c. Extension des surfaces cultivées

Les surfaces cultivées sont passées de 1.1 millions d'ha en 1968 à 2.1 millions d'ha en 1990, à la suite des défrichements sur des sols fragiles, situé en dehors des terres fertiles des fonds d'oueds (Convention des Nation Unies sur la Lutte Contre la Désertification (C.C.D), 2000).

III. Aménagement des parcours

L'aménagement pastoral est la science d'organiser et de diriger les parcours afin d'obtenir une production animale maximale et durable, qui soit en harmonie avec la perpétuité des ressources naturelles. L'aménagement intégré doit être techniquement réalisable, socialement acceptable et économiquement rentable, (HCDS, 2018).

1. Types d'aménagements

Avant d'appliquer l'aménagement, il faut connaître les caractéristiques de la région et le degré de sa dégradation. Souvent, plusieurs méthodes sont combinées pour obtenir les résultats souhaités.

Les méthodes utilisées sont :

A. Les mises en défens

C'est une zone naturelle, aux dimensions géographiques bien déterminés, et sa protection est imposée par des lois spécifiques pour protéger son contenu en plantes, animaux, oiseaux et toutes les formes de vie qu'elle contienne et des empiétements humains, et elle comprend tous les éléments naturels du climat, du terrain, des vallées, des plans d'eau ... etc. (HCDS, 2018).

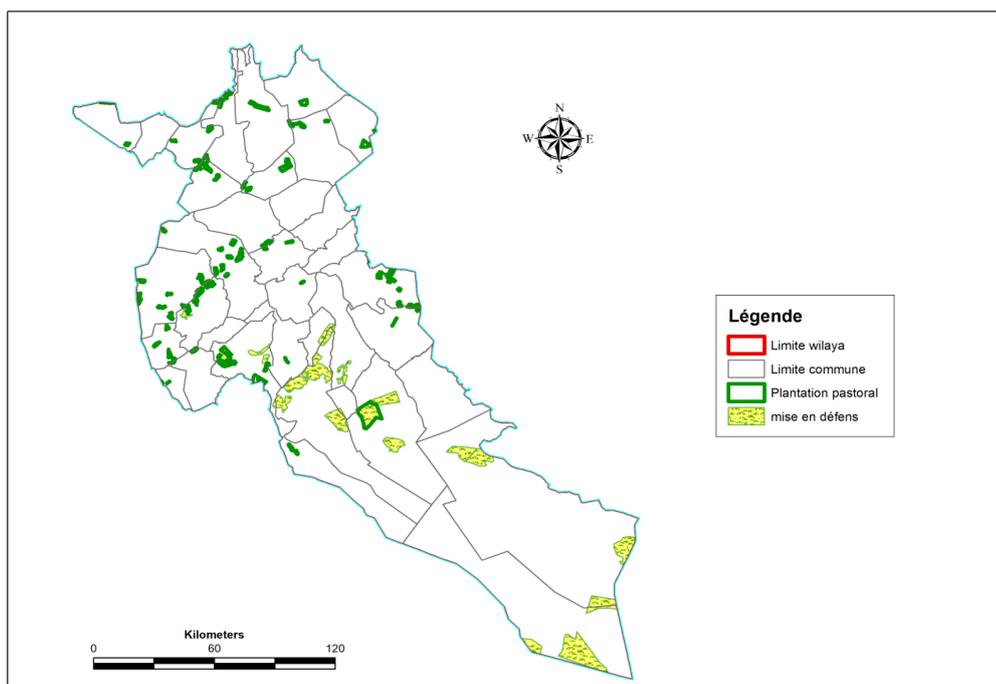


Figure 3. Carte de la mise en défens et Plantation pastorale dans la wilaya de Djelfa

a. Sélection de l'espace mis en défens

La zone à protéger et à développer varie en fonction de la superficie totale disponible, et dépend de l'état de la couverture végétale : où on considère que la zone est favorable pour la mise en protection, si le taux de recouvrement est entre 30 à 40 %, il est recommandé qu'elle ne soit pas inférieure à 50 km² ou l'équivalent de 500 hectares (à la wilaya de Djelfa les mises en défens généralement varient de 1000 ha à 45000 ha en meilleure intervention).

L'espace choisie doit former un milieu écologique et pastoral diversifiée et homogène, il est défini par des repères pour faciliter sa gestion et sa protection contre le pâturage et l'application des techniques proposées pour sa réhabilitation.

Dans la Wilaya de Djelfa, les mises en défens sont réparties non seulement sur le territoire de la wilaya, mais, sur une large zone de hauts plateaux où les antennes de l'H.C.D.S, coopèrent pour protéger la steppe Algérienne complète. (HCDS); Adamou A.Khelifi et al. (2015).

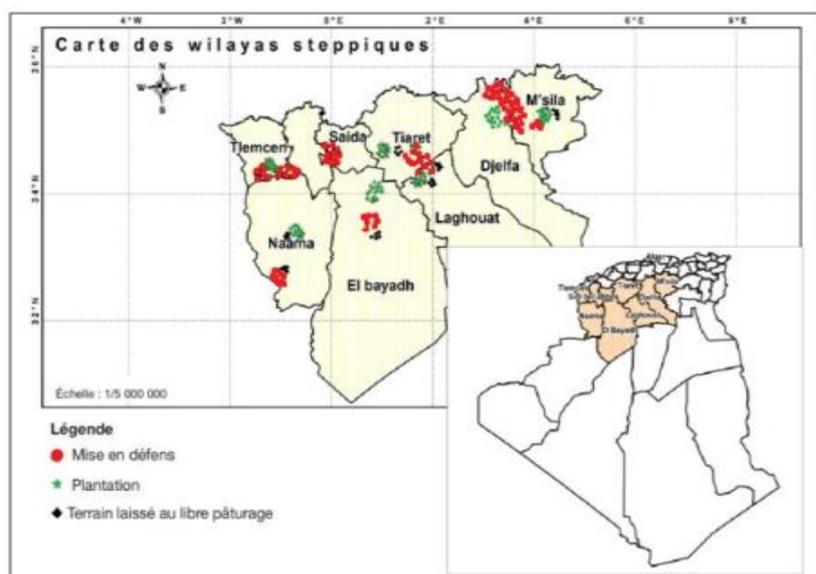


Figure 4. La répartition des mises en défens Adamou A. Khelifi et al. (2015).

b. Durée de protection en mise en défens

Afin de donner aux herbes et aux plantes vivaces une chance de terminer leur cycle de vie, et pour que les arbustes et les arbres puissent pousser et former leur système racinaire dans des conditions idéales, il faut interdire le pâturage en permanence pour une période d'au moins 03 an, (HCDS) ; Adamou A.Khelifi, et at.



Figure 5 Délimitation d'une mise en défens

c. Objectifs de la mise en défens

- Le développement du couvert végétal naturel et la restauration de l'équilibre écologique
- La protection du sol de l'érosion éolienne ou hydrique ;
- La création d'un stock fourrager important pour les moments de nécessité et le soulèvement de la charge pastorale ;

- La contribution à la fourniture de produits animaux et à la sécurité alimentaire ;
- La protection des animaux sauvages, et la création des conditions appropriées à leur reproduction, (HCDS, 2016).

La mise en défens sert à améliorer la biodiversité et donner aux plantes une durée suffisante pour se régénérer, le cas des espèces végétales rares ou en voie de distinction, la mise en défens dans de bonne conditions climatiques peut offrir un bon fourrage aux cheptels. Cette technique permet aussi de réaliser des prospections de recherche sur terrain et des études scientifiques à ciel ouvert.

2. Plantation pastorale

Il faut recourir à cette technique dans des conditions précises, l'aménagement par la plantation pastorale permet une valorisation des espaces très dégradés où il est impossible que la végétation puisse se régénérer uniquement par la mise en défens. Habituellement, on recourt à la plantation (dans ou en dehors des mises en défens) lorsque le taux de recouvrement soit inférieur à 20 %.

La plantation implique des améliorations artificiellement provoquées par l'homme, utilisant un matériel végétal différent de celui des steppes originelles. (HCDS, 2020);

Afin de remplir les conditions de réussite des plantations et le choix des espèces à planter, l'aménagiste doit respecter certaines règles :

- L'espèce doit être adaptée à la région et résistante à ses conditions naturelles difficiles (salinité, sécheresse, vents...etc.);
- Possède une productivité élevée des matières fourragères ;
- Elle doit être relativement durable.

Il est à noter que certaines espèces ont prouvé leur adaptation aux conditions locales des milieux steppiques, parmi ces espèces on a :

- *Atriplex canescens*. (80%)
- *Opuntia ficus-indica*. (à l'Est)
- *Atriplex halimus*
- *Atriplex nummularia*.
- *Medicago arborea*.

- *Alfa, sparte, armoise.* (< 05%)



a- *Atriplex canescens*



b- *Opuntia ficus-indica*



c- *Atriplex nummularia*



d- *Medicago arborea*

Figure 6. Les espèces fréquemment utilisées en plantation pastorale

Pour réussir le bon développement des plantes pastorales utilisées dans l'aménagement par plantation, il faut choisir le stade végétatif recommandé, par une sélection des graines de plantes qui ont donné une bonne production de matières fourragères, sont récoltées et dispersées dans les mises en défens. On utilise aussi les espèces sous forme de plantules ; La germination des graines et la préparation des plantules sont faites dans les laboratoires et les pépinières du H.C.D.S, ou bien ils sont achetés des pépinières privés (dans le cahier de charge d'achat des plantes, il est précisé que les plantules soient de 30 à 35 cm de la longueur, et non lignifiés).

La plantation pastorale se réalise par le H.C.D.S, ou par des entreprises privées, généralement elle couvre de 100 à 1000 ha, entre le mois de Septembre à la fin d'Avril. (HCDS, 2006)

3. Irrigation pastorale

Ce type d'aménagement vise une exploitation rationnelle des eaux surfacique, qu'on les fournit au bétail, et la densification des points d'eau, que ce soit par creuser des puits ou la construction des bassins pour recueillir l'eau de pluie, et ça, d'une façon bien répartie sur les parcours, afin d'assurer une utilisation optimale, (HCDS, 2006).



Figure 7. Fournir de l'eau pour le pâturage

CHAPITRE II

METHODES D'EVALUATION ADOPTEES A L'ETUDE DE LA VEGETATION DU MILIEU STEPPIQUE

Compte tenu de l'importance économique, sociale et environnementale des parcours, et en vue de leur conservation et de leur gestion rationnelle, des études et des méthodes ont été élaborées pour évaluer l'état des parcours.

L'évaluation des ressources pastorales est un indicateur important dans le diagnostic de l'état des parcours, de sorte que les capacités productives de l'unité de pâturage, sont déterminées par le taux de productivité primaire annuel, exprimé en unités d'alimentation par hectare dans l'année (w/ha/an).

Les parcours sont évalués à l'aide de diverses mesures végétales conçues pour déterminer l'état du pâturage. Ces mesures pastorales varient selon le type d'information à connaître, allant du chercheur au chercheur. Ces méthodes comprennent :

I. Surface contigües

1. Grilles de carrés contigus

Selon (Philippe et Dajet, al 2010), Jaccard, c'est le premier à avoir utilisé cette méthode. Les grilles de carrés contigus c'est l'ensemble de carrés de 1 x 1m, se touchant par un côté et disposés en une ligne de 4 et 2 lignes de 3 comme le montre Figure 08, Il dresse la liste floristique complète de chaque carré, cela donne d'abord la liste floristique complète des 10 m² ; en regard de chaque espèce, il indique le nombre de carrés où elle a été trouvée.

Cette technique prend beaucoup de temps, en plus elle me donne une quantification objective de la fréquence des espèces dans le gazon ; et en plus elle est imprécise car elle donne le même rôle à une espèce qui recouvre les 4/5 d'un carré qu'à celle qui n'y figure que par une pousse.

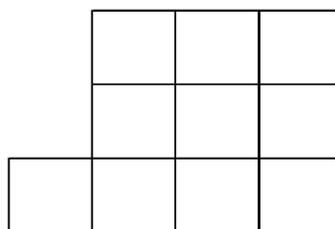


Figure 8. Les Grilles de carrés contigus de 1m de côté proposé par Jaccard (Philippe Dajet, et al 2010)

2. Grilles déformées

Selon (Philippe Dajet, et al 2010) dans cette méthode, Nous appellerons ainsi une seule série linéaire de carrés contigus. Le matériel nécessaire est constitué par 4 piquets, 2 cordes de 20 mètres, 2 forts élastiques et 2 pots à fleur d'horticulteur en plastique de section carrée et de 20 cm de côté. Les pots sont d'abord découpés de façon à obtenir 2 collerettes de 2 à 3cm. de haut, puis les cordes sont fixées aux piquets, directement à une de leurs extrémités et par l'intermédiaire de l'élastique à l'autre. Au moment de la mise en place, une des cordes est tendue et fixée dans la végétation, et la seconde est placée parallèlement à la première et à 20 cm, enfin les collerettes sont juxtaposées entre les files à une des extrémités du dispositif figure 2.

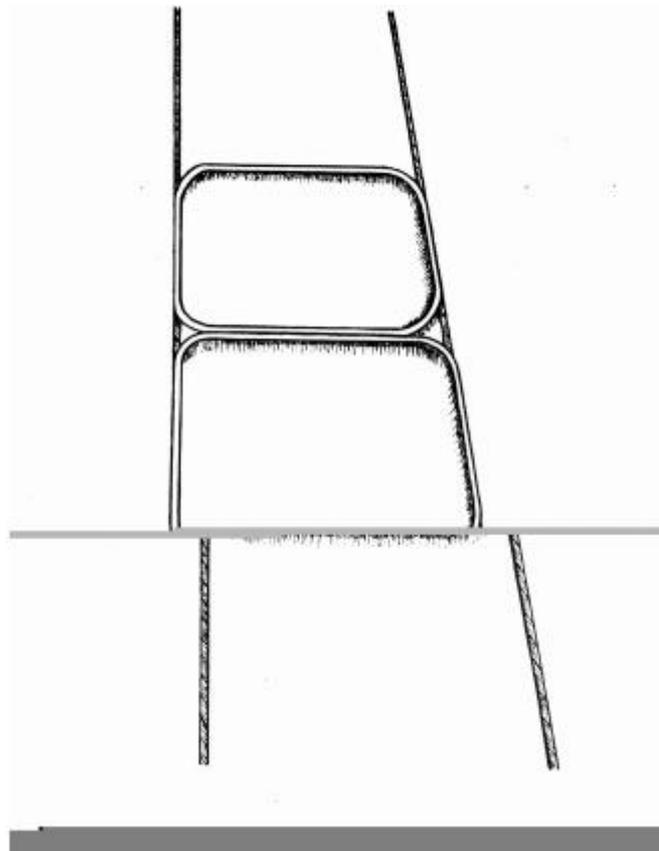


Figure 9. Dispositif d'étude ce carrés contigus alignés (Philippe Dajet, et al 2010)

3. Segments contigus

Selon (Philippe Dajet, et al 2010), dans cette méthode l'observateur dispose dans la végétation un double décimètre tendu entre deux piquets. En générale, on préconise, pour l'analyse des formations herbacées denses un espacement de 25 cm ; il faut donc 25

mètres pour avoir 100 unités d'échantillonnage ; dans les formations herbacées ouvertes comme la steppe, les segments peuvent être bien plus longs.

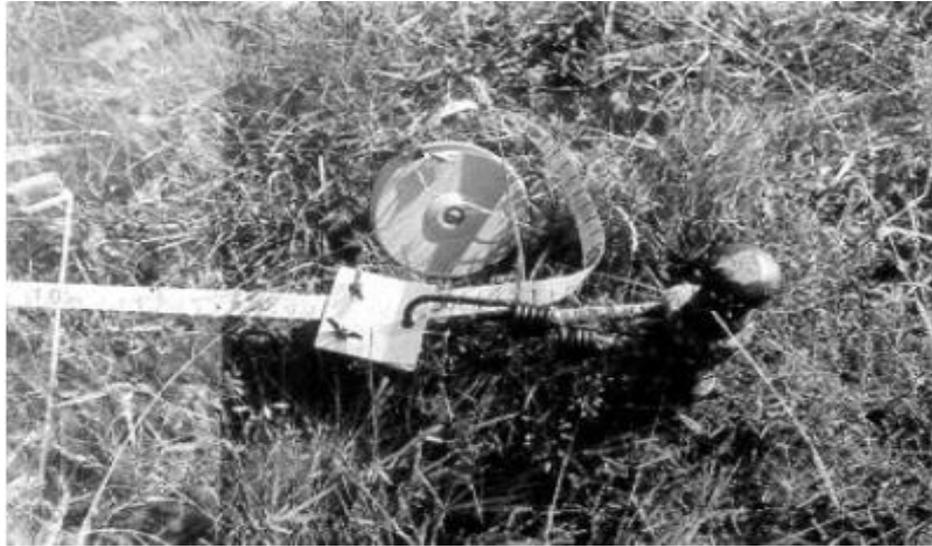


Figure 10. Mode de fixation du double décimètre utilisé pour la méthode des segments contigus (Philippe Dajet, et al 2010)

Pour l'analyse de la végétation, nous suivons la règle suivante :

- Si la structure horizontale de la végétation semble homogène en première approximation la direction de la ligne et son point de départ doivent être soumis à une randomisation.
- Si la végétation varie dans une direction particulière (ligne de plus grande pente, gradient trophique, hydrique...) :
- Lorsque le but de l'analyse est de caractériser une unité particulière, la ligne sera placée parallèlement à cette direction ;
- Lorsque le but est d'analyser la transition d'un type de milieu à un autre, elle lui sera placée perpendiculairement ;
- Lorsque le but est de rechercher une zone particulièrement homogène, la disposition perpendiculaire sera choisie.

Lorsque la végétation est un peu haute, en savane par exemple, il est recommandé de tendre le décimètre à une certaine distance au-dessus de la surface du sol ; on utilise alors deux aiguilles minces pour matérialiser le segment

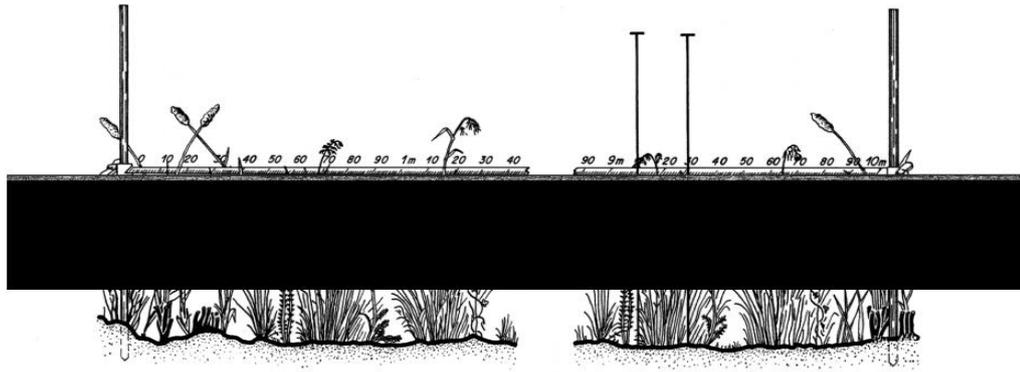


Figure 11. Disposition du décimètre en végétation herbacée haute (d'après Poissonet & César, 1972)

4. Ligne d'interception

D'après (Philippe Dajet, et al 2010), dite de "line intercept" ou méthode de CANFIELD, elle consistait essentiellement à mesurer le long de lignes disposées dans la végétation, la largeur des touffes interceptées et à rapporter la longueur totale correspondante à chaque espèce à la longueur totale de la ligne.

Il y a des problèmes dans cette méthode que l'analyse de végétations mais pour faciliter cet emploi : un piquet de bois d'environ un mètre est planté verticalement au centre de l'unité à analyser, il est surmonté d'un axe autour duquel tourne librement une flèche métallique d'une cinquantaine de centimètres (figure 6) ; Le tourniquet est lancé vigoureusement et sa position d'arrêt marque la direction retenue. Dans cette direction on place un jalon à un nombre de pas tiré d'une table de nombre au hasard, il marque le début de la ligne à partir duquel on place la ligne dans la direction indiquée par la flèche du tourniquet.

