

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة عمّار ثليجي بالأغواط
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT
كلية العلوم
FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES
En vue de l'obtention du diplôme Master LMD

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Ecologie et Environnement

Option : Ecologie Végétale

THEME

**Contribution à l'étude de la phénologie de quelques espèces
steppiques de la région de Laghouat.**

Présenté par :

DJAIRENE Hanane
OUARNIKI Oum Nail
TEBBICHE Nour El-houda

Dirigé par :

Melle souffi ibtessem

| Devant le jury | Grade | Université |
|-------------------------|-------|------------|
| Mr . Benchatouh Ahmed | MAA | Président |
| Melle . Souffi Ibtessem | MAA | Rapporteur |
| Mr.Yousfi Mustapha | MAB | Examineur |

Année Universitaire 2020/2021

REMERCIEMENT

*Tout d'abord, on remercie dieu qui à éclairer notre chemin et qui nous à
armée de courage pour achever nos études*

*Au terme de ce travail, on exprime nos profonds remerciements à mon
promoteur*

*Mem Souffi Ibtissem d'avoir proposé ce thème et de nous avoir encadrée et
suivies la*

*Progression de ce travail. Nous la remercions infiniment pour son aide et ses
conseils judicieux*

*Nous remercions le nombre de jury à l'université d'Ammar Telidji pour avoir
accepté de présider et examiner ce mémoire.*

*Ainsi que tous nos professeurs qui nous ont enseigné durant notre cycle
d'études*

Hanane Oumnail Nour Elhouda

Dédicace

*Je dédie ce modeste travail à mon cher père El hadj Abdelmalek feu pour le
gout à la l'effort qu'il a suscité en moi de par sa rigueur*

*A la bougie qui a éclairé mon chemin depuis ma naissance, à celle dont j'ai
prononcé le premier mot, source de ma vie et de mon bonheur, à ma mère que*

Dieu la protège

A ma deuxième parents papa Mohamed et Mama Halima

A vous mes frères : Saad et Massoud et Zaki

Et sœurs : Fatima et Roukaia et Maroua, et ses enfants

(Djouri et Eslam)

Qui m'avez toujours soutenu et en courage durant ces année d'études

Et ma chère sœur Loudjain

A ma chères grand mer et grand per Elhadja fraiha et El hadj ahmed

Et mon cher oncle : Amar

Et Atalleh et ça femme fatima et ses enfants

(soundous, walid, aya et maram)

A tout la famille : Djairéne et charef

A me trié chères copines G.Khadidja, D.Ahlam,O.kheira ,O.Asma ,

D.Roumissa, B.Anissa O.manel, T.Nour elhouda S.maroua

A ma promotion deuxième année Master et les autres promotions de biologie

*Enfin à tous qui ont participé de près ou de loin pour l'accomplissement de ce
modeste travail*

Dédicace

Je dédie ce fruit de mon effort au plus précieux qui existe, mon soutien et la source de ma force, mon cher père, que dieu le bénisse.

À qui était son amour, une mer de dons sans limites, et sa supplication et sa satisfaction comme boussole pour moi sur le chemin, ma mère bien -aimée, que dieu la protège.

À mon cher frère Azzedine seul petit, ma lune et un morceau de mon cœur, que je souhaite voir mieux que moi

À ma sœur, la source de mon bonheur fatma et ses enfants Alla, Salem, Younes, Rouaa,

Et ma sœur Maroua les mots suffiront pas décrire mon amour pour eux.

À ma cher copains O. khadidja, O. Farah, T. Nour El Houda, D. Hanane, S. Maroua

À mon deuxième père El hadj Kouaider, mon guide dans les moments difficiles

Et un dédie spécial a ceux qui m'éclairent sur le chemin de la connaissance et de la charité, Taleb Souici il a tout le respect et L'appréciation

À tous ceux qui me souhaitent bonne chance je te dédie ce travail avec fierté.

Oum Nail

Dédicace

A mon père, l'homme d'exception, mon professeur pour toujours Omar.