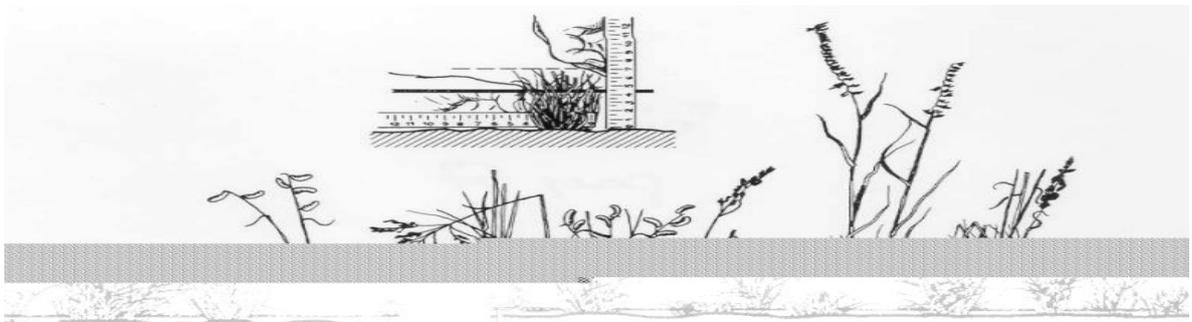


Figure 12. Réalisation des mesures dans la méthode de Canfield (Philippe et Dajet, al 2010)

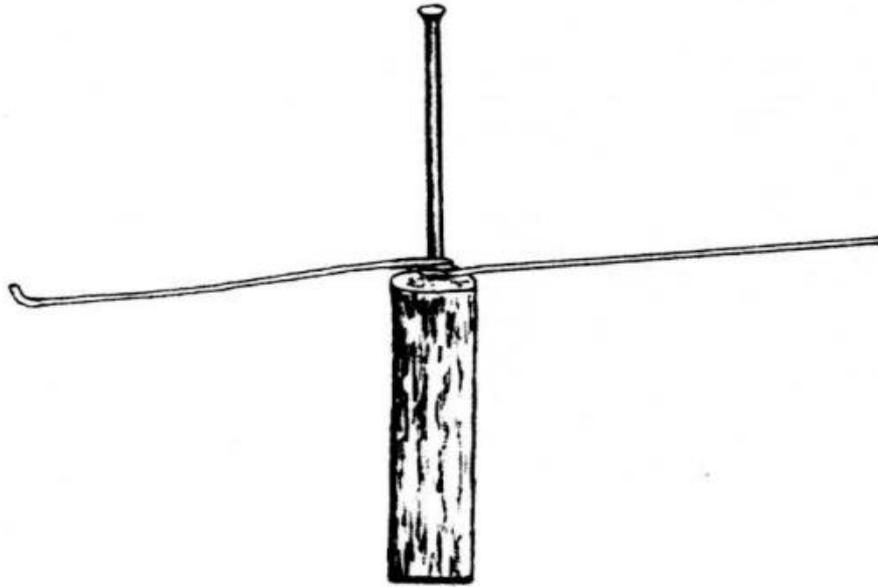


Figure 13. Le tourniquet (redessiné d'après Piot, 1958)

Dans les zones arides, cette méthode elle est très précise et adoptée pour faire l'analyse de la végétation, elle correspond à des points GPS centrale elle est enregistrée.

À travers la boussole, quatre cordes sont tendues dans la direction des quatre points cardinaux. Il y a deux cas, soit ces cordes une longueur de 100 mètres, ce qui fait un total de 400 mètres ; ou prends le 50 mètres, d'où un total de 200 mètres. Sur chaque ligne, on note la longueur recouverte par les pieds des plantes présentes ou par leur couronne.



Figure 14. Modalité des mesures dans la méthode de Canfield adaptée aux régions arides (extrait de Gintzburger, 2005)

II. Surfaces séparées

Selon (Philippe Dajet, et al 2010), les unités d'échantillonnage, carrées ou circulaires, sont réparties dans la végétation du pâturage étudié. Elles peuvent être distribuées de manière systématique ou randomisées.

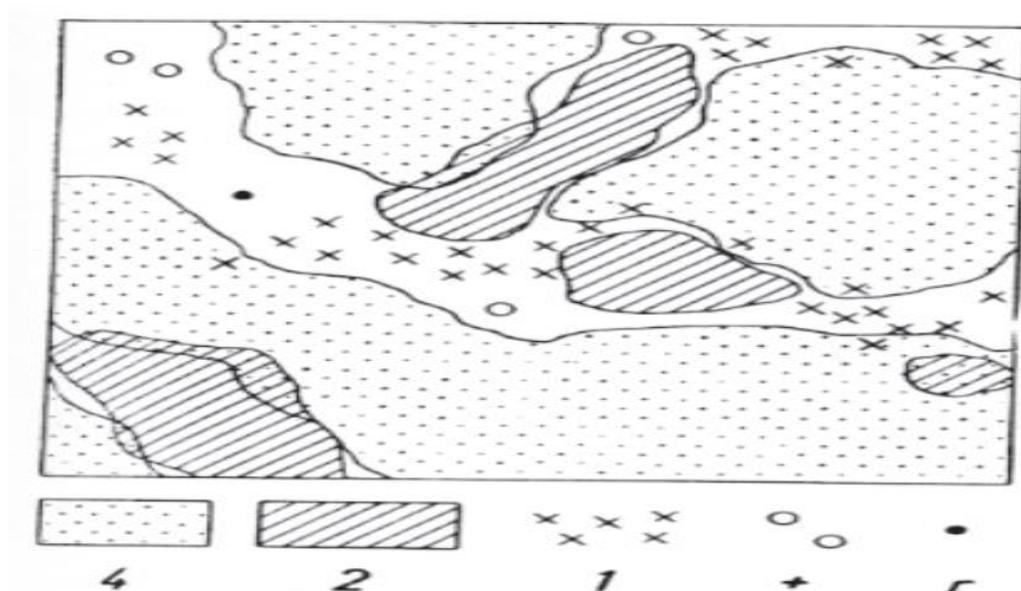


Figure 15. Présentation schématique des valeurs d'estimation combinées de la couverture et de l'abondance (4, 2, 1, + et r) après l'échelle BRAUAN-blanquet d'après John Wiley et ses 1974

1. Quadrats

Le mot de « quadrat » se trouve même dans la littérature américaine, Pour le pastoraliste, est une petite surface nettement délimitée utilisée pour l'échantillonnage de la végétation. La délimitation est toujours matérialisée par un cadre rigide qui peut être posé directement sur la végétation ou maintenu au-dessus par des pieds qui permettent de régler l'horizontalité de l'appareil. Il peut s'agir d'un simple cadre à l'intérieur duquel l'observateur recherche les espèces dont il dresse la liste. Celle-ci obtenue, le cadre est déplacé et une autre liste est dressée, ainsi de suite jusqu'à l'obtention de 25, 50 ou 100 listes suivant les auteurs. Ce cadre a tantôt 1 m de côté, tantôt 1 pied. Parfois des files sont tendus à l'intérieur du cadre ; ils servent à en subdiviser la surface en sous-unités ou à effectuer des visées pour une mesure des recouvrements (Philippe Dajet, et al 2010).

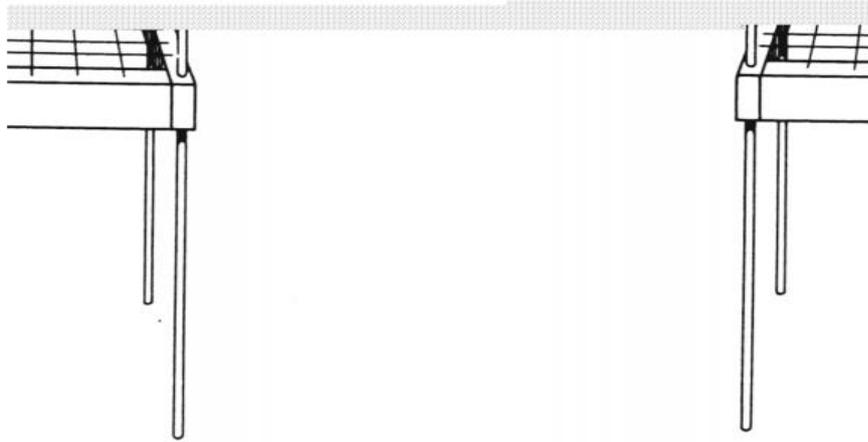


Figure 16. Un quadrat à fil et à pied (redessiné d'après Stanton, 1960)

A. Quadrat élémentaire

Les auteurs (Philippe Dajet, et al 2010) décrivent, que cette méthode est plus simple et est correspondre à un cadre de plastique posé sur la végétation. Pour faire ce cadre, il faut 4 tubes de PVC (Chlorure de polynil) de 1 mètre et de 9 mm de diamètre, ainsi que 4 coudes à 90 de 1 mètre et de 9 mm de diamètre, ainsi que 4 coudes à 90, qui sont collés chacun sur un tube pour éviter les pertes. Ce carré a plusieurs propriétés, dont son utilisation pour mesurer le milieu aqueux, et il est également très léger et peut être étendu pour doubler la surface (il suffit de 4 tubes de 41.4 cm). (Figure 10)



Figure 17. Le quadrat élémentaire en tube de PVC plié et monté (<http://www.hawaii.edu/gk-12/opihi/classroom/quadrat.>)

B. Quadrats pliants

Il y a beaucoup de formules de quadrats pliants ont été proposées (**Philippe Dajet, et al 2010**), parmi ces méthodes il y a :

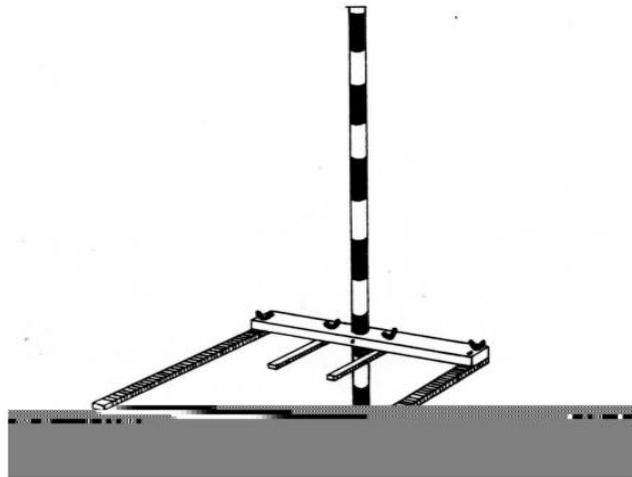


Figure 18. Un quadrat pliant parmi d'autres (extrait de Thilenius, 1966)

C. Le quadrat en « U »

C'est une méthode correspond à un carré de 1 m de côté. Trois de ces côtés sont matérialisés par des éléments constitués de profilé de fer en T dont le jambage est placé à l'extérieur ; ces éléments sont soudés solidement (à l'arc électrique) et leur extrémité libre est coupée en biseau de manière à permettre une introduction aisée dans les végétations denses.



Figure 19. Un quadrat en U (d'après Dajet & Konaté, 1996)

Dans chaque quadrat, les observations sont faites de la manière suivante :

1. La liste des espèces dont la souche ou le collet est dans le quadrat, ou dont le houppier se trouve au-dessus, est établie ;
2. Ensuite, chaque espèce de la liste est pondérée par une note qui est :
 - **Note 0** : si l'espèce y est très rare, avec un seul pied ou un recouvrement au plus égal à 1/4 m².
 - **Note 1** : si l'espèce est peu abondante ou que son recouvrement est de l'ordre de 1/2 m².
 - **Note 2** : si l'espèce est abondante, ou son recouvrement est de l'ordre de 3/4 de m².
 - **Note 3** : si l'espèce est très abondante, ou présente un recouvrement supérieur à 3/4 de m².

La liste complète des espèces présentes correspond à la fusion des 33 listes élémentaires ; chaque espèce est pondérée par la somme des notes qui lui ont été données dans les quadrats élémentaires. De la sorte, la liste des espèces de la station est établie et assortie d'une note variante entre 0 et 99, note qui peut être assimilée à la mesure d'un recouvrement et utilisée comme telle. On pourra remplacer la note zéro par une faible valeur décimale : 0,1 ; ainsi la "complexion" :

10 espèces peu abondantes

10 espèces rares

13 espèces absentes (dans le quadrat noté mais présentes dans la station),
est notée $11 = (10 \times 1) + (10 \times 0,1) + (13 \times 0)$; elle sera distinguée de la
complexion

10 espèces peu abondantes

23 espèces absentes

qui sera alors notée $10 = (10 \times 1) + (23 \times 0)$.

2. Jets d'anneau

Selon (Philippe Dajet, et al 2010), c'est une technique qui nécessite de lancer des épisodes au hasard, on a recommandé un anneau de 25 cm² (environ 6 cm de diamètre), mais il est parfois difficile de le retrouver après sa chute dès que la végétation n'est pas rase. Aussi il est préférable d'utiliser une grande et colore anneau.

3. Emporte pièce

D'après (Philippe Dajet, et al 2010), Cette technique utilisée par Hédin, pour l'analyse des prairies rases, elle correspond d'un cylindre d'acier d'environ 10 cm de haut et 4 cm de diamètre, la section faisant 25 cm² ; la partie inférieure du cylindre est taillée en biseau de façon à la rendre tranchante et une tige de fer est soudée au côté du cylindre.

Les pastoralistes de l'école de Wageningen en répartissent 100 le long d'itinéraires parallèles à l'une des diagonales de la parcelle. Figure 13

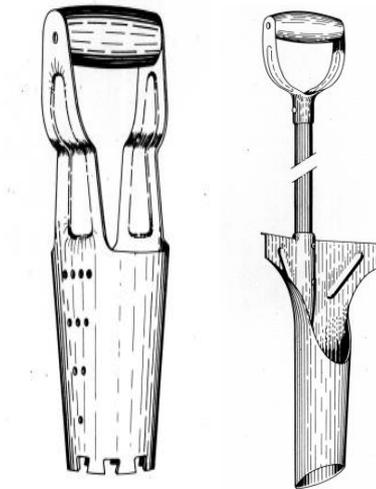


Figure 20. Deux types de plantoir à bulbe (Philippe et Dajet, al 2010)

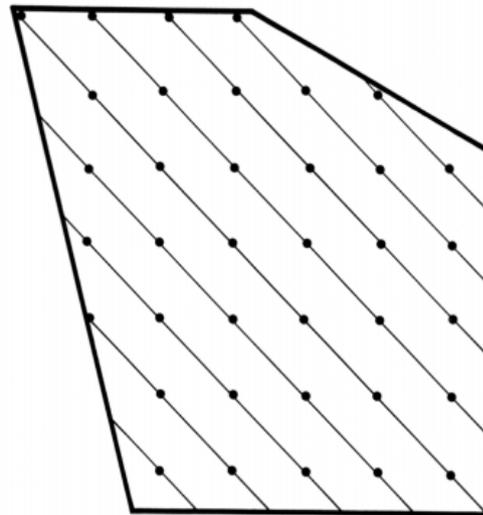


Figure 21. Répartition des prises pour l'école de Wageningen (Philippe et Dajet, al 2010)

L'emporte-pièce, elle est utilisée essentiellement dans les couverts végétaux rases, et les plantes sont souvent petites, insuffisamment poussées, broutées ; c'est une façon qui a des avantages et des inconvénients, de sorte que beaucoup d'échantillons doivent être prélevés pour corriger les résultats. Il ne fonctionne que dans les usines plates.

D'un autre côté, dans les zones chaudes, c'est généralement petit et peu développé. Lorsque le cylindre est retiré, il permet à l'observateur de prendre la petite partie et être placé verticalement dans une pièce chaude et lumineuse.

Les entreprises horticoles ont commercialisé une partie de l'équipement, y compris les figures 14 et 15.

4. Pincées

Selon (Philippe Dajet, et al 2010), la méthode de la pincée, elle est utilisée uniquement dans la végétation les plus hautes, elle consiste à la prise d'échantillons, est alors de 4 x 4 cm ou de 5 x 5 cm. Si la main est grande ouverte, la poignée saisie est trop grande, de l'ordre de 125 cm². Il s'agit de saisir une petite poignée de végétation au ras du sol, et de la retirer en la coupant à la base. Pour pratiquer la pincée, il faut fermer le poing puis ouvrir le pouce et l'index de la main en les maintenant parallèles l'un à l'autre ; Les observations effectuées peuvent être complètes par une note d'abondance (+, 1, 2 ou 3) donnée à chacun des taxons présents ; (figure 23).



Figure 22. La saisie d'une pincée (Philippe et Dajet, al 2010)

5. Collecte du berger

Cette méthode a suggéré par les chercheurs l'EMVT, elle est très prisé et laisse une part importante à la subjectivité, dans cette technique, les bergers servent pendant 10 à 20 secondes à sa nourriture, pendant l'âge de l'animale, et va prélever le plus près possible des emplacements de « broutage » plusieurs pincées « imitant une série de coupes de dents (petits ruminants) ou de bouchées (bovins) » Les espèces présentes dans la pincée sont référencées en présence-absence.

Le nombre d'observation par séance d'une demi-heure est compris entre 30 et 60. Avec 3 séances par semaine pendant la saison ces prises donnent une image de ce que les animaux ont prélevé dans le pâturage par espèces et par saison. (Philippe Dajet, et al 2010).

6. La "Loop method"

Selon (Philippe Dajet, et al 2010), c'est une méthode simple pour faire l'analyse de la végétation, elle est constituée : deux "fiches d'arpenteur", d'une règle graduée. Du commerce ou fabriquée exprès à partir d'un tasseau gradué, un anneau de 2 cm de

diamètre brasé à une tige perpendiculaire à son plan et un marteau. Au moyen des deux fiches, la règle est fixée parallèlement au sol. L'anneau, tenu à la main, est descendu verticalement et les espèces dont un organe au moins est visible à travers la bague sont notées ; les organes végétaux doivent être retirés délicatement sur le côté pour examiner les espèces qui peuvent être situées en dessous, puis l'anneau est descendu, et ceci progressivement jusqu'à la surface du sol. Ces observations sont répétées selon la base.

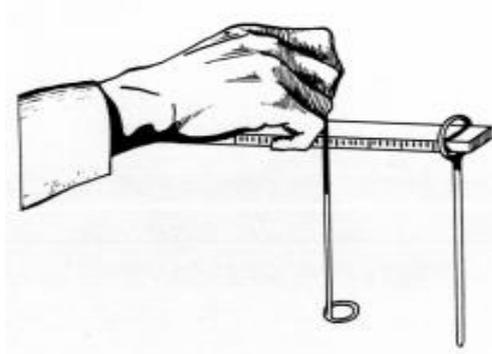


Figure 23. La Loop Method (Philippe et Dajet, al 2010)

7. Méthode de Parker

« 3-step method », c'est une technique très simple et beaucoup plus utilisée dans la steppe, et son résultat est précis, son principe est : disposer régulièrement de petites surfaces circulaires de 2 cm de diamètre le long d'un transect et à dresser la liste des espèces présentes dans chaque surface. Il faut disposer d'un niveau à bulle, d'un triple décimètre à ruban, de pieds de support construit avec du fer rond utilisé pour les armatures du béton (environ 12 mm de diamètre), de plusieurs noix de laiton : 4 pour la fixation des supports et 2 pour celle du ruban. Ces piquets de soutien sont placés à coup de masse départ et d'autre de la zone à échantillonner ; la barre transversale de l'un des supports est fixée horizontalement en utilisant le niveau à bulle (figure 18). Puis fixé le triple décimètre par l'une de ses extrémités dans la fente de la noix centrale (figure 19).

Pour faire l'observation, la barre de support doit être placée horizontalement et il y a une boule constituée par un anneau métallique de profil tubulaire, de 20 mm de diamètre et de 5 à 10 mm de hauteur, montée au bout d'une tige métallique de 50 à 60 cm de long, coudée de manière à ce que son axe passe par le centre de la bague comme c'est indiqué sur la figure 20. (Chapitre III).

Il y a 100 lectures, alors les lectures sont effectuées tous les 20 centimètres sur une longueur de 20 m. de cette manière, il est préférable de déterminer les coordonnées

comme référence au travail de suivi plus long que les meilleures méthodes traditionnelles. (Philippe Dajet, et al 2010).

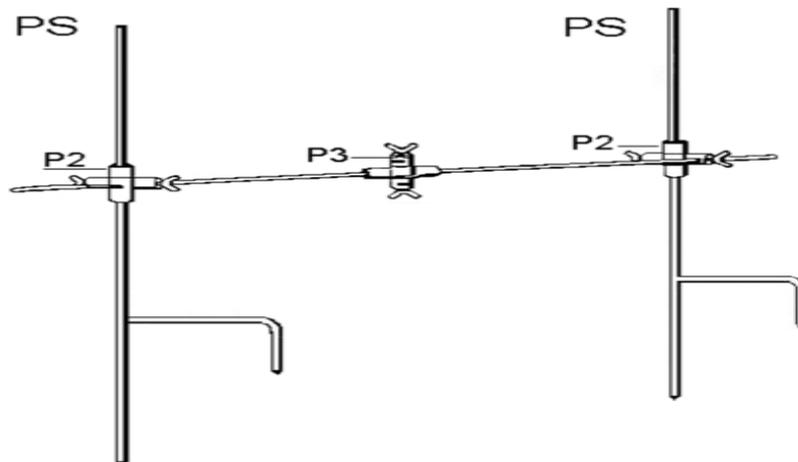


Figure 24. Structure des supports utilisés dans la méthode de Parker (Extrait de long, 1957)

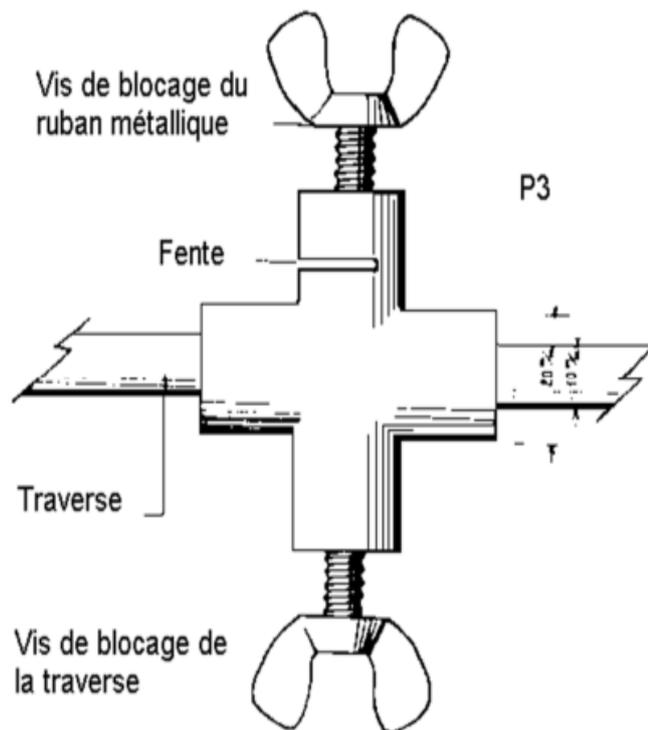


Figure 25. Noix de fixation du triple décimètre à ruban (extrait de long, 1957)

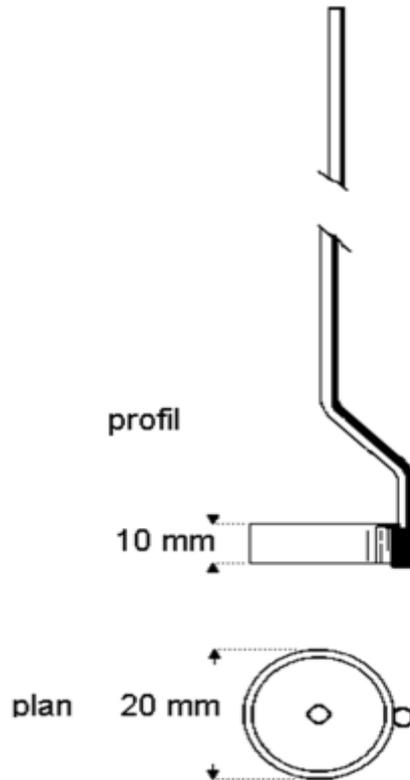


Figure 26. Structure des supports utilisés dans la méthode de Parker (Philippe Dajet, et al 2010)

8. Méthode Braun-Blanquet

C'est aussi appelé « l'aire minimale », cette technique est utilisée dans la plupart des études des chercheurs et donne un résultat très précis, et aussi très importante très adoptée dans les études des milieux steppiques.

Pour les steppes AIDOUD (1983), établi une aire minimale de 16 m². C'est la plus petite surface nécessaire pour que la plupart des espèces soient représentées. Les espèces en extension sont également notées en prenant en considération les critères d'homogénéité floristique afin d'établir une liste floristique pour la station. La détermination de l'aire minimale d'échantillonnage de la phytomasse épigée varie de 0,5 à 32 m², d'après les expériences réalisées par AIDOUD (1983), GOUNOT (1969), KERKEB (1989), KAABACHE (1990). (Chapitre III)

Il existe des caractères analytiques à chaque espèce, tels que l'abondance et la dominance relative. On utilise donc une échelle mixte de BRAUN-BLANQUET, elle est utilisée également par l'équipe de l'I.N.R.F.

r : très peu abondant, recouvrement très faible ;

+ : peu abondant, recouvrement très faible ;

1 : abondant mais avec un faible recouvrement ou assez peu abondant mais avec recouvrement plus grand ;

2 : très abondant, recouvrement supérieur à 5 % ;

3 : recouvrement de 25 à 50 %, abondance quelconque ;

4 : recouvrement de 50 à 75 %, abondance quelconque ;

5 : recouvrement supérieur à 75 %, abondance quelconque ;

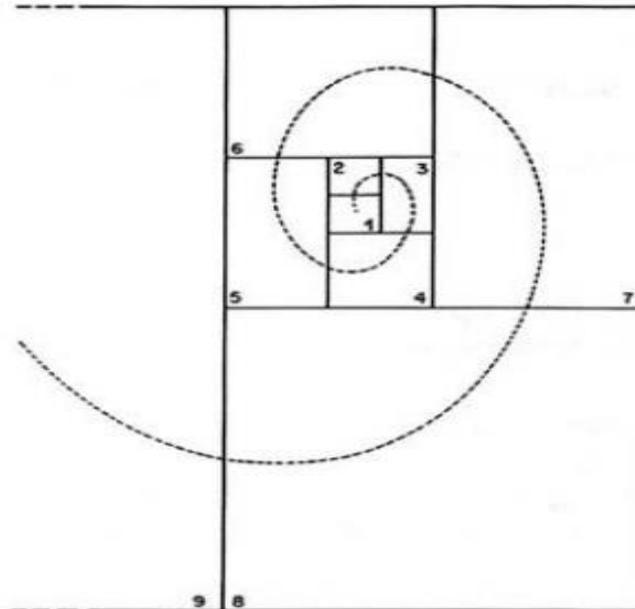


Figure 27. Dispositif de superficies croissantes en m² (doublement à chaque étape) pour la détermination de l'aire minimale (Philippe et Dajet, al 2010)

9. La canne pointue

Selon (Philippe Dajet, et al 2010), c'est une méthode, qui se trouve dans les pâturages ouverts et il est affilié points-quadrats, donc le chercheur met une canne pointue ou d'une longue tige acérée sur la pointe de sa chaussure et suit marque placée à travers une, deux ou trois étapes et après il faut enfoncer la canne dans le milieu étudiée et prendre les lecteurs (figure 22).

Sachant qu'ils regardent la canne comme un corps d'une longueur d'environ 10 cm (comme un rayon de bicyclette apointé), fine et acérée.

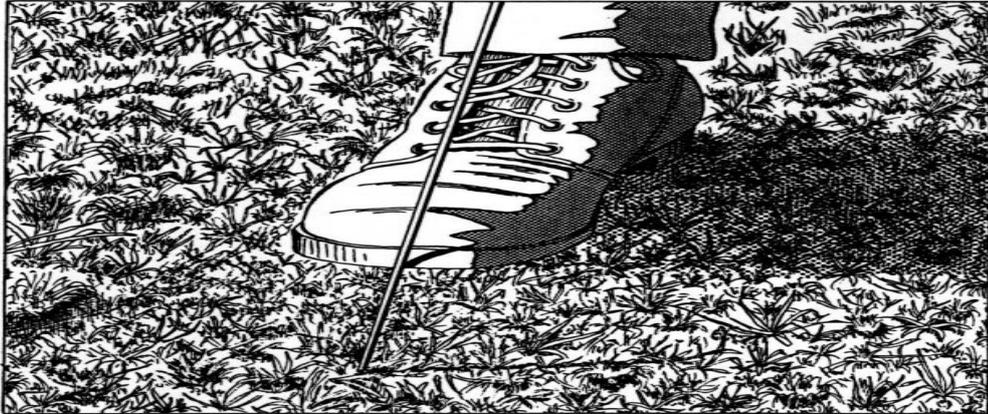


Figure 28. La canne pointue (d'après une photo d'Evans, 1957)

10. La roue à pointes

C'est un moyen aussi affilié points-quadrats, qui a été imaginé en Afrique du sud au cours des années 50 et pour l'étude du Veld ; et aussi utilisé dans les pays Australie qui étudiée essentiellement pour analyse la végétation des pâturages arides. Figure 23

Pour faire cette méthode il y a trois opérations : la première, aux poignées de la machine, en assure la progression et l'arrêt lorsqu'une de ses pointes touche le sol. Les deux autres opérateurs se consacrent chacun à une roue et notent, si la pointe au contact touche le sol nu, ou une espèce, qu'il faut alors déterminer ; il note aussi la ou les espèces qui se trouvent à la verticale du contact. On enregistre tous les points observés d'un même point d'un seul tenant, comme un mot unique : exemple :

TRPU2 EUTE0 : signifie qu'au point correspondant se trouvent à la fois *Tripodia pungens* dans la classe de hauteur 2, et *Eucalyptus terminalis* dans la classe 0 (les classes de hauteur des australiens sont différentes de celles que nous recommandons).

NN : signifie sol nu et rien au-dessus.

Cette technique a pris beaucoup plus succès dans les régions où il est pratiqué et en plus elle est simple et précise.

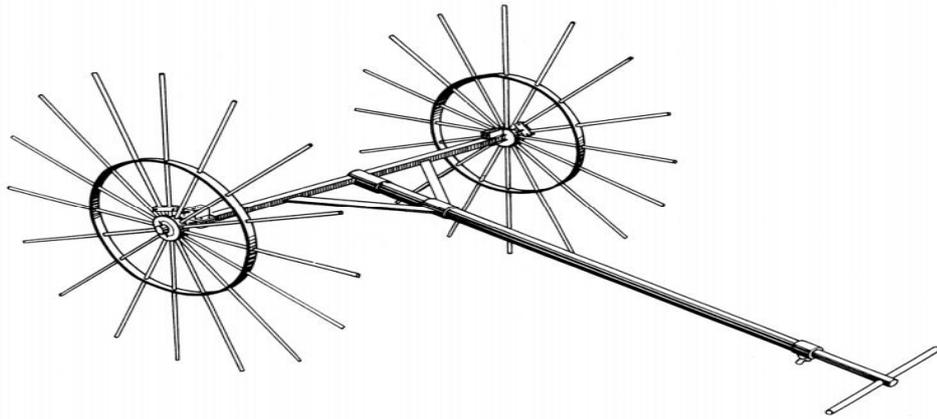


Figure 29. La roue à pointes (redessiné d'après van Broembsen, 1965)



Figure 30. Photo d'un dispositif d'utilisation d'une roue à pointes (Philippe et Dajet, al 2010)

CHAPITRE III
MATERIEL ET METHODES

I. Caractéristiques générales de la zone d'étude

1. Situation de la zone d'étude

Dans notre étude, nous avons ciblé deux communes situées dans la partie nord-est de la wilaya de Djelfa, dans une région plus ou moins homogène, appartenant aux hautes plaines limitées au sud par le semi-arides à topologie agropastorale. La commune de Bouirat El Hadab qui se trouve à 70 Km du chef-lieu de la wilaya, elle présente une altitude de 979 m. et la deuxième à la commune d'Ain Fakeh qui s'éloigne de 160 Km de chef-lieu de la wilaya, Elle présente une altitude de 894 m. Les deux zones choisies sont homogènes renfermant deux projets pilotes d'aménagements pastoraux, à savoir les plantations pastorales et la mise en défens.

Bouirat Al Ahdeb \Rightarrow Latitude $33^{\circ} 08' 55 0$ Nord
Longitude : $002^{\circ} 58' 52 6$ Est.

Ain Fakeh \Rightarrow Latitude : $35^{\circ} 24' 42 2$ Nord
Longitude : $003^{\circ} 39' 59 0$ Est.

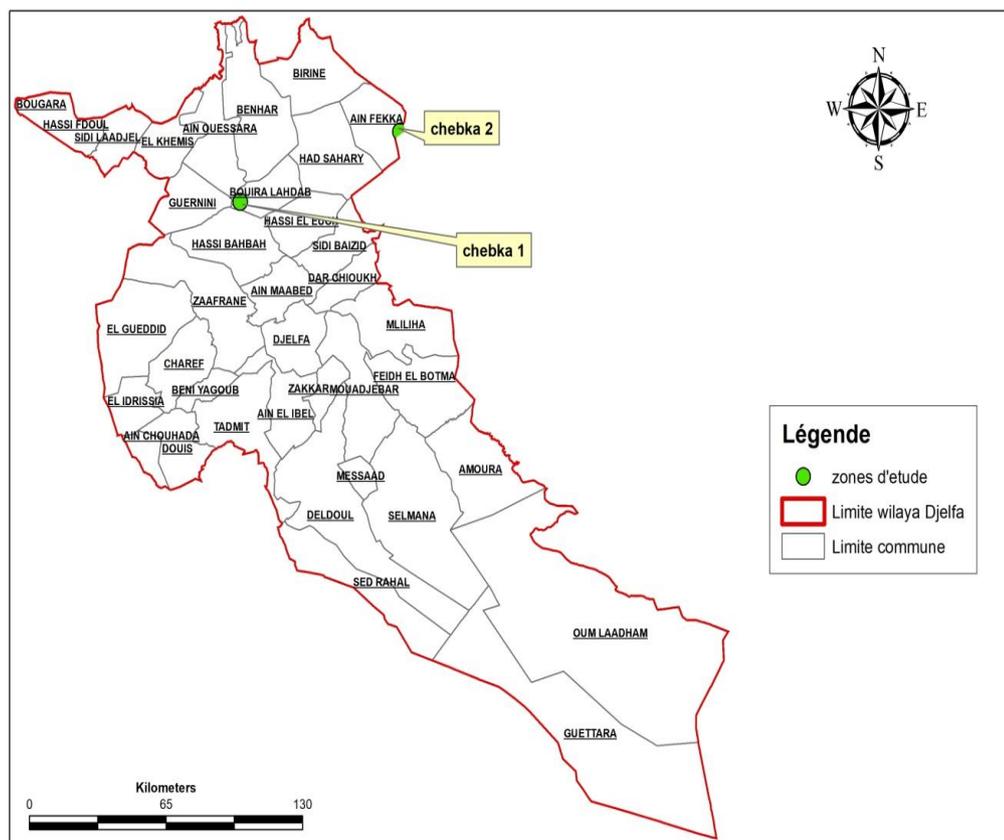


Figure 31. Carte de situation géographique du milieu d'étude Source : HCDS, Djelfa (2021)

2. Relief

A. Zone plane de Nord : (650 - 850 m d'altitude)

Cette zone est appelée aussi (la plaine de Ain Ouessera) compartimentée en trois secteurs séparés par des collines érodées : la vallée de l'Oued Touil à l'Ouest, la plaine de Birine à l'Est et le plateau de Ain Ouessara au Centre.

3. Climat

Le climat joué un rôle très important pour la répartition des formations végétales, c'est un facteur très important en raison de son influence prépondérante sur les zones steppiques telles que la région de Djelfa.

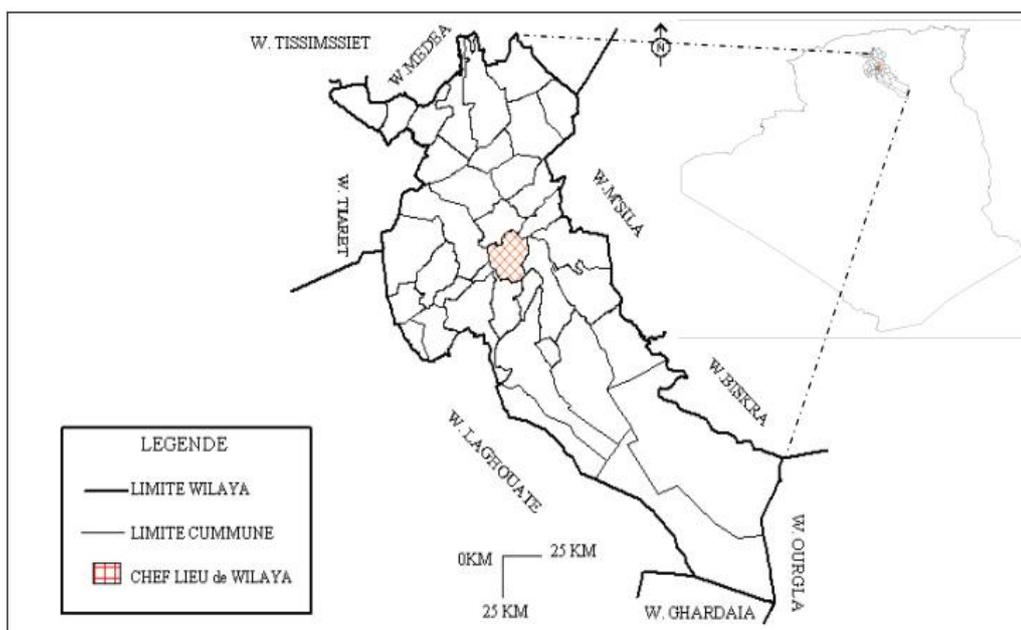


Figure 32. Limites administratives de la wilaya de Djelfa Khader 2019

Dans le cadre de notre étude, nous accordons plus d'importance à l'étude des paramètres climatiques, pluviosité et température qui sont à la fois les données les plus disponibles et les facteurs les plus influents sur la végétation.

Les données climatiques utilisées pour ce travail, sont ceux de l'HCDS de Djelfa, retenue comme station de référence. Pour la période de 2011 à 2020.

A. Précipitations

Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale pour la répartition des groupements végétaux ainsi que son fonctionnement.

a. Variations annuelles

Les moyennes mensuelles des précipitations sont présentées dans le tableau 2. Pour une période de 10 ans (2011–2020).

Tableau 2. Variations moyennes mensuelles des précipitations (en mm) de la wilaya Djelfa (2011-2020)

Mois	Jan	Fe v	Mar	Av	Mai	Jun	Jul	Aot	Sep	Oct	Nov	Dec	SO M_P
P mm (moy)	24, 84	17	24, 84	28, 05	22, 84	13, 49	6,7 5	17, 65	30, 97	19, 42	21, 74	20, 11	247, 75

Source: HCDS, Djelfa (2021)

D'après les valeurs de la moyenne mensuelle des précipitations pour la période (2011- 2020) La précipitation moyenne annuelle est de 247.75 mm pour notre zone d'étude. Nous avons remarqué que les précipitations les plus importantes sont enregistrées au cours de la période allant de Septembre à Mai dont le mois le plus pluvieux est Septembre avec une moyenne de 30.97 mm. Alors que la période sèche apparaît à partir du mois de Juin avec un minimum en Juillet de 6.75 mm (Figure 31).

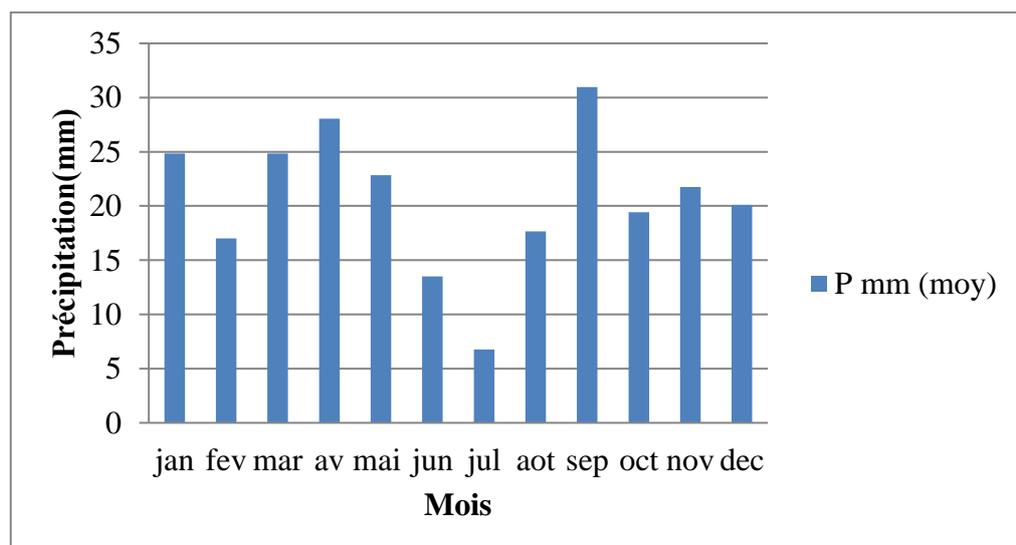


Figure 33. Précipitations moyennes mensuelles et annuelles de la ville de Djelfa (2011-2020)

D'après une analyse de la figure précédente nous avons remarqué la caractérisation de la pluviométrie des steppes algériennes où elle est caractérisée, par une grande irrégularité interannuelle des précipitations. Selon Le houérou et al. (1977), il s'agit cependant, pour les steppes d'une forme particulière du climat qui comporte essentiellement de faibles précipitations avec de grandes variabilités inter-mensuelles et inter-annuelles.

b. Température

Selon (Greco, 1966), La température est le second facteur constitutif du climat, influant sur le développement de la végétation. Les températures moyennes annuelles ont une influence considérable sur l'aridité du climat, Ce sont les températures extrêmes plus que les moyennes qui ont une influence sur la végétation, sauf, si elles sont exceptionnelles et de courte durée.