A ma mère, ma force et ma source de valeurs.

*A mes chères sœurs et frère : Tayab, Mohammed, Amina, Soumia, Hamida ,
Oum Kaltoum .*

A tous les membres de ma grande famille : Tobbiche

A mes grand mère et mon grand père

A mes copines : Ançar , Imane , Malak

A celle qui m'a accompagné mon adorable trinôme : Hanane et Manale

A toute personne chère à mon cœur et à tous ceux et toutes celles qui me

Connaissent et qui m'aime. A tous ceux-là, je dédie ce fruit de mes efforts.

Nour el Houda

Sommaire

| Sommaire | page |
|---|-------------|
| Résumé | |
| Remerciements | |
| Dédicace | |
| Liste des abréviations | |
| Liste des figures | |
| Liste des tableaux | |
| Introduction | 01 |
| CHAPITRE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE | |
| PARTIE 1 : PRESENTATION d'Artemisia herba alba | |
| 1. Introduction | 04 |
| 2. Taxonomie..... | 04 |
| 3. Description botanique..... | 05 |
| 4. Morphologie de la plante | 05 |
| 4.1 Système aérien | 06 |
| 4.2 Système souterrain..... | 07 |
| 5. Ecologie de l'Armoise blanche..... | 07 |
| 6. Aire de répartition..... | 08 |
| 7. Importance de l'Armoise blanche..... | 08 |
| PARTIE 2 : PRESENTATION d'Atriplex | |
| 1. Les plantes du genre <i>Atriplex</i> | 10 |
| 1.2 Origine et répartition..... | 10 |
| 1.3 Systématique..... | 10 |
| 1.4 Caractère morphologique..... | 11 |
| 1.5 Conditions écologiques..... | 12 |
| 1.6 Mode de multiplication..... | 12 |
| 1.7 Technique de culture | 12 |
| 1.8 Période d'exploitation..... | 13 |
| 1.9 Intérêt d' <i>Atriplex Canescens</i> | 13 |
| PARTIE 3 PRESENTATION DE <i>Macrochloa Tenacissima</i> | |
| 1. Nomenclature et position systématique | 14 |
| 2. Origine et répartition | 14 |
| 3. Ecologie de l'espèce..... | 15 |
| 4. morphologie | 15 |

Sommaire

CHAPITRE II PHENOLOGIE

| | |
|---|----|
| 1. Introduction..... | 18 |
| 2. Qu'est que la phénologie..... | 18 |
| 3. Signification écologique et méthodes de mesure..... | 18 |
| 4. La phénologie et les conditions abiotiques..... | 19 |
| 5. La relation entre la phénologie et les conditions endogènes..... | 19 |
| 6. La variation du stade phénologique..... | 20 |
| 6.1 Phénologie de l'Armoise Blanche | 21 |
| 6.2 Phénologie de l' <i>Atriplex</i> | 21 |
| 6.3 Phénologie de l'Alfa..... | 22 |
| 7. Conclusion..... | 22 |

CHAPITRE III MATERIELE ET METHODES

PARTIE 1 : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

| | |
|--|----|
| 1. Localisation de la zone étude | 24 |
| 1.1 Situation géographique de la région de Sebgag..... | 24 |
| 1.2 Caractéristique physiographique | 25 |
| 1.2.1 Géologie..... | 25 |
| 1.2.2 Géomorphologie..... | 25 |
| 1.2.3 Pédologie..... | 25 |
| 1.2.4 réseaux hydrographique | 25 |
| 2. caractéristique climatique et bioclimatique | 26 |
| 2.1 Climat..... | 26 |
| 2.2 Pluviosité..... | 26 |
| 2.3 Température..... | 27 |
| 2.4 Le vent..... | 27 |
| 2.5 Les gelées..... | 28 |
| 2.6 La neige..... | 28 |
| 2.7 Indice d'aridité | 28 |
| 2.8 Synthèse climatique..... | 28 |
| 2.8.1 Diagramme OMBROTHERMIQUE de BAGNOULS et GAUSSEN..... | 28 |
| 2.8.2 Climat gramme pluviothermiqued'EMBERGER..... | 29 |