Tableau 3. Variations des températures mensuelles, minimales et maximales de la wilaya de Djelfa (2011-2020)

Mois	Jan	Fev	Mar	Av	My	Jun	Jul	Aot	Sep	Oct	Nov	Dec	MOY/An
M (°C)	0,96	0,91	4,07	7,66	12,06	15,72	20,71	19,03	15,45	10,38	5,11	1,8	9,491
M (°C)	9,92	11,6	14,36	19,76	24,62	27,01	34,98	33,32	27,63	22,28	14	30,74	22,52
T moy	5,44	6,25	9,22	13,71	18,34	21,37	27,85	26,17	21,54	16,33	9,55	16,27	16,00

Source : HCDS, Djelfa (2021)

Altitudinale pour la région de Djelfa est de 1173m, donc les températures minimales augmentent de 0,91°C. Et les maximas de 34,98°C.

L'analyse de la moyenne mensuelle des maximas montre que la période chaude s'étale de Mai à Septembre, Il est à remarquer que le mois le plus chaud au cours des 10 années est juillet avec des températures moyennes de 27,85 °C. Et L'analyse des températures mensuelles maxima, minima et moyennes, durant les 10 années (2011-2020) pour la région de Djelfa montrent que le mois le plus froids est janvier 5, 44 en 10 années.

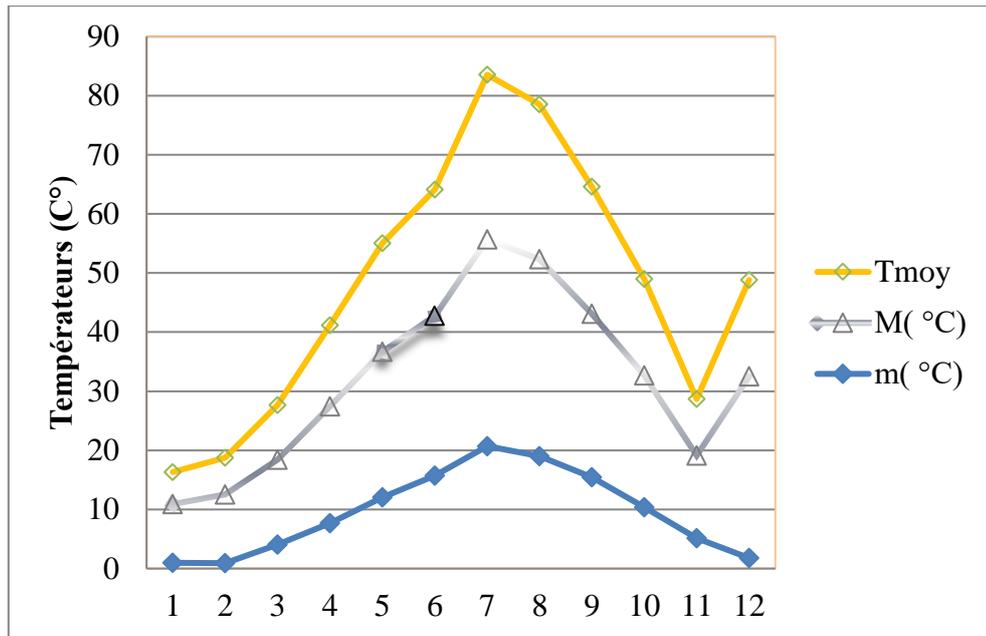


Figure 34. Variation mensuelle et annuelle de la température du milieu d'étude

4. Synthèse climatique

A. Diagramme Ombrothermique

On a défini la saison sèche comme étant l'ensemble des mois où le total mensuel des précipitations exprimé en millimètres est inférieur ou égal au double de la température moyenne mensuelle exprimée en degrés centigrade ($P < 2T$). (Bagnouls et Gausson (1953))

Nous présentons ci-dessous le diagramme Ombrothermique de milieu d'étude :

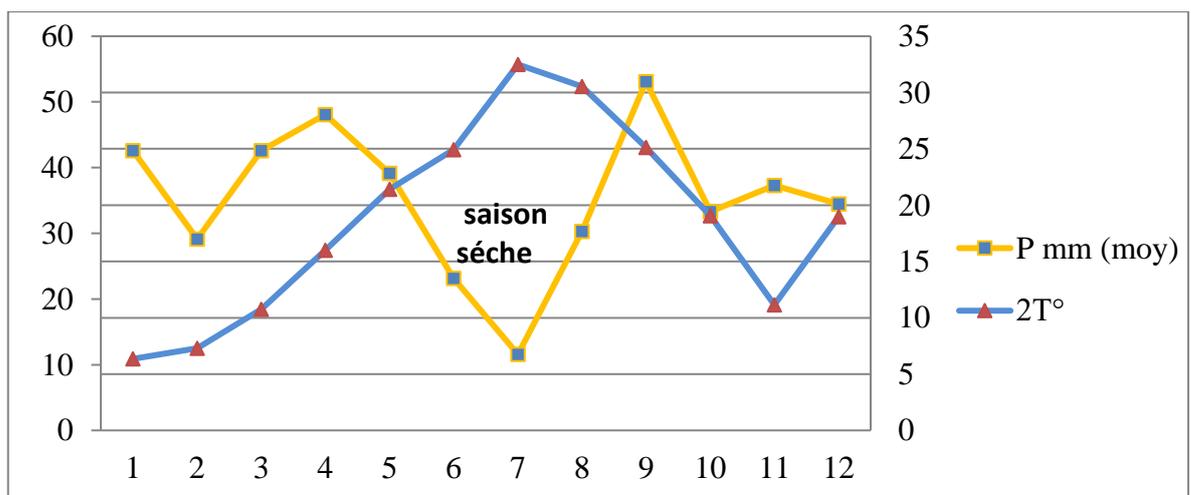


Figure 35. Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la zone d'étude

L'analyse du diagramme, nous montre aussi que la période sèche dans la région de Djelfa, pour la période de 2011 à 2020 est comprise entre les mois de Mai jusqu'à Septembre et une période plus au moins humide pendant les autres mois.

B. Climmagrame d'EMBERGER et Quotient pluviothermique

Selon (Sauvage ,1963), C'est une expression synthétique du climat méditerranéen capable de rendre compte de la sécheresse. Le quotient pluviothermique d'EMBERGER (Q2) est d'après un indice qui exprime la xérocité du Nord au Sud de l'écosystème méditerranéen, ce quotient s'exprime comme suit :

$$Q2 = 2000P / (M + 273)^2 - (m + 273)^2$$

Q2 : Quotient pluviothermique d'Emberger.

P : Pluviométrie annuelle exprimée en mm

m : moyenne des températures minima du mois le plus froid exprimée en °C

M : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud exprimée en °C.

Par son application on obtient le résultat suivant :

$$Q2 = 2000(247,75944) / (34,9875 + 273)^2 - (0,91125 + 273)^2$$

$$Q2 = 24,989$$

Par projection de la valeur de Q_2 sur le Climagramme d'Emberger (Fig 9), on peut déterminer l'étage bioclimatique, et sa variante en projetant la valeur de la température minimale :

La région de Djelfa se situe dans l'étage bioclimatique semi-aride inférieur à hiver frais.

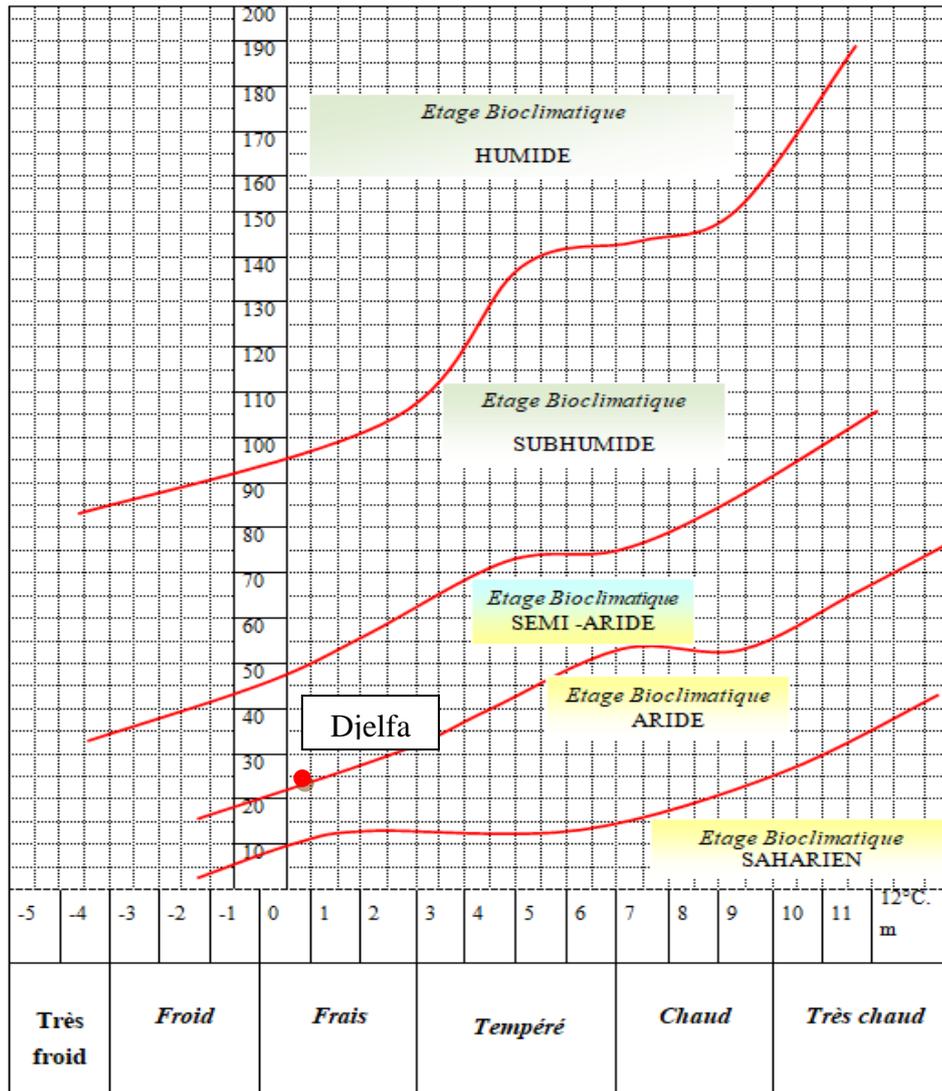


Figure 36 . Climagramme pluviothermique d'emberger

C. Indice d'aridité de Der Martonne

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

P : module pluviométrique annuel.

T : température moyenne annuelle en degrés Celsius.

Suivant les données climatiques de la période allant de 2011 à 2020 énoncée plus haut nous pouvons ressortir que P= 247,75 mm et T= 16, 02° C

Par application numérique nous obtenons :

$$I = 247,75944 / (16,022685 + 10) = I = 9,520$$

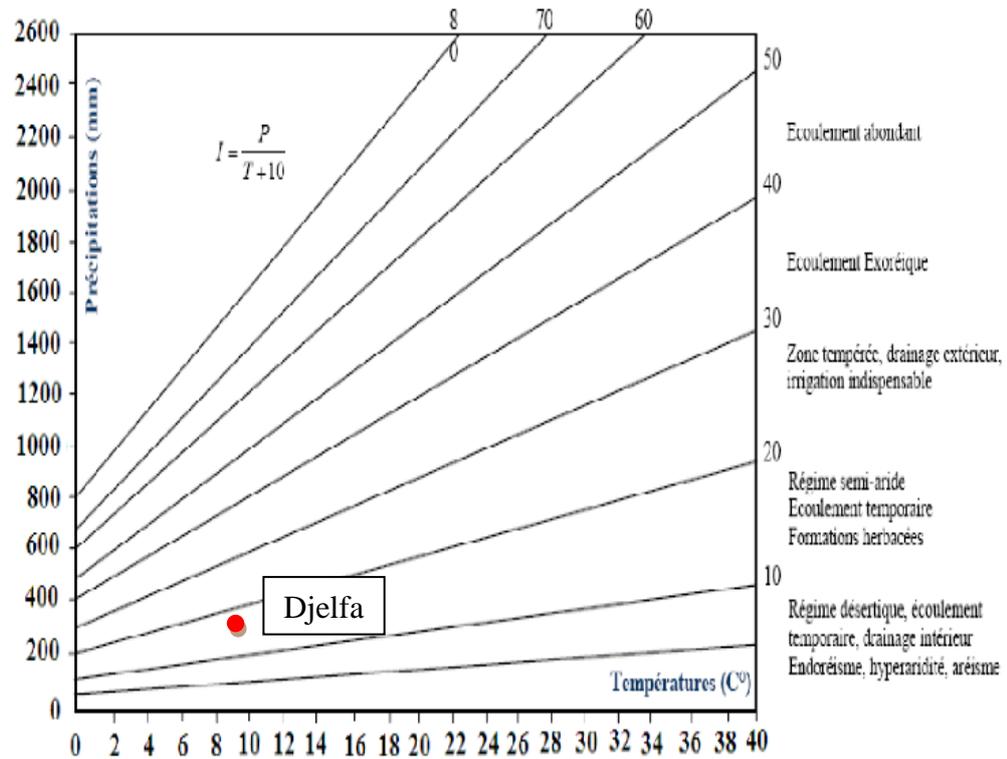


Figure 37. Abaque de l'indice d'aridité annuel Der Martonne

D. Sols

c. Sols squelettiques

Ce sont des sols peu évolués de très faible profondeur et sont soumis à une érosion continue.

d. Sols accumulation calcaires et gypseuses

Ces sols riches en calcaire et en gypse, sous leurs différentes formes (croûte, encroûtement, diffus, etc....).

e. Sols salés

Ces sols peuvent être différenciés en deux catégories :

- Sols excessivement salés : ils occupent le centre des dépressions des Zahrez et sont dépourvus de toute végétation. Ces zones sont exploitées dans la collecte du sel de table
- Sols modérément salés : ils sont situés à la périphérie des sebkhas et portant une végétation steppique spécifique utilisée comme pâturage.

f. Sols à vocation agricole

Selon leurs situations, nous distinguons les sols :

- Des plaines de l'atlas saharien
- Des vallées
- D'épandage de crue
- Des dayas et des lits des Oued

E. Hydraulique

a. Les ressources en eau superficielle

Le réseau hydrographique de la wilaya est en grande partie endotique. Il est constitué principalement :

- Au Nord, le bassin versant du haut Cheliff qui chaîne les dépressions de la région de Ain Oussera.
- Les ressources en eaux souterraines
- Les nappes les plus connues sont :
- Les nappes alluviales de l'Oued Touil et de l'Oued Ouarak

F. La végétation

Cette zone elle est caractérisée par plusieurs formes des végétations telle que :

- Les forêts
- Les reboisements
- Les formations steppiques

- Les cultures et les jachérés

G. La production animale

Au niveau de la wilaya de Djelfa, l'élevage ovin est le plus pratiqué, avec une proportion de 87.9% du cheptel total, suivi par l'élevage caprin avec 10.20% et celui de l'élevage bovin évalué à 1.16% (Tableau 04).

L'élevage équin et camelin représente de faibles proportions, soit respectivement 0.48% et 0.25% du cheptel de la wilaya. Les productions animales dans la wilaya de Djelfa se rapportent aux viandes rouges généralement d'origine ovines, aux viandes blanches, aux œufs et au lait. Les produits de l'élevage, les plus courants, sont la laine et les peaux d'ovins.

Tableau 4. Evolution des effectifs des animaux gros bétails (têtes) dans la wilaya de Djelfa

Campagne Agricole	Bovin	Ovin	Caprin	Camelin	Equin
2014-2015	35 250	3 364 460	405 400	6 240	1 940
2015-2016	34 400	3 379 000	406 000	6 200	1940
2016-2017	34 000	3 379 500	408 100	6 200	1 940
2017-2018	31 510	3 393 000	384 200	2 770	1 780
2018-2019	30 400	3 456 000	406 000	1 250	782
2019-2020	26 400	4 020 300	389 400	840	782

Source : DSA, Wilaya de Djelfa, 2021

H. La population

D'après (DPAT, 2018) La population de la wilaya de Djelfa est de 1356274 habitants, dont une forte proportion soit 60, 65%, se situe en niveau des chefs-lieux de communes, suivie des zones éparses avec une proportion de 29.35%. La densité de population est de 26 habitants/Km².

II. Matériel et Méthodes

1. Objectif

L'objectif de notre travail, est l'étude de la typologie d'interprétation des méthodes d'évaluation adaptées à l'étude de la végétation de milieu steppique.

Pour réussir nos études méthodologiquement, nous allons essayer de chercher la typologie adaptée, compte à l'évaluation des parcours steppiques de la région de Djelfa, en collaboration avec les cadres techniques de l'H.C.D.S. Afin de recueillir plus d'informations sur les espèces qui caractérisent l'écosystème steppique et déduire le taux de couverture et les paramètres utilisés pour l'écologie propre à la steppe. Ainsi un travail de synthèse fera l'objet d'étude à venir sur l'évaluation de la biodiversité de ces milieux steppiques très complexes.

2. Choix des stations d'études

Notre étude s'est effectuée dans la région nord de la wilaya de Djelfa. Ce choix est justifié par le fait que les stations sont surveillées par les gardiens du H.C.D.S, qui répondent positivement aux exigences et objectifs tracés. De ce fait ces périmètres sont riches par la végétation steppique. Ce qui donnera des résultats plus fiables sur la méthode d'évaluation proposé, par conséquent l'étude de la biodiversité, comme indicateur de la richesse des parcours aménagés. Afin de faciliter le travail, quatre parcelles choisies au hasard, dans les deux zones d'études

3. Caractéristiques des stations d'études

A. La zone de Bouiaret El ahdeb, le périmètre « chebka (Taycha) »

o Station 01 :

Cette station est dominée par l'Alfa, *Stipa tenacissima*, dans ce parcours est appliquée la mise en défens temporaire ou de courte durée où le pâturage est pratiqué deux fois par ans, en automne et au printemps (pâturage contrôlé).

4. Echantillonnage

Pour atteindre notre objectif, nous avons adopté l'échantillonnage subjectif, par ce qu'il est le plus approprié, où l'emplacement des relevées est choisi d'une façon intuitive,

dans les zones suffisamment homogènes et représentatives de la formation végétales (cas de nos parcours steppiques). (Gounot, 1969)

A. Principe de méthode

1. Pour la méthode Parker

Du centre de la station, un ruban est étendu d'une longueur de 50 m, dans le sens Nord, (désigné à l'aide d'une boussole). Une barre de métal est posée au centre pour attacher à lui le ruban et faisant la coupe n° 01.

On prend la lecture en tombant l'anneau de PARKER verticalement chaque 30 cm tout au long du ruban et du côté droit. On note tout ce qui apparaît dans l'anneau (sol nu, cailloux, plante, débris), dans la fiche n° 01, spéciale à la coupe n° 01 qui compte 100 lectures. On bouge le ruban d'un angle de 120° aux aiguilles d'une montre, (la fin attachée par contre le centre reste intact) et faire la coupe n° 02, et on prend les lectures de la même manière que la précédente. Ces lectures sont notées à la fiche n° 01 spéciale à la coupe n° 02 qui compte elle aussi 100 lectures. De la même façon, on bouge le ruban de 120° au même sens des aiguilles d'une montre, pour obtenir la coupe n° 03. On prend les lectures de la même manière, puis elles sont prises et notées dans la fiche n° 01 spéciale à la coupe n° 03. La figure 01 nous montre la façon de faire les coupes d'études.