PARTIE 2 : MATERIELS ET METHODE

| | |
|---------------------------------|----|
| 1. matériels utilisés..... | 31 |
| 2. méthodologie de travail..... | 31 |

Sommaire

| | |
|---|----|
| 3. analyse floristique..... | 31 |
| 3.1 choix du site de l'étude | 31 |
| 3.2 échantillonnage..... | 31 |
| 3.3 relevé phytoécologique..... | 31 |
| 3.4 emplacement des relevés..... | 32 |
| 3.5 relevé phytoécologique | 32 |
| 3.6 relevé linéaire par la méthode de ligne simple | 32 |
| 4. analyse du patrimoine biologique | 33 |
| 4.1. la richesse floristique | 33 |
| 4.2. recouvrement globaux de végétaux | 33 |
| 4.3. fréquence spécifique..... | 34 |
| 4.4. la contribution spécifique au tapis végétale | 34 |
| 4.5. indice de diversité de Shannon | 34 |
| 4.6. Equitabilité..... | 34 |
| RESULTATS ET DISCUSSION | |
| 1. Analyse floristique et recouvrement global et végétation | 35 |
| 2. Les éléments de surface du sol | 36 |
| 3. Richesse floristique..... | 37 |
| 4. Spectres réels des types biologiques | 37 |
| 5. Les spectres phytogéographiques..... | 38 |
| Conclusion | 40 |
| Référence | 44 |
| Annexe..... | 50 |
| Herbier | 54 |

Liste figures

Liste figures

| N° | Titres | Page |
|-----------|---|-------------|
| 1 | <i>d'Armoise Blanche</i> (original 2012) | 04 |
| 2 | Morphologie générale <i>d'Artemisia herba alba</i> Asso | 06 |
| 3 | Une touffe <i>d'Atriplex canescens</i> dans la plantation de Sebgag (original 20/05/2021) | 11 |
| 4 | <i>Macrochloa Tenacissima</i> orginal 20/05/2021 | 16 |
| 5 | Les feuilles <i>d'Atriplex canescens</i> lieu Sebgag | 21 |
| 6 | de <i>Macrochloa Tenacissima</i> en floraison | 22 |
| 7 | de <i>Macrochloa Tenacissima</i> avant la fluorisation | 22 |
| 8 | Carte de localisation de la zone étude | 24 |
| 9 | Digramme OMBROTHERMIQUE de BAGNNOULS Gausson de la station d'Aflou (2008.2017) | 29 |
| 10 | Climat gramme pluviométrique d'Émerger pour la région d'Aflou | 30 |
| 11 | Schéma d'un échantillonnage systématique | 32 |
| 12 | Le recouvrement global de la végétation des deux stations | 35 |
| 13 | Pourcentage de l'élément de surface du sol des deux stations | 36 |
| 14 | Spectres réels des types biologiques de la zone d'étude | 37 |
| 15 | Spectres réels phytogéographiques | 37 |

Liste tableaux

Liste des tableaux

| N° | Titre | page |
|-----------|---|-------------|
| 1 | Descriptions morphologiques <i>d'Atriplex Canescens</i> | 11 |
| 2 | La localisation et de région d'Aflou | 26 |
| 3 | Précipitation moyenne mensuelle de la période (2008-20-07) de la région d'Aflou | 27 |
| 4 | Les températures moyennes mensuelles d'Aflou (2008-20-17) | 27 |
| 5 | Présentation de la vitesse des vents | 28 |
| 6 | Quotient pluviothermique et étage bioclimatique de la région | 29 |
| 7 | la variation du pourcentage de la surface | 36 |
| 8 | Indice d'état phréologique des espèces | 37 |