Le matériel utilisé est :

- Un ruban de 50 m ;
- Un sécateur ;
- Un carré de 1*1 m ;
- Une boussole ;
- Des sachets en plastique ;
- Un anneau de PARKER (une baguette d'une longueur de 1 m terminée en anneau de 3cm de diamètre environ) ;
- Des piquets pour matérialiser les placettes

2. Carrés d'herbe

Nous utilisons un cadre de 1 m², et 05 carrés par secteur. Le premier carré à 50 cm du centre de relevé est placé sur le côté droit, à 06 mètres entre chaque cadre et le suivant à travers chaque cadre sur le terrain : Noter le nombre de chaque espèce végétale, récolter ou farcir les plantes de chaque espèce à une hauteur de 1/2/3 ou 5 cm (autant que les

animaux le font). Nous mesurons le poids vert de chaque espèce dans chaque cadre et nous enregistrons sous forme de composant à base de plantes. La numérisation, l'enregistrement et la conservation des échantillons d'espèces récoltées, dans chaque cadre à une limite. Les plantes récoltées dans chaque cadre, sont séchées dans une étuve de 60 à 70 °C, jusqu'à ce que leur poids soit constant (24 heures), ou séchées à l'ombre pendant 48 à 72 heures suite à l'exposition à l'air libre. Le poids sec de chaque espèce est enregistré sous forme de composant végétal. De même, le reste des carrés sont complétés dans le reste des secteurs (15 carrés).



Figure 38. Sortie sur terrain pour l'évaluation, les photos représentent l'utilisation de la méthode de Parker appliquée par les techniciens de l'HCDS

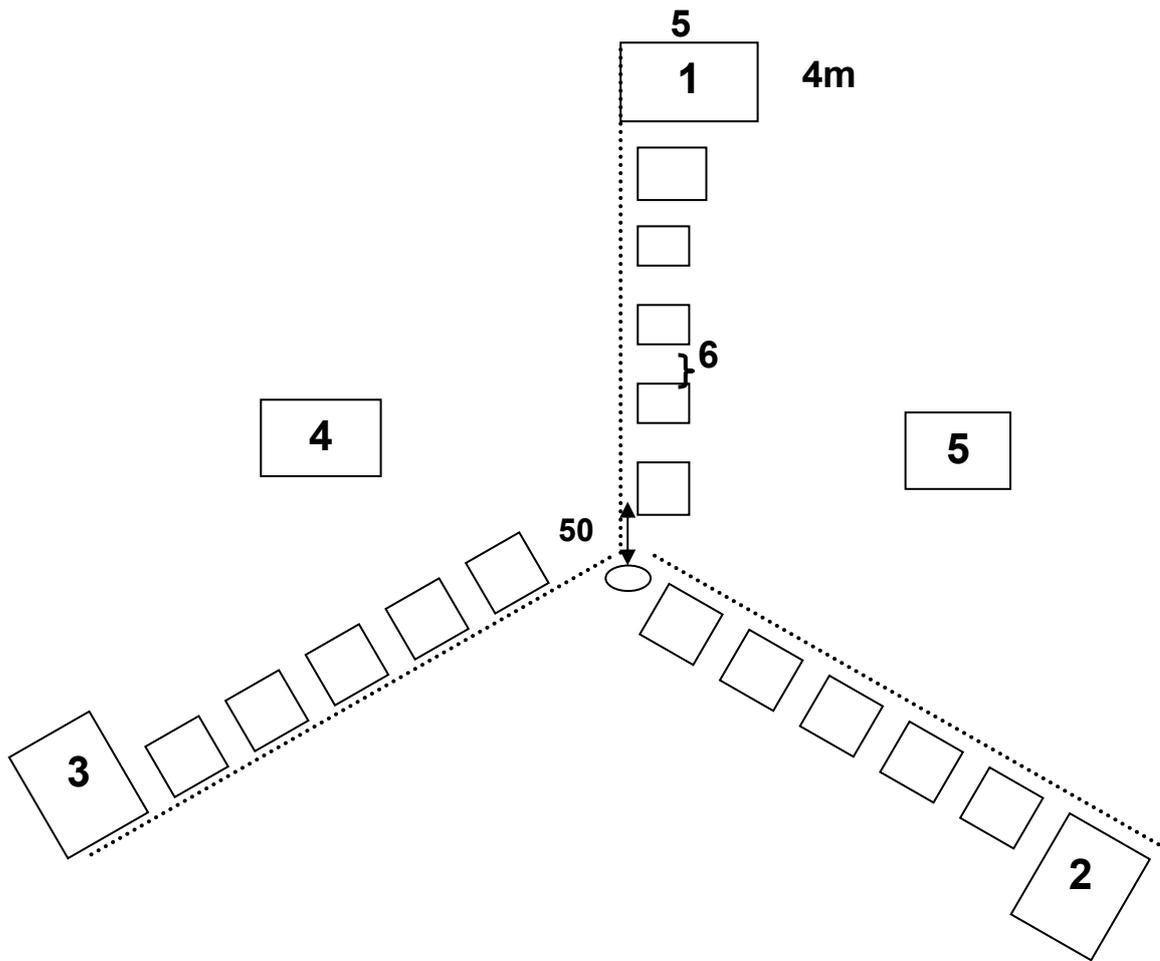


Figure 39. Un schéma qui représente la méthode de Parker

A. Méthode Braun blanquet (1926) ou méthode de l'aire minimale

a. La zone de Chabka

Est située dans la commune d'Ain Fakeh à environ 40 km au nord-est de chef-lieu de la wilaya de Djelfa

Station 02

Est une mise en défens libre non aménagé à *Stipa tenesseima* et *Artimisia herba alba*.

Le matériel utilisé est :

- Un ruban de 50 m ;
- Un sécateur ;
- Un carré de 1*1 m ;
- Une boussole ;
- Des sachets en plastique ;
- Des piquets pour matérialiser les placettes

Principe de méthode

Dans cette station on a procédé à l'enregistrement des informations et l'identification de la zone, puis nous avons choisi la plus petite parcelle, qui a un terrain plus ou moins homogène, couvert de la végétation destiné au pâturage, puis nous avons doublé la superficie de façon séquentielle comme suit (1, 2, 4, 8, 16, 32 m², ...), Jusqu'à ce qu'aucune nouvelle espèce apparait. Ensuite, on commence a enregistré les données, avec des colonnes de fer et la projection verticale de la colonne de lecture le long de la bande. Les relevés par 10 cm signifient 100 relevés (plus le nombre d'ascenseurs est élevé, plus les résultats sont précis)



Figure 40. Schéma représente l'utilisation de la méthode de l'aire minimale dans la station de Chebka

III. Etude quantitative

1. Recouvrement global de la végétation (RGV)

Selon (GOUNOT, 1961 ; *in* SLIMANI, 1998), le recouvrement global de la végétation est un indicateur de l'état de la végétation (il est exprimé en %, par la relation qui suit) :

$$\text{RGV \%} = 100 \times \frac{Nv}{N}$$

N : Nombre de point de lecture (200, dans les écosystèmes steppiques).

Nv : Nombre de point de végétation.

2. La fréquence spécifique (FSI)

Est le rapport en (%) du nombre (N_i) de fois où l'espèce (i) est rencontrée, par le nombre totale (N) de point de lecture (dans notre cas compte 300 point).

$$\text{FSI} = N_i/N * 100 \text{ D'où } \Sigma \text{FSI} = \text{RGV}$$

N : Nombre de point de lecture (200, dans les écosystèmes steppiques).

N_i : Nombre de point où l'espèce (i) a été notée sur le formulaire.

3. La contribution spécifique (Csi)

C'est le rapport en pourcentage entre la fréquence spécifique d'une espèce et la somme des fréquences de toutes les espèces recensées.

$$\text{CSI} = (\text{Fsi} / \Sigma \text{Fsi}) * 100$$

4. Richesse spécifique (S)

La Richesse spécifique (S), est représentée par le nombre total d'espèces qui comporte un peuplement considéré dans un écosystème donné ou étudiée.

$$\text{S} = \text{nombre d'espèces de la zone d'étude}$$

A. Indice de Shannon-Wiener (H')

L'indice de Shannon-Wiener est le plus couramment utilisé, et est recommandé par différents auteurs (Gray *et al*, 1992). Il est donné par la formule suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \log p_i$$

Où :

P_i = abondance proportionnelle ou pourcentage d'importance de l'espèce :

p_i = n_i/N .

S = nombre total d'espèces.

n_i = nombre d'individus d'une espèce dans l'échantillon.

N = nombre total d'individus de toutes les espèces dans l'échantillon.

L'indice de Shannon est souvent accompagné par l'indice d'équitabilité et Pielou :

$$E = H'/H'_{\max}$$

H' max = $\log S$ (S= nombre total d'espèces)

5. Coefficient d'abondance-dominance de Braun-Blanquet

Selon Claude (2011) : « pour caractériser un milieu, on ne se contente pas de faire le relevé des essences rencontrées. Toutes les plantes n'ont en effet pas la même importance. Si le nombre d'individu est un critère de représentation, le développement de chaque espèce dans le milieu doit également être pris en considération. Un pied de chêne par exemple exerce dans un groupement végétal plus d'impact qu'un pied de graminée. Il est donc nécessaire de chiffrer ces caractères d'ordre quantitatif. »

« Aussi affect-t-on à chaque espèce de plante un coefficient qui tient compte de l'abondance de la plante et de son importance dans le milieu, il s'agit du coefficient d'abondance-dominance défini par *Braun-Blanquet*. »

L'échelle de Braun-Blanquet va du signe + à la valeur 5:

+ Nombre d'individu et degré de recouvrement très faible (1 ou 2 pieds):

1 Espèce peu ou assez abondante mais à degré de couverture faible ;

2 Espèce à nombre d'individus abondant, couvrant environ 1/5 du relevé soit 20% de la surface;

3 Nombre quelconque d'individus couvrant entre 1/4 et la moitié de la surface;

4 Nombre quelconque d'individus couvrant entre la moitié et 3/4 de la surface;

5 Espèce numériquement prédominante et occupant plus 3/4 de l'espace.

6. Les types biologiques

Les types biologiques classiques, ont été définis par le danois Raunkiaer dès 1903. C'est une manière de décrire la forme des végétaux utilisant la position dans l'espace de leur bourgeon végétatif

Les divers types biologiques sont caractérisés de la manière suivante :

- **Phanérophytes (Ph)**, pour lesquels les bourgeons végétatifs sont situés à l'extrémité de tiges ligneuses assez loin du sol ; selon la hauteur, on distingue :
 - **Mégaphanérophytes (MAPh)** dont les tiges ligneuses dépassent 32 mètres
 - **Macrophanérophytes (MPh)**, tiges ligneuses de 16 à 32 mètres
 - **Mésophanérophytes (mPh)**, tiges ligneuses de 8 à 16 mètres
 - **Microphanérophytes (mph)**, tiges ligneuses de 2 à 8 mètres
 - **Nanophanérophytes (Nph)**, tiges ligneuses de 0.5 à 2 mètres ;
 - **Chamaephytes (Ch)**, dont les tiges ligneuses sont inférieures à 0,5 m.
 - **Hémicryptophytes (H)**, pour lesquels les bourgeons sont situés à la surface du sol,
 - **Cryptophytes (C)**, pour lesquels ces bourgeons sont situés à l'intérieur du sol, et selon le type de sol les subdivisions suivantes sont reconnues :

- **Géophytes (G)**, dont les bourgeons sont dans un sol terrestre sain,
 - **Hélophytes (Hé)**, quand ils sont dans un sol terrestre très humide comme de la vase,
 - **Hydrophytes (Hy)**, quand ils sont dans un sol sub-aquatique.
- **Thérophytes (T)**, qui sont les plantes de l'été, ou de la saison favorable pour la végétation, et passent la saison défavorable sous forme de graine.

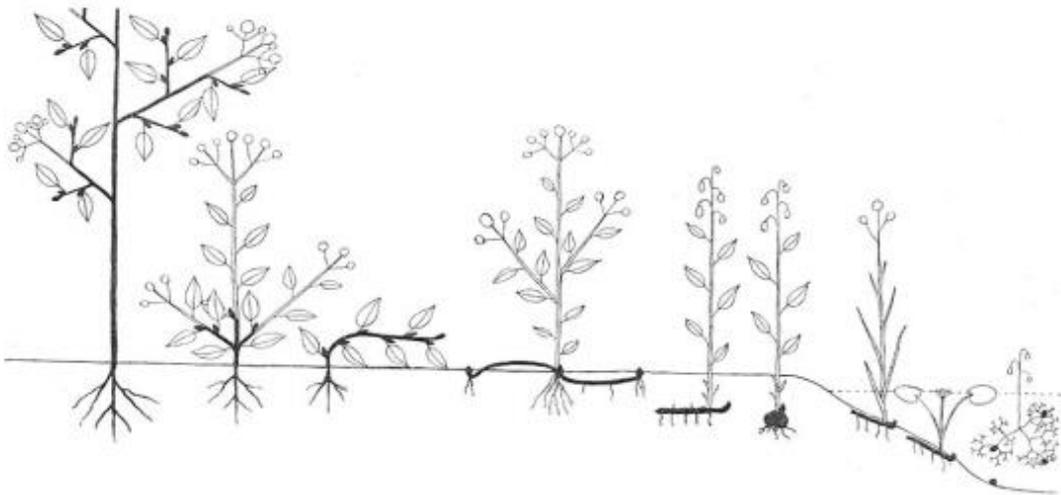


Figure 41. Schéma représenté les type biologique (Philippe Dajet, et al 2010)

7. Les spectres biologiques

Le spectre biologique réel, représente la portion de chaque type biologique constituant le couvert végétal.

CHAPITRE IV

RESULTATS ET DISCUSSION

I. Etude floristique

1. Composition floristique

La composition floristique varie selon les conditions climatiques (essentiellement les précipitations et la température), le type d'exploitation, le sol et la topographie. (AIDOUD, 1989).

Dans les deux stations étudiées, nous avons recensé 49 espèces, appartenant à 20 familles, divisées en 25 annuelles et en 23 plantes pérennes (ou vivaces). (Tableau)

Tableau 5. La liste des espèces inventoriées suivant les différentes familles dans la station Chebka 1

Famille	Nom scientifique
Amaranthaceae	<i>Noaea micronata</i>
Asparagaceae	<i>Muscari comosum</i>
Asteraceae	<i>Centaurea involucrata</i>
	<i>Centaurea idaea</i>
	<i>Echinops spinosa</i>
	<i>Matricaria chamomilla</i>
	<i>Calendula aegyptiaca</i>
	<i>Onopordum acaulon</i>
	<i>Launaea residifolia</i>
	<i>Scorzonera undulata</i>
Boraginaceae	<i>Artemisia compestris</i>
	<i>Lappula redowski</i>
Brassicaceae	<i>Echium confusum</i>
	<i>Matthiola sp</i>
Caryophyllaceae	<i>Paronychia argentea</i>
	<i>Herniaria hirsuta</i>
Cistaceae	<i>Helianthemum croceum</i>
	<i>Helianthemum sp</i>
	<i>Helianthemum ledifolium</i>
	<i>Helianthemum cinereum</i>
Fabaceae	<i>Medicago minima</i>
	<i>Vicia monantha</i>
Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i>
Lamiaceae	<i>Ajuga iva</i>
	<i>Teucrium polium</i>
	<i>Salvia verbenaca</i>
	<i>Thymus algeriansis</i>
Liliaceae	<i>Asphodelus microcarpus</i>

<i>Molluginaceae</i>	<i>Telephium imperati</i>
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago albicans</i>
<i>Poaceae</i>	<i>Hordeum murinum</i>
	<i>Dactylis glomerata</i>
	<i>Stipa tenacissima</i>
	<i>Bromus rubens</i>
<i>Polygonacea</i>	<i>Polygonum equisetiforme</i>
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Adonis dontata</i>
<i>Thymelaeaceae</i>	<i>Thymelaea virgata</i>

Dans la deuxième station, on a illustré la liste des espèces suivantes :

Tableau 6. La liste des espèces inventoriées suivant les différentes familles dans la station Chebka 2

<i>Famille</i>	<i>Nom scientifique</i>
<i>Asparagaceae</i>	<i>Asparagus horridus</i>
<i>Asteraceae</i>	<i>Asteriscus pygmaeus</i>
	<i>Atractylis humilis</i>
	<i>Echinops spinosa</i>
	<i>Launaearesidifolia</i>
<i>Cistaceae</i>	<i>Helianthemum sp</i>
<i>Crassulaceae</i>	<i>Sedum sediforme</i>
<i>Lamiaceae</i>	<i>Marrubium vulgare</i>
	<i>Thymus algeriansis</i>
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago albicans</i>
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Scrophularia canina</i>
<i>Zygophyllacées</i>	<i>Peganum harmala</i>

Les relevés effectués nous montrent que la station 1 de la zone Bouiert Al ahdeb avec 17 familles présente le nombre le plus élevé, contrairement à la station 2 de la zone Ain Fekah, qui enregistre le nombre le plus faible avec 08 familles (Figure).

Au niveau de la station 1, nous avons recensé 17 familles. On remarque une dominance des *Astéracées* avec 24%, en deuxième position, les *Poacées*, les *Lamiacées*, les *Cistacées* avec 11% pour chacune d'entre elles, suivit par les *Borraginacées*, les *Fabacées*, les *Caryophyllacées* avec 5%. D'autres Familles ne sont représentées que par une seule espèce tel que les *Liliacées*, les *Brassicacées* et les *Asparagacées* .

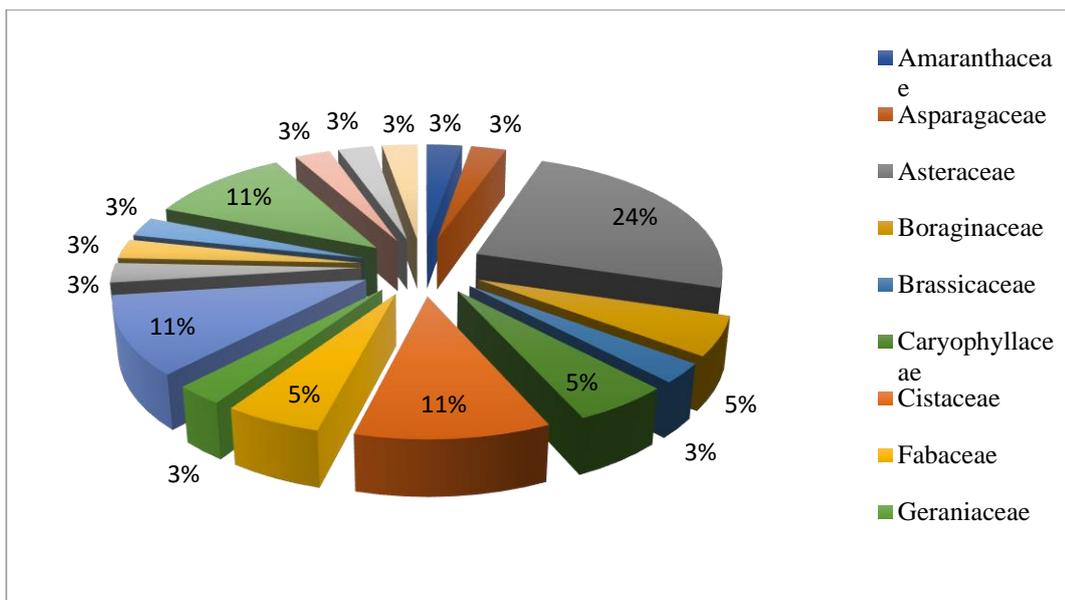


Figure 42. composition des familles dans la station Chebkah1

Dans la deuxième station nous avons recensé 8 familles. On remarque la dominance aussi des *Astéracées* avec 34%, vient après, les *Lamiacées* avec 17%, suivi par d'autres familles qui ne sont représentées, que par une seule espèce, tel que les *Asparagacées*, les *Plantaginacées*, les *Scrophulariacées*, les *Zygophyllacées* avec 8%.

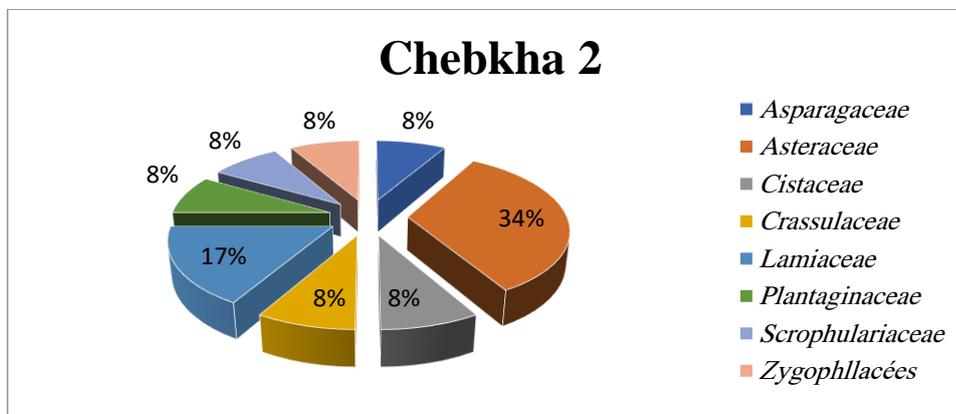


Figure 43. Composition des familles dans la station 2 Chebkah1

A travers les différents relevés floristiques effectués, nous avons recensé 37 espèces dans la première station, appartenant à 20 familles, on note que 50% sont classé des plantes annuelles, et 50% sont des plantes vivaces. (Figure 44).

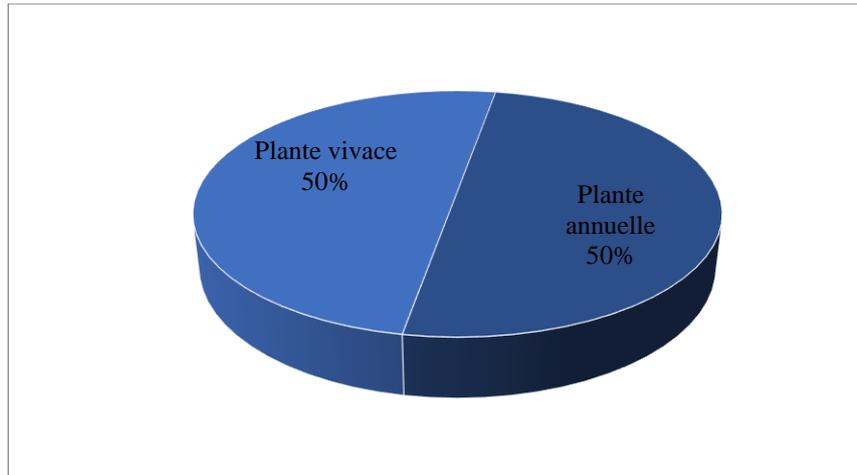


Figure 44. Nombre d'espèces par catégorie biologiques de la station Chebka 1

Dans la deuxième station on a recensé 12 espèces, appartenant à 8 familles. On note que 58% sont des plantes annuelles, et 42% sont des plantes vivaces.

Ce résultat obtenu peut être due aux techniques et types d'aménagements appliqués au niveau de deux stations et d'autres facteurs externes.

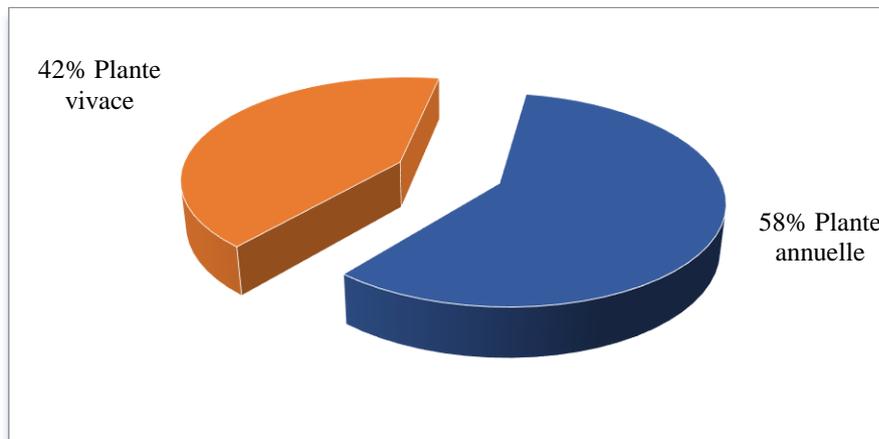


Figure 45. Nombre d'espèces par catégorie biologiques de la station Chebka2

II. Types biologiques

Les espèces rencontrées dans notre zone d'étude, appartiennent à quatre types biologiques distincts : les Hémicryptophyte, les Chaméphyte, les Thérophyte et Géophyte (Annexe1).

Le Tableau suivant montre la répartition des types biologiques :

Tableau 7. La liste de répartition des espèces inventoriées selon leurs types biologiques dans la station (Chebka 1).

• <i>Paronychia argentea</i> 2	H	• <i>Ajuga iva</i>	H
• <i>Muscari comosum</i>	G	• <i>Stipa tenacissima</i>	G
• <i>Asphodelus microcarpus</i>	G	• <i>Teucrium polium</i>	Ch
• <i>Lappularedowski</i>	Th	• <i>Helianthemum sp</i>	Th
• <i>Hordeum murinum</i>	Th	• <i>Salvia verbenaca</i>	H
• <i>Echinops spinosa</i>	Hé	• <i>Scorzonera undulata</i>	H
• <i>Adonis dontata</i>	Th	• <i>Vicia monantha</i>	Th
• <i>Matthiola sp</i>	Ch	• <i>Herniaria hirsuta</i>	Th
• <i>Echium confusum</i>	Th	• <i>Artemisia campestris</i>	G
• <i>Medicago minima</i>	Th	• <i>Thymus algeriensis</i>	Ch
• <i>Telephium imperati</i>	Ch	• <i>Helianthemum ledifolium</i>	Th
• <i>Helianthemum croceum</i>	Ch	• <i>Helianthemum cinereum</i>	Ch
• <i>Noeaeamicronata</i>	Ch	• <i>Plantago albicans</i>	H
• <i>Matricaria chamomilla</i>	Th	• <i>Thymelaea virgata</i>	Ch
• <i>Calendula aegyptiaca</i> 2	Th	• <i>Bromus rubens</i>	Th
• <i>Erodium cicutarium</i>	Th	• <i>Centaurea involucrata</i>	H,Th
• <i>Dactylis glomerata</i>	H	• <i>Polygonum equisetiforme</i>	G
• <i>Onopordum acaulon</i>	H	• <i>Centaurea idaea</i>	H
• <i>Launaea residifolia</i>	Th		

La lecture du tableau ; révèle que la station 1, où les classes biologiques dominantes sont respectivement de l'ordre : les *Thérophytes*, les *Hémicrophytes*, les *Chaméphytes*, les *Géophytes*.

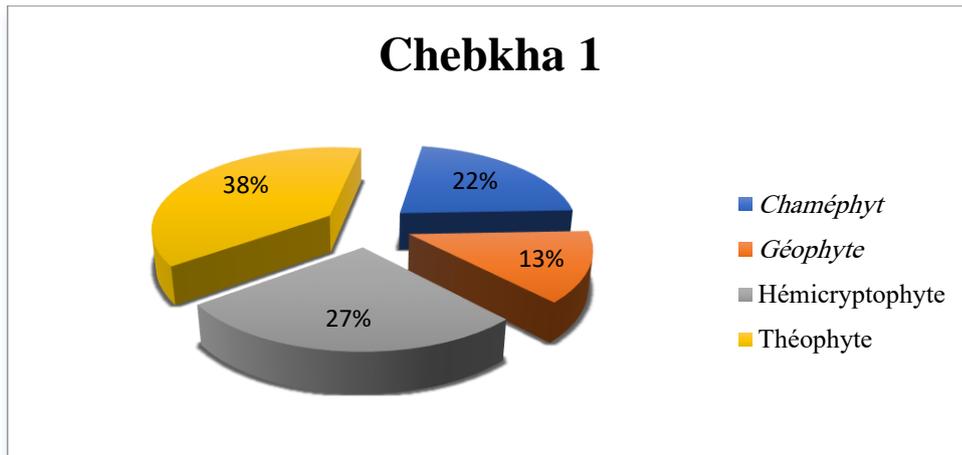


Figure 46. Représentation des types biologiques dans la station Chebka 1

Dans la station de Chebka (Bouieret Al ahdeb), la répartition des types biologiques est caractérisée par le type : **Th>He>Ch>Ge**, On remarque que les types biologiques les plus dominants sont les *Thérophytes* avec 38%, cette *Thérophytation* est liée au surpâturage fréquent dans notre zone d'étude. Les *Hémicryptophytes*, occupent la deuxième position avec 27%. Les *Chaméphytes* quant à eux occupent une place non négligeable, avec 22%. Les *Géophytes* sont rares et occupent la dernière position avec 13% pour chacune d'entre elles.

Tableau 8. Répartition des espèces inventoriées selon leurs types biologiques dans la station (Chebka 2)

• <i>Scrophularia canina</i>	<i>H</i>	• <i>Marrubium vulgare</i>	<i>H</i>
• <i>Sedum sediforme</i>	<i>Ch</i>	• <i>Launaea residifolia</i>	<i>Th</i>
• <i>Atractylis humilis</i>	<i>H</i>	• <i>Thymus algeriansis</i>	<i>Ch</i>
• <i>Helianthemum sp</i>	<i>Th</i>	• <i>Plantago albicans</i>	<i>Ch</i>
• <i>Echinops spinosa</i>	<i>H</i>	• <i>Asteriscuspygnaeus</i>	<i>Th</i>
• <i>Peganum harmala</i>	<i>Ch</i>	• <i>Asparagus horridus</i>	<i>G</i>

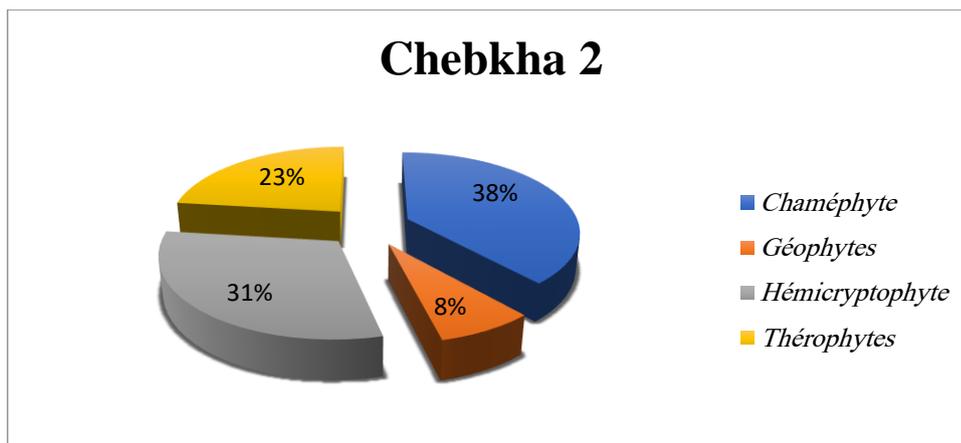


Figure 47. Représentation des types biologiques dans la station Chebkha 2

Dans la région de Chebkha 2, on a observé le type biologique dominant, c'est les *Chaméphytes*, avec 38%, les *Hémicryptophytes* qui eux occupent la deuxième position avec 31%, et les *Thérophytes* qui sont classé dans la troisième position, avec 23%, tandis- que, les *Géophytes* sont rares et occupent la dernière position avec 8% (Figure 10).

1. Le spectre biologique

Dans la première station qui comporte 37 espèces, nous avons recenser, les *Thérophytes* (Th) avec 14 espèces (38%), suivi par les *Hémicryptophytes* (He) avec 10 espèces (27%), et les *Chaméphytes* (Ch) avec 8 espèces (22%), et le dernier type les *Géophytes* (Géo) avec 5 espèces (12 %). (NB) est le nombre et % pourcentage.

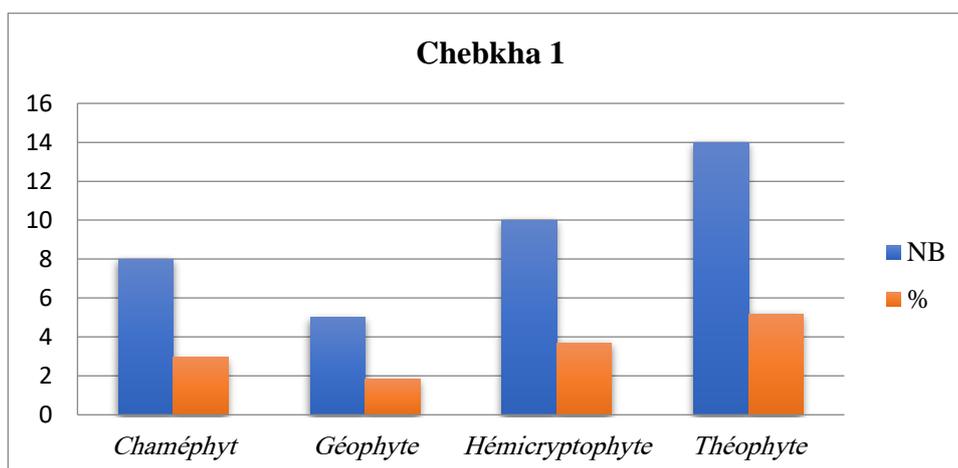


Figure 48. Spectre biologique global de la zone d'étude Chebkha 1

L'étude du spectre biologique (Fig.), montre que la plupart des espèces rencontrées sont des *Thérophytes*,

Dans la deuxième station qui comporte 12 espèces, nous avons observé la plupart des espèces rencontrées sont les *Chamaéphytes* (Ch) avec 5 espèces (38%), et les *Hémicryptophytes* (H) avec 4 espèces (31%), et les *Thérophytes* (Th) à la troisième position avec 3 espèces (23%), et les *Géophytes* (G) presque rare avec 1 espèce (8%).

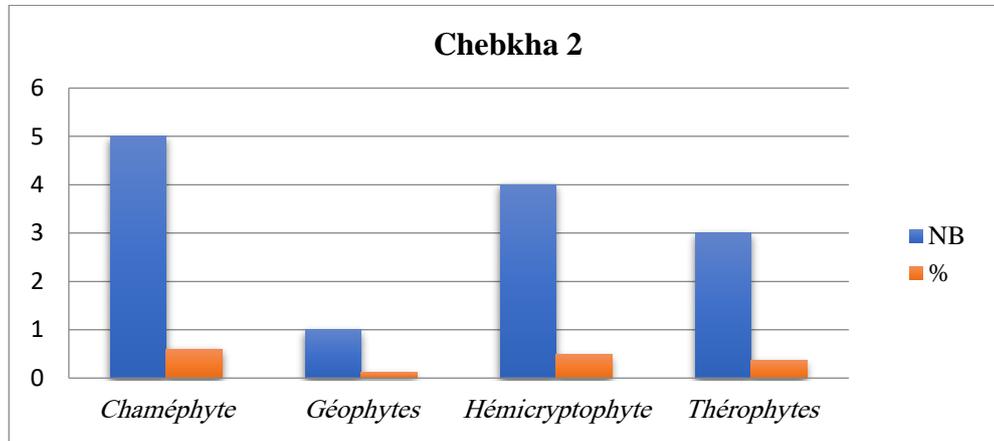


Figure 49. Spectre biologique global de la zone d'étude Chebkha 2.

2. Types biogéographiques

L'élément phytogéographique correspond à l'expression floristique et phytosociologique d'un territoire étendu bien défini ; il englobe les espèces et les collectivités phytogéographiques caractéristiques d'une région ou d'un domaine déterminé (Braun Blanquet, 1919).

Tableau 9. Pourcentage des types biogéographiques de deux stations

Type phytogéographique	Nombre des espèces
Cosmo	2
End. Nord-Africain	1
ER	1
Euras-N-A	1
Eur- Méd	4
Ibéro-Maroc	1
Méd	20
Méd-Irano-Tour	2
Méd-Sah-Arab	2
Paléo-Sub-trop	1
Sah-Arab	2

Type biogéographique	Nombre des espèces
Cosm	1
End -N-Afr	2
ER	1
Méd	6
Méd-Sah-Arab	1
Sah-Arab	1

Après l'analyse du Tableau 9 et de la Figure 50 , dans la première station on a regroupé essentiellement les espèces Méditerranéennes qui représentent 54%. L'élément Euro- Méditerranéenne occupe la deuxième position avec 11%, et l'élément cosmopolite, Méditerrané-Irano-Touranienne, Méditerranéo- Saharo Arabique et Saharo-Arabique constituent un pourcentage de présence assez faible de 5%.

Les autres éléments représentent une faible participation avec 3%, mais contribuent à la diversité et à la richesse du potentiel phytogéographique de la zone d'étude.

Nous remarquons dans la deuxième station la dominance des espèces de type biogéographique Méditerranées 50%, et suivie par Endémique Nord Afrique avec 17%, classé respectivement dans le troisième groupe Cosmopolite, Méditerrané- Saharo Arabique, Européenne avec 9% et 8%.

Donc l'élément Méditerranéen appartient à tous les types biologiques.

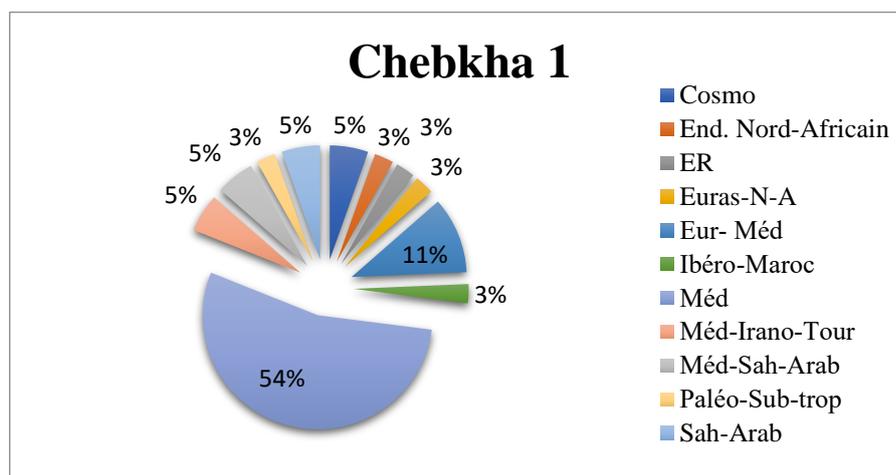


Figure 50. Répartition des types biogéographiques de la station 1 Chebkha 1

Le spectre phytogéographique de la station 1, suit l'ordre suivant :

Méditerranées → Euro- Méditerranéenne → cosmopolite = Méditerrané-Irano-Touranienne=Méditerrané-Saharo Arabique = Saharo –Arabique → Endémique Nord Afrique = Euras- Nord- Afrique = Ibéro-Maroc = Paléo-Sub-tropicale = Européenne.

Dans la deuxième station en regroupe : Méditerranées > Endémique Nord Afrique > Cosmopolite = Méditerrané- Saharo Arabique = Européenne.

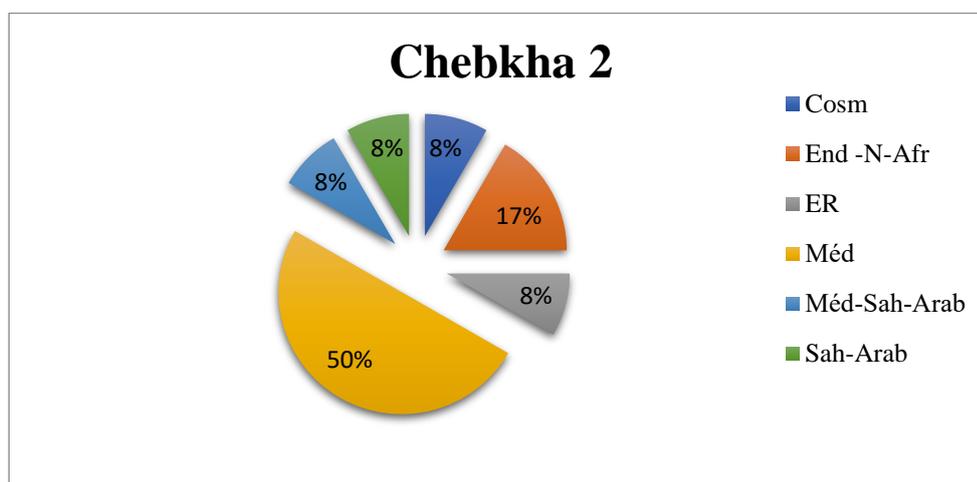


Figure 51. Répartition des types biogéographiques de la station 2 Chebka 2

3. Diversité des espèces et équitabilité

Le tableau suivant présente les résultats de l'indice de Shannon-Wiver (H'), l'indice d'équitabilité (E) dans les deux stations.

Tableau 10. Résultats quantitatifs de la diversité floristique à deux stations Chebka.

Station	Chebka 1	Chebka 2
H'	2.63477	0.371232
E	0.69202	1.075977

L'indice de Shannon exprime la diversité spécifique d'un peuplement étudié, donc qui caractérise le nombre plus ou moins grand d'espèces présentes dans un peuplement. Cet indice varie entre (0.5) faible diversité, et (4.5) forte diversité. La valeur obtenue (2.634) indique que le milieu étudié est moyennement riche en espèces et en individus. Donc cette station étudiée elle a une diversité moyenne.