Liste abrégiation

Liste abrégiation

| | |
|-----------------------|---|
| C° | Degré seul size |
| Cm | Centimètre |
| Fig | Figure |
| Gps | Global positioning system |
| HCDS | Haut-commissariat au développement de la steppe. |
| b . Mag | Ibéro-Magrébin |
| KM | Kilomètre |
| KM² | Kilomètre carré |
| O.N.M | Office national de la météorologie |
| PH | Potentiel hydrique |
| P | Précipitation |
| T | Température |
| UF/Kg. Ms | Unité fourrageur kilogramme matière sèche par hectare |
| Mm | Millimètre |
| Ha | Hectare |
| N | Nord |
| Lat | L'altitude |
| M | Mètre |
| % | Pourcentage |

Introduction

Introduction

Introduction

La steppe Algérienne comme d' autres régions arides du bassin méditerranéen, se définit par une perturbation écologique profonde, qui résulte de la dégradation des ressources naturelles qui reste toujours avancée et la fragilisation est de plus en plus remarquée dans les écosystèmes pastoraux,

Cette dégradation dérive de L' interaction de plusieurs paramètres : Des facteurs naturels reliés en général aux conditions climatiques, et leur influence sur le milieu physique (sécheresse, érosion éolienne, ...), des pressions anthropiques intensifier qui dépasse le plus couramment les capacités du milieu (surpâturage, labours anarchiques, défrichement.....) et des carences d' ordre juridiques et organisationnelles (**Zoïde ,2013**).

La dégradation des écosystèmes naturels constitue aujourd'hui la principale préoccupation qui se pose en termes de disponibilité de ressources naturelles, notamment les produits alimentaires.

En effet les grands bouleversements dans les relations entre L' homme et la nature ont engendré des perturbations très profondes, mettant en péril permanent le bien être de L' homme.

Parmi ces perturbations, on note la calamité de la dégradation des sols dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches entraînant une perte progressive de la productivité du sol et L' appauvrissement du couvert végétale conséquents aux activités humaines et aux variations climatiques. Ce phénomène menace, de plus en plus, la santé et les moyens de subsistance d' un milliards d' individus, vivant dans plus de cent pays , et qui dépendent du sol pour la plupart de leurs besoins (**Haddouche, 2009**).

Depuis une trentaine d'années, la steppe est bouleversée, aussi bien dans sa structure que dans son fonctionnement et sa productivité. La réduction du couvert végétal et le changement de la composition floristique sont les éléments qui caractérisent l'évolution régressive de la steppe. Jusqu'aux années 1975, un équilibre était plus ou moins entre les ressources fourragères des parcours steppiques et les besoins des troupeaux. Selon **Aidoud (1991)** la diminution du couvert végétal est passée en moyenne pour l'ensemble des groupements de 42% en 1976 à 12% en 1989. Par ailleurs, cette dégradation s'est accompagnée d'une prolifération d'appétences peu.

En zones steppiques, près de 500.000 hectares de terres sont en voie de désertification, et plus de 7 millions d' hectares sont directement menacés par le même processus (**Mate, 2002**).

Introduction

La superficie des parcours dégradés, après avoir atteint 5 millions d'ha en 1985, s'est élevée à 7.5 millions d'ha en 1995, alors que les superficies palatables sont passées de 10 millions d'ha à 8.7 millions d'ha sur cette même période (**Bensouilah, 2003**).

En Algérie, les régions arides et particulièrement les steppes, qui restent le support principal de l'élevage, connaissent actuellement une désertification et une salinisation de plus en plus accentuée. Ces derniers causent des problèmes environnementaux et économiques graves.

Et pour faire face à ce grave problème, des projets d'aménagements qui comprennent des actions de restauration et de conservation des ressources pastorales ont été élaborés et menés dans les zones steppiques (**Naomi et Taouti, 2013**).

Les Haut-commissariat au Développement de la Steppe (**HCDS**) et la direction des forêts constitue une approche prometteuse dans la lutte contre la désertification participaient aux projets de réhabilitation et l'utilisation des plantations pastorales.