Après le calcul de l'indice de Shannon H' , nous avons calculé également l'indice d'équitabilité « E », donc cet indicateur, varie entre 0 et 1, où l'espèce dominante. La valeur obtenue est 0.692, cette donnée indique qu'il y a une espèce plus dominante ; *Helianthemum croceum*

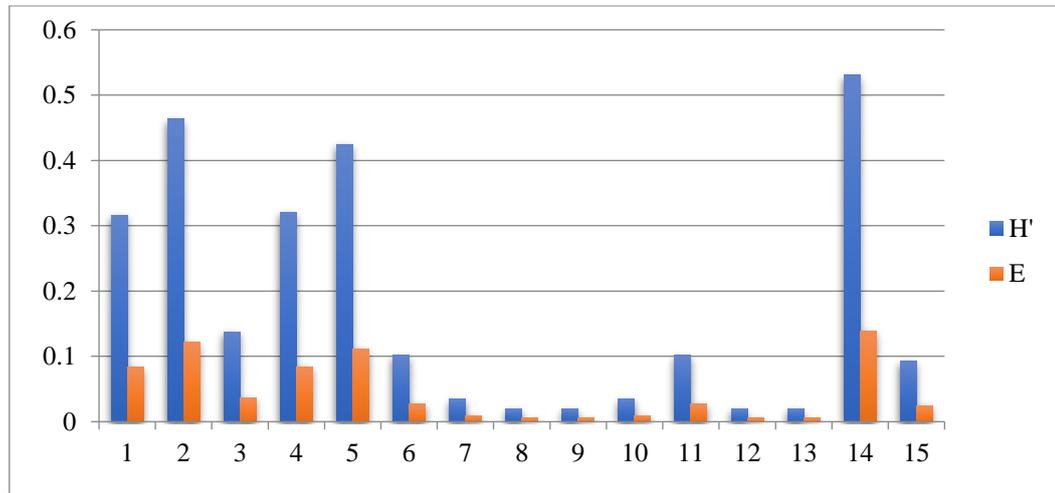


Figure 52. Schéma représenté la répartition des deux indice H' et E dans la station étudié Chebka 1

Dans la deuxième station, on a enregistré une valeur de l'indice de Shannon H' qui est égale à 0.371. cela veut dire que la diversité est presque nulle, avec un calcul de l'indice de l'équitabilité « E », la valeur obtenue est 1.075, on déduit donc que les deux espèces qui existent ont le même nombre.

Les résultats obtenus sont peut-être dus à plusieurs causes, le sol qui est très pauvre de matière organique et les surpâturages ...

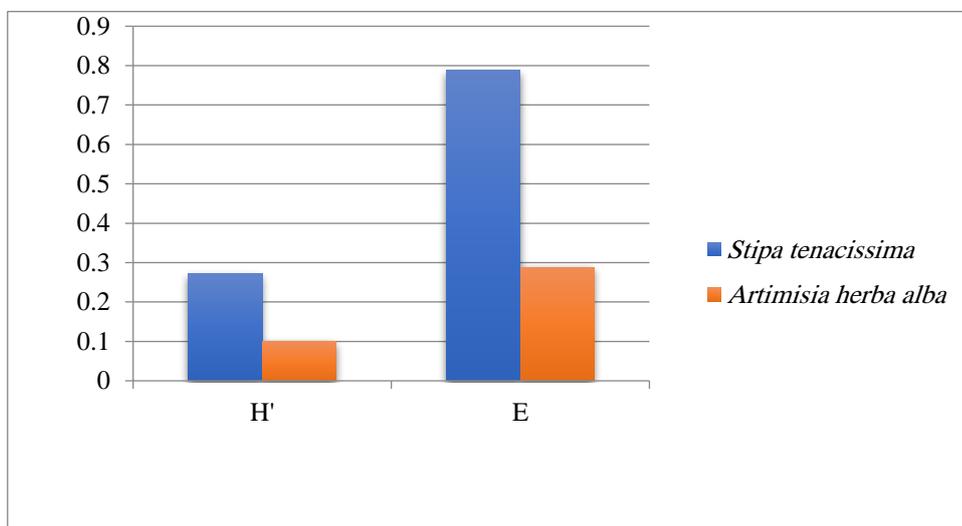


Figure 53. Schéma représenté la répartition des deux indice H' et E dans la station étudié Chebka 2

4. Richesse floristique

Les Figures suivantes, représentent le nombre d'espèces qui existe dans les deux zones étudiées

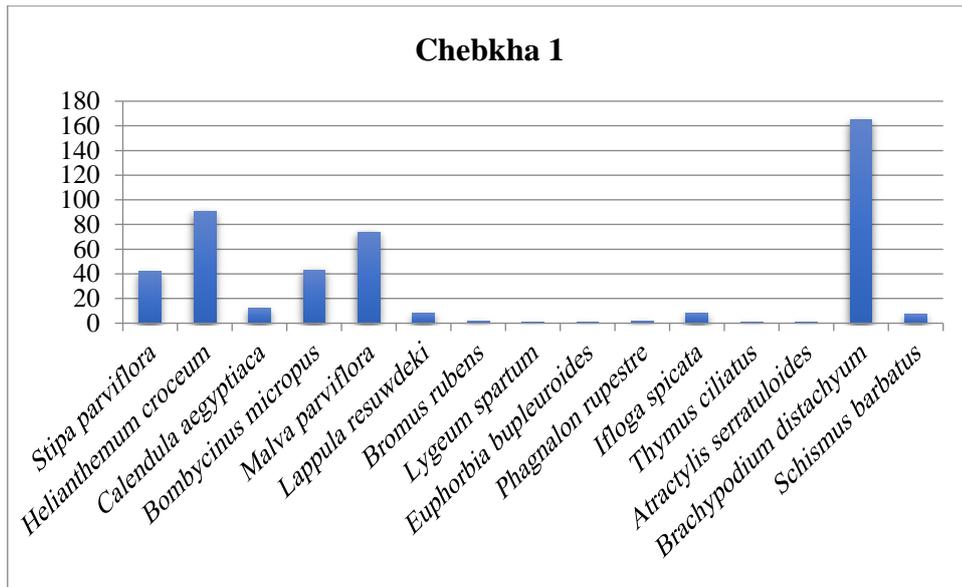


Figure 54. Schéma représentant la répartition des espèces dans la station de Chebkha 1

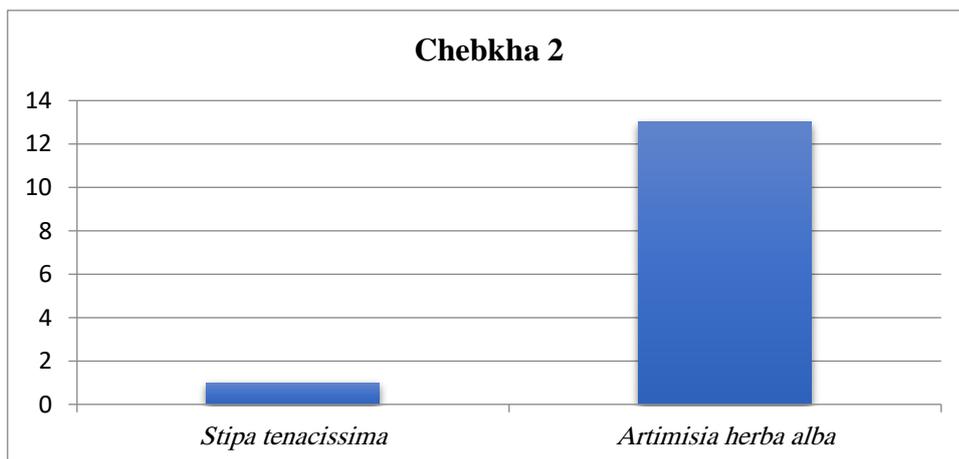


Figure 55. Schéma représentant la répartition des espèces dans la station de Chebkha 2

5. Fréquence et recouvrement spécifique

La fréquence spécifique, est calculée pour chaque station, ensuite on a calculé le recouvrement de chaque espèce, selon les observations faites sur terrain, on a déduit les fréquences spécifiques suivantes (nombre de points de lectures).

Après l'analyse de la figure 54, on a remarqué que dans la première station l'espèce *Brachypodium distachyum* est la plus dominante, qui a enregistré 61.05% de l'espace, suivi de l'espèce *Helianthemum croceum* avec 33.67%. En troisième position vient la plante *Malva parviflora* avec une valeur de 27.38% et *Bombycinus micropus* qui elle a occupé 15.91% de l'espace suivi par l'espèce *Stipa parviflora* avec un taux de

recouvrement de 15.54%. On note que l'espèce *Brachypodium distachyum* est la plus résistante des plantes steppiques rencontrées, ce qui explique sa présence en abondance.

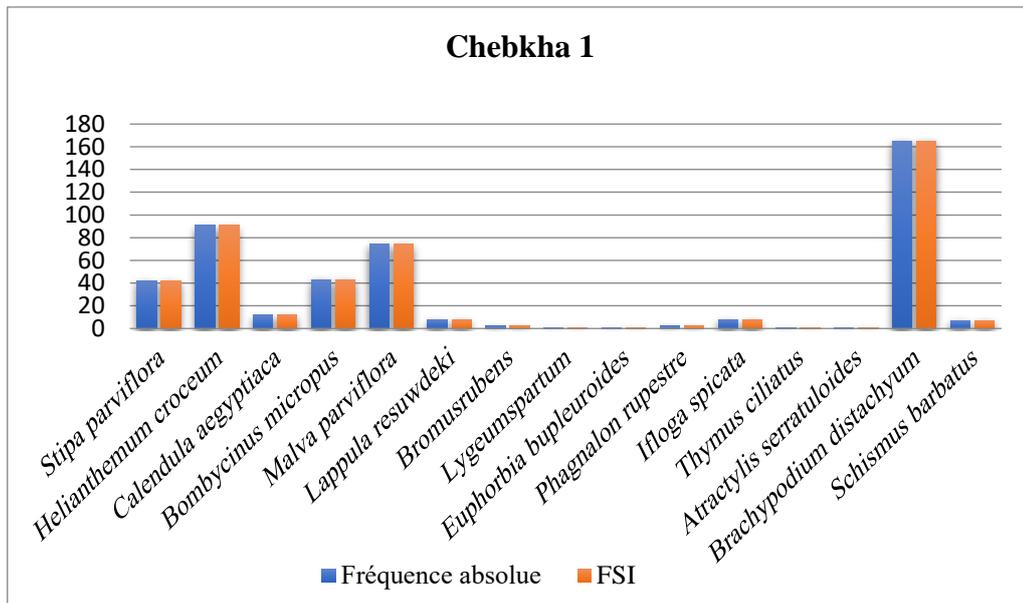


Figure 56. Fréquences spécifiques et le recouvrement dans la station1 Chabkha 1

Calendula aegyptiaca, *Ifloga spicata*, et *Lappula resuwdeki*, *Schismus barbatus*, *Bromus rubens* et *Phagnalon rupestre*, *Lygeum spartum* et d'autres espèces ont respectivement enregistré les valeurs suivantes : 4.44%, 2.96%, 2.59%, 0.74%, 0.37% qui sont à l'intérieur de la mise en défens.

Dans la deuxième station, on a observé la présence d'*Artimisia herba alba*, qui occupe 1.56% et en deuxième position vient une deuxième espèce pérenne qui est *Stipa tenacissima* où le taux est de 0.12%.

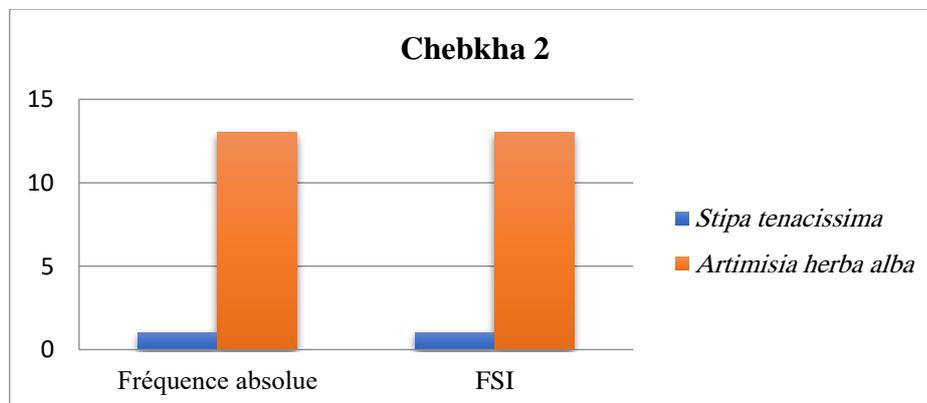


Figure 57. Fréquences spécifiques et le recouvrement dans la station2 Chabkha 2

6. Contribution spécifique

La figure 58, représente la contribution spécifique globale dans la zone, son étude permet de faire ressortir les espèces qui contribuent le plus au couvert végétal. Il est à signaler que les espèces qui ont les fréquences les plus élevées sont celles qui contribuent le plus au couvert végétal.

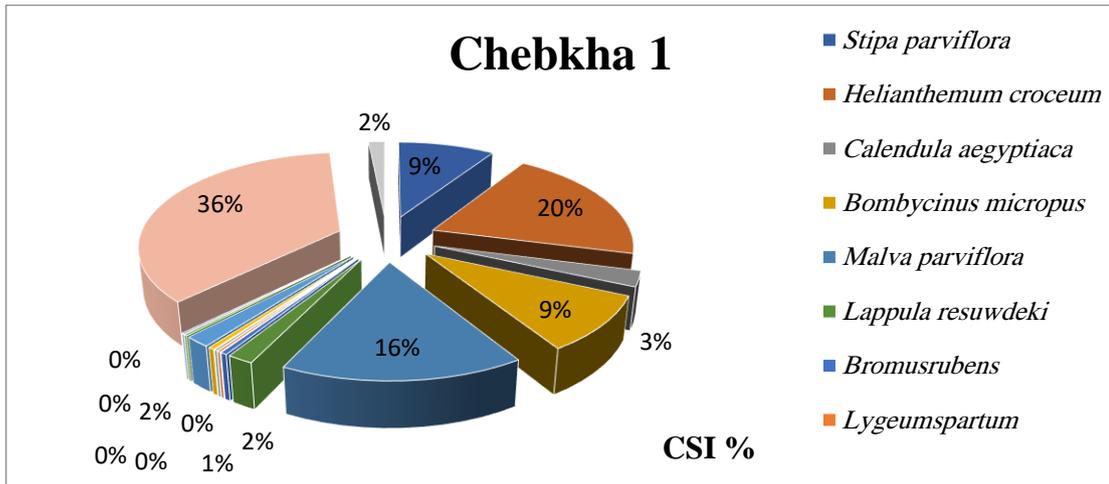


Figure 58. Contribution spécifique de la zone d'étude de la station 1 Chebka 1

Dans la première station : la *Brachypodium distachyum*, c'est la plus influente, avec près de 36% de contribution suivie par *Helianthemum croceum*, *Malva parviflora*, *Bombycinus micropus*, *Stipa parviflora*, *Brachypodium distachyum* avec respectivement 20% ,16% et 9%, les autres espèces contribuent avec moins de 3% au couvert végétale.

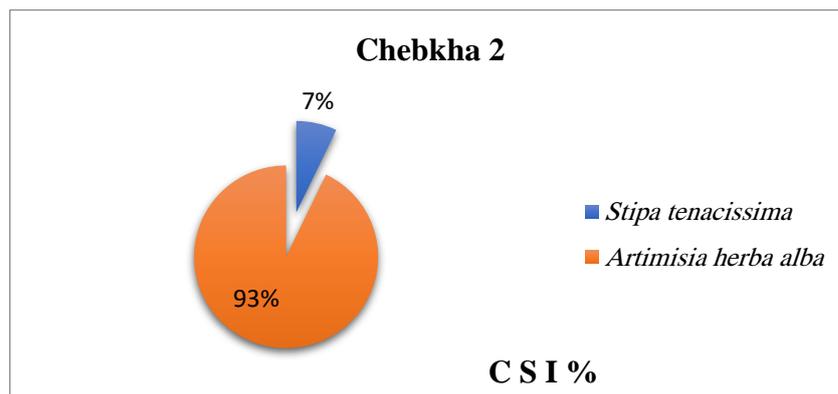


Figure 59. Contribution spécifique de la zone d'étude de la station 2 Chebka 2.

Dans la deuxième station, on observe l'*Artimisia herba alba*, qui a plus d'influence avec près de 93% de contribution, suivie par l'espèce *Stipa tenacissima* avec moins de 3% de couvert végétale.

Donc la communauté végétale est essentiellement caractérisée par l'armoise, cela peut être due à la nature du terrain (sol), le climat et d'autres facteurs abiotiques responsables à cette caractérisation dans la zone d'étude.

7. Coefficient Abondance-dominance

Nous remarquons à la lumière du tableau (Annexe VII) que les espèces les plus dominantes et les plus abondantes dans la première station sont respectivement : *Brachypodium distachyum*, *Helianthemum croceum*, *Malva parviflora* et *Bombacina micropus* et d'autres espèces ..., son coefficient varie entre 3 et 5 dans les cadres 1, 2, 5 et 6. et les d'autres espèces qui quant à elles ont un coefficient d'abondance très faible avec des valeurs égales ou inférieures à 1 ou + donc sont des espèces rares.

Dans le deuxième station (Annexe VIII), on remarque que le coefficient d'abondance-dominance est presque nul et varié de + à 1.

CONCLUSION

Conclusion générale

Ce travail a été réalisé dans la région de Djelfa, où nous avons choisi les zones de Bouirat El Ahdab et d'Ain Fekah, comme stations d'expérimentation, afin de réaliser notre étude, basée essentiellement, sur les indices et les paramètres classiques d'évaluation de la biodiversité des pâturages steppiques, en s'appuyant sur les méthodes récentes de la phytosociologie.

Nous avons obtenu une série de résultats, et nous les avons résumés dans ce qui suit :

L'étude climatique nous a montré que la région de Djelfa pour une décennie, appartenait à l'étage bioclimatique aride et la période de sécheresse estivale varie de 5 à 6 mois, avec un changement de prolongation de 3 mois.

Selon la méthode de Parker, les différents relevés effectués sur la première station ont permis de recenser 37 espèces qui se répartissent en 18 familles, dont les *Asteraceae* qui dominent la station avec 14 espèces. Les *Poaceae*, les *Cistaceae*, les *Lamiaceae*, respectivement représentées par 4 espèces, suivies par les *Fabaceae*, les *Boraginaceae* dont le nombre est de 2 espèces. Il apparaît que 10 familles, ne sont représentées que par une seule espèce, La présence d'autres familles inventoriées sont représentées chacune par 1 espèce.

L'étude de tapis végétal de la région étudiée, montre que le cortège floristique dans la première station est dominé surtout par les thérophytes et les hémicryptophytes, qui sont liées aux perturbations du milieu par une forte action anthropozoïque.

Le spectre phytogéographique dans les deux stations étudiées indique la dominance remarquable de l'élément méditerranée par rapport aux autres types phytochorique.

La diversité floristique y est aussi moyenne, avec des valeurs de l'indice de Shannon Wiever égale à 2 dans le centre du parcours protégé. En effet, moyennement elle se dirige vers la plantation est d'une moyenne diversité. Cela prouve une certaine stabilité et un équilibre dans le système écologique mis en place. La mise en protection d'une partie du parcours semble un moyen de lutte contre la dégradation et le freinage du processus de désertification.

Méthode de Braun-Blanquet l'aire minimale : Les différents relevés effectués sur la deuxième station ont permis de recenser 12 espèces qui se répartissent en 8 familles,

Les *Asteraceae* qui domine la station par 4 espèces, et six familles ne sont représentées que par une seule espèce, Les *Lamiaceae* représentées par 2 espèces. La présence des autres familles inventoriées sont représentées chacune par 1 espèce.

Dans la deuxième station, la diversité floristique est aussi très faible avec des valeurs de l'indice de Shannon Wiever inférieur à 1, dans le centre du parcours protégé. En effet, faiblement se dirige vers la mise en défens à faible diversité. Cela prouve qu'une certaine instabilité et un déséquilibre n'ont pas été atteints dans l'écosystème. Cela le rend vulnérable à la dégradation et à la désertification.

Des conseils et recommandations :

- Adopter une ou des méthodes pratiques pour évaluer les parcours,
- La mise en place d'une cellule d'évaluation pastorale au niveau des autorités chargés du développement de la steppe,
- Établissement de stations d'évaluation et d'observation périodique des périmètres aménagés,
- Installation d'un observatoire régionale pour les changements climatiques,
- Informatisation des systèmes d'évaluation et constitution d'une banque de données numérique sur les ressources naturelles de la steppe.
- Utilisation des technologies nouvelles d'information et communication (SIG, ARC gis...), qui pourront contribuer à l'évaluation spatio-temporelles des milieux ouverts.