C'est dans ce contexte que s'intègre notre objectif de travail notre présente étude est de voir l'impact de l'introduction de *Atriplex canescens* sur la mise en place planté et non planté et de déterminer la phénologie des principales espèces.

Ce travail se présente comme suit :

Chapitre 1 : Synthèse bibliographique

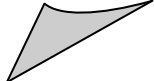
Chapitre 2 : Phénologie

Chapitre 3:Matériel et méthode

Chapitre 4 : Résultats et discussions

Conclusion

CHAPITRE I SYNTHÈSE
BIBLIOGRAPHIQUE



PARTIE 1 PRESENTATION DE AREMOISE BLANCHE

1. Introduction

L'Armoise blanche (*Artemisia herba-alba*. Asso) est une espèce steppique de la famille des *Asteraceae* (QUEZEL et SANTA, 1962). Elle pousse généralement en touffes de taille réduite allant de 30 à 50 cm de hauteur et fragmentée dans les zones accessibles aux troupeaux (CELLES, 1980 ; LE HOUEROU, 1981).

Connue depuis des millénaires, *l'Armoise blanche* a été décrite par l'historien grec XENOPHON, dès le début de l'IV^e siècle av. J.-C, dans les steppes de la Mésopotamie (FRANCIS, 2001). C'est une plante essentiellement fourragère, très appréciée par le bétail comme pâturage d'hiver.



Figure 01 : photo d'Armoise Blanche (original 2021)

2. Taxonomie

Artemisia herba alba est décrite pour la première fois par ASSO en 1779. Ce dernier en fait une seule et unique espèce alors que LAMARCK (cité par WILLCOMM et LANCE, 1981 in POURRAT 1974) reconnaît deux espèces *A. aragonensis* (blanc velu) et *Artemisia Valentina* (vert glabre).

Plusieurs variétés ont été citées : *incana* Boiss. (Blanche et velue) et *glabrescens* Boiss. Par (WILLCOMM et LANCE (1981); *Valentina* par DELGADO et al. (1903).

-**Noms vernaculaires**, Armoise blanche, Thym des steppes, Absinthe des steppes (français); nommée Chih (arabe) en Afrique du nord et en Moyen-Orient. Connue depuis l'antiquité: cette plante est mentionnée dans la Bible hébraïque sous le nom La'anah ; nommée Worm Wood (anglais) fait allusion et son pouvoir vermifuge bénéfique pour l'homme et le bétail.

- **Systématique de la plante**, dans le genre *Artemisia*, on compte plus de 350 espèces surtout dans l'hémisphère Nord (EMBERGER., 1971).

On compte trois Espèces dans le Sahara et la steppe, *Artemisia campestris* L, *Artemisia herba alba* Asso. Et *Artemisia judaica*. Il existe une autre espèce d'*Artemisia* qui se trouve généralement au nord du pays appelée *Artemisia arborescens* (OZENDA, 1958).

La systématique de *l'Artemisia herba Alba* se présente comme suite (QUEZAL CE SANTA, 1963; DEY SSON, 1976) :

***Embranchement:** Spermaphyte ou spermatophyte.

* **Sous embranchement:** Angiospermes.

* **Classe :** Dicotylédones.

* **Sous Classe:** gamopétales

* **Ordre :** Astérales.

***Famille :** Astéracees (Composées).

* **Sous famille :** radiées.

* **Genre :** *Artemisia*.

* **Espèce:** *Artemisia Herha Alba Asso*

3. Description botanique

L'Armoise blanche est une plante herbacée à tiges ligneuses et ramifiées, de 30 et 50 cm, très feuillées avec une souche épaisse. Les feuilles sont petites, sessiles, pubescentes et à aspect argenté. Les fleurs sont groupées en grappes, à capitules très petites et ovoïdes. L'involucre est à bractées imbriquées, les externes orbiculaires et pubescentes. Le réceptacle foral est nu avec 2 à 5 fleurs jaunâtres par capitule toutes hermaphrodites. (POTTIER, 1981).

Elle se distingue par une odeur caractéristique d'huile de thymol et un goût amer d'où son caractère astringent (NABLI, 1989). La saison d'automne est considérée comme une période très favorable pour la bonne croissance végétative de *l'Armoise blanche*, la floraison commence en Juin et se développe essentiellement en fin d'été (GHARABI et SAND, 2008).

4. Morphologie de la plante :

L'Armoise blanche (*Artemisia herba alba Asso.*) est un sous-arbrisseau, xérophyte, qu'on rencontre sous forme de buissons de 30 à 50 cm de hauteur (Fig., 02) (BARELA, 1980).

La morphologie générale de la touffe d'*Armoise* dépend des conditions du milieu mais surtout de l'intensité de son exploitation lorsqu'elle est non pâturée, elle se présente en touffe ronde bien développée d'une hauteur d'environ 30 à 50 cm.

Elle pousse généralement en touffe de tailles réduites et fragmentées, forme due au piétinement des animaux qui s'ajoute à l'action érosive du vent (Aidoud 1989).



Figure 02: Morphologie générale d'*Artemisia herba - Alba Asso*

4.1. Système aérien :

4.1.1. La Tige

La tige ou «Caule » peut être défini comme un axe général aérien, prolongeant la racine et comprend la tige principale et les tiges secondaires et portant des extensions latérales rameaux et feuilles.

La partie épigée de cette espèce peut être séparée en deux catégories: la partie ligneuse et la partie verte: la partie ligneuse est composée des pousses de l'année et la partie verte de feuilles (AYAD, 2008).

4.1.2 Feuille :

Les feuilles sont très polymorphes, les premières qui se développent (en hiver en général) sont grandes et découpées, les suivantes sont de taille de plus en plus réduite et sont de moins en moins découpées (AYAD 1988).

Elles sont des expansions latérales de la tige ou de ses rameaux. Elles sont presque toujours vertes et c'est principalement à leurs niveaux que se produisent l'assimilation chlorophyllienne et les échanges gazeux avec le milieu extérieur (DEYSSON, 1976).

Les pousses portent des rameaux portant des feuilles de taille et de forme très réduites composées à leur tour de 3 à 5 folioles par feuille. Les feuilles sont blanches laineuses courtes généralement pubescentes argentées. Les bractées externes de l'involucre orbiculaire opaque et pubescent, les extérieurs oblongues et glanduleuses (QUEZEL & SANTA, 1963).

4.1.3 Capitule fleur

L'Armoise blanche est une plante à capitule pauciflore en général à fleurs toutes hermaphrodites et à réceptacle sur corolle in centrée, obliquement; sur l'ovaire la capitule est sessile. Le diagramme floral se présente comme suite: 5 sépales + 5 pétales + 5 étamines + 2 carpelles. La corolle gamopétale provient de la soudure des pétales et des étamines.

Ces fleurs jaunes sont minuscules, le fruit est un akène oblong à divisions longues, étroites et espacées (MAFIMOUDI, 1991).

4.2. Système souterrain

4.2.1. Racine

Armoise blanche possède un système racinaire pivotant de telle façon que le pivot avorte de bonne heure mais il est remplacé par des ramifications parallèlement à la surface du sol. Le système racinaire de cette plante est disposé en faisceaux à la base, de la tige (DEYSSON, 1976); parfois cette espèce présente une extension latérale en raison d'un obstacle superficiel à titre d'exemple sur un sol à croûte calcaire.

La racine principale «pivotante» pénètre en général très peu en profondeur, puis elle se ramifie à une épaisseur très faible qui est de l'ordre de 10 cm. Le degré de ramification et de pénétration de la racine pivotante primaire de *l'Armoise blanche* pour (BOYKO et ABRAHAM; 1954) (In AJDOUD, 1983). Est une adaptation à l'aridité qui tend à rendre cette ramification de plus superficielles. Les racines deviennent de plus en plus grêles en profondeur (Aidoud, 1983).