BIBLIOGRAPHIE

Bibliographie

- ACHOUR H., (1983):** Etude phyto-écologique des formations à alfa (*Stipa tenacissima*) du sud oranais, W. Saida. Thèse de Doctorat 3^{ème} cycle. Université Houari Boumediene, Alger. 216 p.
- AIDOUD A., (1983) :** Contribution à l'étude des écosystèmes steppique du sud Oranais. Thèse 3^{ème} cycle. USTHB, Alger. 255 p.
- Bagnouls, F., Gaussen, H., 1953.-** Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse.* 88 : 193-239.
- Barbero M., Quezel P. et Loisel R., 1990 -** Les apports de la phytoécologie dans l'interprétation des changements et perturbations induits par l'homme sur les écosystèmes forestiers méditerranéens. *Forêt Méditerranéenne.* XII. pp 194-215.
- Claude F., 2011.** *Ecologie: Approche scientifique et pratique.* Lavoisier. Paris. 450p ;
- DAGET P. et POISSONET J., (1972) :** Une méthode d'analyse phytologique des prairies. Pp 5-44.
- DAGET P. et POISSONET J., 2010 :** Praires et Pâturages *Méthodes d'étude de terrain et Interprétations* ,200-246 p
- DJEBAILI S., 1984 –** Steppe Algériennes, phytosociologie et écologie.
- DJEBAILLI S., (1978) :** Recherche phytosociologiques et phytoécologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas saharien algérien. Thèse Doctorat. Montpellier. 229 p.
- DJELLOULI Y. et NEDJRAOUI D., (1995) :** Evolution des parcours méditerranés. In pastoralisme, troupeau, espaces et société. Hatiered. Pp. 440-454.
- DJELLOULI Y., (1990) :** Flores et climats en Algérie septentrionales. Déterminismes climatiques de la répartition des plantes. Thèse doctorat. USTHB, Alger. 210 p.
- DPTA., (2003) :** Monographie de la Wilaya de Djelfa. Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire (DPTA). pp.6-22.
- EVANS, R. et LOVE, M., 1957 -** The step-point method sampling - a practical tool in range research, *J. Range Mgt*, 10, 5: 208-212
- GHAZI ET. Et LAHOUATI R., (1997) :** Algérie 2010. sols et ressources biologiques. Doc. INESG, Alger. 38 p. JHON WILY Et SONS. , (1974): Amis and Methods of vegetation ecology. Review.61p
- GINTZBURGER, G., SAIDI, S. & SOTI, V., 2005 –** *Rangelands of the Ravnina region in the Karakum desert (Turkmenistan) – Current condition and utilisation*, DARCA, Aberdeen & CIRAD, Montpellier, 125 p + carte
- Gounot M., 1961.** *Les méthodes d'inventaire de la végétation.* Centre national de la recherche scientifique.

GOUNOT. M., 1969. *Méthodes d'étude quantitative de la végétation.* Masson éd., Paris, 314p ;

Gray, J. S., McIntyre, A. D., & Stirn, J. 1992. *Manuel des méthodes de recherche sur l'environnement aquatique. Onzième partie. Evaluation biologique de la pollution marine, eu égard en particulier au benthos.* FAO Document technique sur les pêches, N° 324, 53 ;

Greco J., (1966) L'érosion, la défense et la restauration des sols, le reboisement en Algérie. OPU, Alger, 36 p.

GUIRAA M., (2005) : Inventaire des espèces halophytes dans la région de Zaafrane (W.Djelfa). Mémoire d'Ingénieur. C. U. Djelfa. 56 p.

H.C.D.S., (1999) : Situation et perspectives de la steppe algérienne. Bilan du ministère de l'agriculture et du développement rural.

HALITIM A., (1988) : Sols des régions arides d'Algérie. Ed : OPU, Alger. 336 p + annexe.

HOUEROU H.N., (1985) : Régénération des steppes algériennes. Rapport de mission de Consultation et D'évaluation. Ministère de l'agriculture, Alger. Ronéoty.

HOUEROU H.N., et FROMENT, (1979) : La désertification des régions arides. La recherche n° 99. Volume 10. Pp. 337-344.

<http://www.hawaii.edu/gk-12/opihi/classroom/quadrat>.

<https://journals.openedition.org/vertigo/5375>: *La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte. Livre volume 8 Numéro 1.*

KADI-HANIFI A., (1998) : L'alfa en Algérie. Syntaxonomie, relations milieu-végétation, dynamique et perspectives d'avenir. Thèse Doctorat. USTHB. Alger. 270 p.

KHADER M'hammed. 2019 : Apport de la géomatique à l'analyse spatio-temporelle des parcours steppiques : Cas de la région de Djelfa – Algérie ; Thèse de Doctorat Algérie. Pp.40

KHALDOUN A., (1995) : Les mutations récentes de la région steppique d'EL Aricha. Réseau Parcours. pp. 54-59.

Le Haut-Commissariat au Développement de la Steppe (HCDS);2020 Adamou A.Khelifi, Kouidri M. et Ouakid M.L. (2015) n: Importance des parcelles mises en défens pour la diversité des populations steppiques, Aridoculture page 201, Algérie ;

LONG, G., 1957 - Description d'une méthode linéaire pour l'étude de l'évolution de la végétation, *Bull. Serv. Carte Phyt.*, B, 3, 2 : 107- 128. Et Cnrs-Cgv, Montpellier, 18 p

LONG, G., 1957 - La "3-step method Description sommaire et possibilités d'utilisation pour l'observation permanente de la végétation, *Bull. Serv. Carte Phyt.*, B, 2, 1 : 35-43.

Louhaichi, M., Hassan, S., Clifton, K. Johnson, D.E. 2018. *A reliable and non-destructive method for estimating forage shrub cover and biomass in arid environments using digital vegetation charting technique.* Agroforestry Systems. 92 (5) 1341–1352.

Louhaichi, M., Johnson, M. D., Woerz, A. L., Jasra, A. W., Johnson, D. E. 2010. *Digital charting technique for monitoring rangeland vegetation cover at local scale.* International Journal of Agriculture and Biology 12 : 406–410.

Ministre de l’agriculture et du développement rural, Situation de l’élevage (série E 2004)

NEDJRAOUI D., (1981) : Evolution des éléments biogènes et valeurs nutritives dans les principaux faciès de végétation des Hautes Plaines steppiques de la wilaya de Saida. Thèse 3eme cycle. USTHB, Alger. 156p + ann.

Dalila Nadjraouie et Slimane Bédrani. ;(2008) : La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte ; livre volume 8 numéro 1 avril 2008.

NEDJRAOUI D., (1990) : Adaptation de L’alfa (*Stipa tenacissima*) aux conditions stationnelles. Thèse Doctorat. USTHB, Alger. 256 p.

POISSONET, J. & CESAR, J., 1972 - Structure spécifique de la strate herbacée dans la savane à Palmier Rônier de Lamto, Côte d’Ivoire, *Ann. Univ. Abidjan*, série E, 5 : 577-601

Royan, M., Sepehry, A., Salman Mahiny, A. 2016. *Estimating Rangeland Vegetation Frequency & Density Using Low-altitude Aerial Photographs. Iranian Journal of Applied Ecology.* 5 (17) : Pp. 1–10.

Sauvage, C., 1963.- Le quotient pluviothermique d’Emberger, son utilisation et la représentation géographique de ses variations au Maroc. *Ann. Serv. Phys. Gl. Météorol.* 20. 11-23.

Serrano, J., Sales-Baptista, E., Shahidian, S. Marques da Silva J., Ferraz de Oliveira I., Lopes de Castro J., Pereira A., Cancela d’Abreu, M., de Carvalho M. 2018. *Proximal sensors for monitoring seasonal changes of feeding sites selected by grazing ewes.* Agroforest System Pp. 1:1–15.

Slimani, H. (1998). Effet de pâturage sur la végétation et le sol et désertification cas de la steppe à alfa (*Stipa tenacissima* L) de Rogassa des Hautes Plaines Occidentales Algériennes. Magister dissertation, USTHB, Algiers.

STANTON, F., 1960 - Ocular point frame, *J. Rg. Mgt.*, 13, 3 : 153.

THILENIUS, J., 1966 - An improved vegetation sampling quadrat, *J. Range Mgt.*, 19, 1: 40

VON BROEMBSSEN, H., 1965 – A wheel-point apparatus for the survey and measurement of semi open savannah vegetation, *Proc. IX° Int. Grassld. Congr., Sao Paulo*, 4 p.

VON BROEMBSSEN, H., 1965 – A study of the methods of vegetation measurement by means of an electronic analogue apparatus, *Proc. IX° Int. Grassld. Congr., Sao Paulo*, 7 p.

Résumé

I. Résumé

Les steppes, en Algérie, se situent entre l'Atlas tellien et l'Atlas saharien. Elles sont connues pour leur diversité végétale à base d'une pelouse steppique comme l'alfa, le *Lygeum spartum*, *Artimisia Arba Helba*, ... Cette région sous forme de parcours a été sujet à un surpâturage et à une dégradation totale surtout avec les sécheresses continues. Notre étude a donc pour but de mettre en vedette les différents procédés de mesure des parcours et de calculer la biodiversité de la flore dans cette région en l'occurrence « Djelfa »

Dans cette optique, on a adopté deux approches : celle de PARKER et celle de Brown BLANKATES. Les résultats ont montré que la pelouse végétale s'avère moyenne voire faible dans la région en question et que les plantes qui y règnent font partie de la famille des astéracées dont la majorité sont de nature méditerranéenne.

II. ملخص

تقع السهوب في الجزائر بين الأطلس التلي والصحراوي. تتميز منطقة السهوب بغطاء نباتي متنوع مبني على الحلفاء، الشيح، السناغ ... وقد تعرضت هذه المراعي على مدار العقود الماضية إلى تدهور شديد وسريع بفعل الإنسان والفترات المتزايدة من الجفاف. الهدف من دراستنا هو تسليط الضوء على طرق تقييم المراعي وحساب التنوع البيولوجي النباتي في منطقة الجلفة. في هذا السياق، قد استعملنا طريقتين: طريقة باركر وطريقة براون بلونكات. حيث أظهرت النتائج أن الغطاء النباتي من متوسط إلى ضعيف في منطقتي الدراسة فتظهر عائلة النجميات هي الأكثر هيمنة في هذه المحميات، بالإضافة إلى أن أغلب أنواعها هي "متوسطة".

III. Abstract

The steppes, in Algeria, is located between the Tell Atlas and the Sahara Atlas. They are known for their plants' diversity based on a *Stipa Tenasseima*, a *Lygeum Spartum*, , ... This region has been subject to an overgrazing and total degradation, especially with continuous aridity. Hence, our study aims to highlight the different methods of measuring rangelands in order to calculate the biodiversity of the flora in this region, in this case "Djelfa"

In this perspective, two approaches have been adopted: Parker's and the other is Brown Blanktes'. The results showed that the vegetative lawn is average or even weak in

the studied region and that the plants, which prevail there, are part of the asteraceae family, the majority of which are Mediterranean in nature.

ANNEXES

I. Relevé linéaire par la méthode de PARKER

La fiche n° 01

Commune : Baouieret Al ahdaeb

Date de relevé : 08/04/2021

Station : Chebka (Tayacha)

Altitude : 979 m E : 002° 58' 52 6 N : 33° 08' 55 0

N° Relevé : 01

Coupe : 01

Wilaya : Djelfa		Commune Bouirat El ahdaeb		Zone : Tayacha		Site : Chebka	
N-Lect		N-Lect		N-Lect		N-Lect	
1	DV	26	V	51	DV	76	V
2	V	27	V	52	DV	77	SN
3	V	28	SN	53	V	78	V
4	V	29	SN	54	V	79	SN
5	DV	30	SN	55	V	80	V
6	DV	31	C	56	V	81	V
7	V	32	SN	57	C	82	V
8	SN	33	V	58	V	83	DV
9	V	34	V	59	V	84	SN
10	SN	35	SN	60	V	85	V
11	DV	36	V	61	DV	86	DV
12	SN	37	DV	62	V	87	V
13	SN	38	V	63	DV	88	DV
14	SN	39	V	64	V	89	V
15	DV	40	C	65	DV	90	V
16	SN	41	V	66	V	91	DV
17	SN	42	V	67	DV	92	DV
18	DV	43	DV	68	V	93	V
19	DV	44	DV	69	SN	94	SN
20	DV	45	V	70	SN	95	V
21	V	46	V	71	V	96	V
22	V	47	V	72	V	97	DV
23	V	48	V	73	DV	98	V
24	V	49	DV	74	V	99	DV
25	V	50	DV	75	SN	100	V

V : Végétaux

DV : Débris végétaux

SN : Sol nue

N-Lect : Numéro de la lecture : 100

II. N° Relevé : 02

L'altitude : 979 m E : 002° 58' 52 6 N : 33° 08' 55 0

Coupe : 02

Wilaya : Djelfa		Commune Bouirat El Hdab		Zone : Tayacha		Site : Chebka	
N-Lect		N-Lect		N-Lect		N-Lect	
1	V	26	V	51	V	76	SN
2	V	27	V	52	V	77	SN
3	V	28	V	53	SN	78	DV
4	V	29	V	54	V	79	V
5	SN	30	DV	55	DV	80	V
6	DV	31	V	56	V	81	SN
7	SN	32	DV	57	SN	82	DV
8	V	33	V	58	V	83	DV
9	V	34	V	59	V	84	V
10	V	35	V	60	V	85	DV
11	V	36	V	61	V	86	V
12	V	37	V	62	V	87	DV
13	V	38	V	63	V	88	V
14	DV	39	V	64	V	89	V
15	V	40	V	65	SN	90	V
16	V	41	DV	66	SN	91	V
17	V	42	SN	67	SN	92	SN
18	SN	43	SN	68	SN	93	SN
19	DV	44	SN	69	DV	94	V
20	DV	45	DV	70	SN	95	V
21	SN	46	DV	71	V	96	V
22	DV	47	V	72	V	97	V
23	V	48	V	73	SN	98	DV
24	DV	49	V	74	V	99	V
25	V	50	V	75	DV	100	V

N-Lect : Numéro de la lecture : 100

Date : 08/04/2021

III. N° Relevé : 03

Coupe : 03

Altitude : 979 m E : 002° 58' 52 6 N : 33° 08' 55 0

Wilaya : Djelfa		Commune Bouiret El ahdab		Zone : Tayacha		Site : Chebka	
N-Lect		N-Lect		N-Lect		N-Lect	
1	V	26	V	51	V	76	SN
2	V	27	V	52	V	77	DV
3	DV	28	SN	53	V	78	DV
4	DV	29	SN	54	DV	79	DV
5	SN	30	V	55	DV	80	V
6	V	31	V	56	V	81	V
7	DV	32	V	57	SN	82	V
8	V	33	V	58	V	83	V
9	SN	34	V	59	V	84	V
10	V	35	V	60	DV	85	DV
11	V	36	SN	61	V	86	V
12	V	37	DV	62	DV	87	DV
13	V	38	DV	63	V	88	DV
14	V	39	V	64	SN	89	DV
15	V	40	V	65	V	90	V
16	V	41	V	66	V	91	DV
17	V	42	V	67	V	92	V
18	V	43	DV	68	DV	93	V
19	DV	44	V	69	SN	94	V
20	V	45	V	70	DV	95	V
21	DV	46	V	71	DV	96	V
22	DV	47	DV	72	V	97	V
23	V	48	SN	73	V	98	SN
24	DV	49	SN	74	V	99	DV
25	V	50	SN	75	SN	100	V

N-Lect : Numéro de la lecture : 100

IV. Estimation de la densité et de fréquence des plantes vivaces par la méthode de PARKER

La fiche n° 01

Zone : Bouiret Al ahdeb

Date de relevé : 08/04/2021

Station : Chebka

N° Relevé : 1

Espèces	Cad 1	Cad 2	Cad 3	Cad 4	Cad 5	Cad 6
<i>Stipa parviflora</i>	2	12	4	15	5	4
<i>Helianthemum croceum</i>	58	21			12	
<i>Calendula aegyptiaca</i>	12					
<i>Bombycinus micropus</i>	39				4	
<i>Malva parviflora</i>	43	25	6			
<i>Bromus rubens</i>	1					
<i>Lapula resudeki</i>		8				
<i>Brachypodium distachyum</i>		16			107	42
<i>Lygeum spartum</i>			1			
<i>Euphorbia bupleuroides</i>			1			
<i>Phagnalon rupestre</i>			2			
<i>Ifloga spicata</i>				8		
<i>Thymus ciliatus</i>				1		
<i>Atractylis serratuloides</i>					1	
<i>Schismus barbatus</i>						7

Cad : Cadre (carrés de 6*4m²)

V. Relevé linéaire par la méthode Braun Blanquet (1926)

La fiche n° 01

Zone : Ain Fakeh

Date de relevé : 08/04/2021 E : 003° 39' 59 0 N : 35° 24' 42 2

L'altitude : 849 m

Station : Chebka 1 N° Relevé : 01

Coupe : 01

Wilaya : Djelfa		Commune Ain fekah		Zone : Ain Fakeh		Site : Chebka	
N-Lect		N-Lect		N-Lect		N-Lect	
1	V	26	V	51	DV	76	V
2	DV	27	V	52	DV	77	DV
3	DV	28	V	53	V	78	DV
4	SN	29	DV	54	V	79	DV
5	SN	30	DV	55	DV	80	DV
6	DV	31	DV	56	DV	81	V
7	DV	32	DV	57	V	82	DV
8	V	33	V	58	V	83	SN
9	V	34	DV	59	V	84	V
10	V	35	DV	60	DV	85	V
11	V	36	SN	61	V	86	V
12	V	37	V	62	V	87	V
13	V	38	SN	63	V	88	V
14	SN	39	SN	64	V	89	SN
15	DV	40	SN	65	V	90	SN
16	V	41	DV	66	SN	91	SN
17	DV	42	DV	67	SN	92	SN
18	SN	43	V	68	SN	93	SN
19	DV	44	V	69	V	94	V
20	V	45	V	70	V	95	V
21	V	46	V	71	V	96	V
22	V	47	DV	72	V	97	V
23	DV	48	V	73	V	98	DV
24	V	49	V	74	V	99	SN
25	V	50	V	75	V	100	V

VI. Estimation de la densité et de fréquence des plantes vivaces par la méthode de Braun blanquet (1926)

La fiche n° 01

Zone : Ain Fakeh

Date de relevé : 09/04/2021

Station : Chebka 1

N° Relevé : 1

Espèces	Cad 1	Cad 2	Cad 3	Cad 4	Cad 5	Cad 6
<i>Stipa tenacissima</i>	1					
<i>Artemisia h.a.</i>	3	4	6			

VII. Tableau: Variations du coefficient d'abondance – dominance des espèces de la zone de Bouiret Al Ahdeb

Espèces	Cad 1	Cad 2	Cad 3	Cad 4	Cad 5	Cad 6
<i>Stipa parviflora</i>	1	2	1 +	2	2	1
<i>Helianthemum croceum</i>	4	2	+ +	+	2	+
<i>Calendula aegyptiaca</i>	2	+	+ +	+	+	+
<i>Bombycinus micropus</i>	3	+	+ +	+	1	+
<i>Malva parviflora</i>	3	2	2 +	+	+	+
<i>Bromus rubens</i>	1	+	+ +	+	+	+
<i>Lapula resudeki</i>	+	2	+ +	+	+	+
<i>Brachypodium distachyum</i>	+	2	+ +	+	5	3
<i>Lygeum spartum</i>	+	+	1 +	+	+	+
<i>Euphorbia bupleuroides</i>	+	+	1 +	+	+	+
<i>Phagnalon rupestre</i>	+	+	+ 2	+	+	+
<i>Ifloga spicata</i>	+	+	+ +	2	+	+
<i>Thymus ciliatus</i>	+	+	+ +	1	+	+
<i>Atractylis serratuloides</i>	+	+	+ +	+	1	+
<i>Schismus barbatus</i>	+	+	+ +	+	+	2

VIII. Tableau: Variations du coefficient d'abondance – dominance des espèces de la zone de Aïn Fekkah

Espèces	Cad 1	Cad 2	Cad 3	Cad 4	Cad 5	Cad 6
<i>Stipa tenacissima</i>	1	+ +	+ +	+	+	+
<i>Artemisia h.a.</i>	1	1	2	+ +	+	+
	+	+ +	+ +	+	+	+
	+	+ +	+ +	+	+	+
	+	+ +	+ +	+	+	+