5. Ecologie de l'Armoise blanche

Au plan climatique en général en considérant essentiellement la pluie et la température, l'Armoise blanche présente une plasticité relativement grande. Elle est citée dans la tranche de 20 À 600 mm de pluviosité annuelle moyenne (HOUEROU, 1969). Elle peut ainsi appartenir à l'intervalle bioclimatique (au sens d'EMBERGER) allant de l'étage semi-aride supérieur à l'étage per aride inférieur (ou saharien) avec des hivers chaud à froids.

Il semble toutefois que, dans ce large éventail bioclimatique, l'espèce trouve son optimum (en tant qu'espèce dominante physionomiquement), dans l'étage bioclimatique aride (avec une pluviosité moyenne de 200 à 300 mm) à hiver frais ou froid.

Au plan édaphique, les groupements à Armoise blanche colonisent les dépressions non salées et les glacis à sols généralement limoneux, peu perméables et à ruissellement important (**Aidoud, 1988**).

6. Aire de répartition

Le genre *Artemisia* est un membre d'une grande variété de plantes appartenant à la famille des Asteraceae. Plus de 300 espèces de ce genre se trouvent principalement dans les zones arides et semi-arides d'Europe, d'Amérique, de l'Afrique du Nord ainsi que de l'Asie.

En Algérie, elle présente une vaste répartition géographique sur environ quatre (04) millions d'hectares et se développe dans les steppes argileuses et les sols tassés relativement peu perméable (**CELLES, 1980**). Elle se trouve sur les dayas, les dépressions et les secteurs plus ou moins humides. Elle constitue un moyen de lutte naturelle contre l'érosion et la désertification.

7. Importance de l'Armoise blanche

7.1. En phytothérapie

Historiquement, l'Armoise a été un genre productif dans la recherche de nouveaux composés biologiquement actifs. Les investigations phytochimiques ont montré que ce genre est riche en quiterpènes, monotèrpenes, flavonoïdes et coumarines (**J. FAND J. A. MARCO, 1991**).

FRIEDMAN et Coll. (1986), ont rapporté que l'infusion de l'Armoise est assez employée par les bédouins du Néguev (Palestine) pour soulager les maux gastro- intestinaux (**FRIEDMAN et al, 1986**).

Elle été essentiellement utilisé pour les malades du tractus digestif et comme un traitement antidiabétique. D'après les cas interrogés, elle donne un pourcentage d'amélioration élevé (**BOURAOUI et LAFI, 2003**).

L'Artemisia herba alba Asso est très utilisé au Moyen-Orient et en Afrique du nord contre plusieurs maladies y compris l'entérite et les troubles intestinaux (**YASHPHE, 1989**).

De loin le plus fréquemment cité est l'utilisation de l'Armoise dans le traitement du diabète sucré. Plusieurs auteurs ont des rapports sur l'effet hypoglycémiant de l'extrait aqueux d'*Artemisia herba alba Asso*.

En plus du diabète, son extrait aqueux est utilisé traditionnellement en Jordanie comme un antidote contre les venins de plusieurs types de serpents et de scorpions (**AL-**

BADR, 1988), et en Afrique du nord pour soigner la bronchite, l'abcès, les diarrhées, et comme vermifuge (**GHARABI et SAND, 2008**).

7.2. En pastoralisme

C'est une plante essentiellement fourragère, très appréciée par le bétail et très recherché par les éleveurs comme pâturage d'hiver (**NABLI, 1989**) parce qu'elle a une valeur fourragère importante de 0,45 à 0,70 UF / kg de MS (**NEDJRAOUI, 1981**).

Selon **Aidoud (1989)** dans le Sud - Oranais, la production de *l'Armoise blanche* varie entre 104 et 636 kg MS / ha: la productivité étant de 340 kg MS / ha / an.

PARTIE II - PRESENTATION DE ATRIPLIX

Généralités sur la famille des Amaranthacées (Chenopodiacees)

Cette famille comprend environ cent genres. Les Amaranthacées sont largement répandues dans les habitats salins tempérés et sub-tropicaux, en particulier dans les régions littorales de la mer Méditerranée, de la mer Caspienne et de la mer rouge, dans les steppes arides de l'Asie centrale et orientale, aux marges du désert du Sahara, dans les prairies alcalines des Etats-Unis, dans le Karoo en Afrique méridionale, en Australie et dans les pampas argentines.

Elles poussent également comme des herbacées sur les sols riches en sel, surtout en présence d'écoulements d'eau et de terrains accidentés (Mulas, 2004).

1. Les plantes du genre *Atriplex*

Le genre *Atriplex* se répartit sur toute la surface du globe, de l'Alaska à la Patagonie, de la Norvège à l'Afrique du Nord, il comprend 417 espèces (Franklet et Le Houerou, 1971).

1.2. Origine et répartition

L'aire d'origine d'*Atriplex canescens* s'étend du Mexique central (20 ° Lat. N) au Sud du Canada (55 ° Lat. N). Cette espèce a été introduite en Afrique du Nord à partir des Etats-Unis «< Nouveau Mexique, Arizona », et de la Tunisie en Algérie au début des années 1994 pour être utilisée par HCDS pour ses projets de fixation des dunes et de lutte contre la désertification dans les régions arides et semi-arides.

1.3. Systématique:

Selon Messaili (1995), *Atriplex canescens* est une espèce exotique qui appartient au

Groupe: Eucaryotes

Règne: Végétal

Sous règne: Cormophytes

Embranchement: Spermaphytes

Sous embranchement: Angiospermes

Classe: Dicotylédones

Sous classe: Apétales

Ordre : Centrospermales

Famille : Amaranthacées

Genre : *Atriplex*

Espèce : *Atriplex canescens*

Nom commun: G'taf (nom arabe)

1.4. Caractères morphologiques

Atriplex canescens est un arbuste de 1 à 3 m de hauteur, formant une touffe pouvant atteindre 3 m de diamètre avec une proportion importante de biomasse lignifiée, les caractères morphologiques d'*Atriplex canescens* sont décrits par **Franklet et le Houerou (1970)**, comme suit:

Tableau 01: Descriptions *morphologiques d'Atriplex canescens (MEMOIRE FATNA SOUISSI 2018)*

| Les parties | Description |
|-------------------------------|--|
| Les rameaux | A la base de couleur blanche, ils sont nombreux et longs, Les rameaux souvent arqués et peuvent être redressés ou couchés au sommet. |
| Les feuilles | De couleur verte grisâtre, elles sont entières, alternes et courtement pétiolées, |
| Les inflorescences | Elles sont dioïques, les inflorescences mâles sont en épis simples ou paniculés, localisés au sommet, les inflorescences femelles sont axillaires ou en épis subterminaux .de 3 à 5 cm de long et de 0.3 à 0,5 cm de large |
| Les valves fructifères | Pédonculées, munies de chaque cote de deux ailes longitudinales membraneuses, plus ou moins dentées de 0,8 à 1,5 cm de large. |



Photo03 : Une touffe d'*Atriplex Canescens* dans la plantation de Sebgag

(Original 20/05/2021)

1.5 Conditions écologiques

1.1.5 Exigences climatiques

L'espèce se répartit dans les étages bioclimatiques semi-aride et aride supérieur et moyen à hivers chauds et froids (**Franklet et Leimou Houerou, 1971**) elle trouve son optimum entre les isohyètes 150 et 250 mm à des altitudes comprises entre 35 et 970 m, elle résiste à des températures très basses de l'ordre de -15°C et très élevées jusqu'à 35°C , cette espèce présente également une bonne résistance à la sécheresse, (les **Houerou, 1969**). En Algérie, *Atriplex canescens* montre un optimum de développement entre les isohyètes 250 et 350 mm

1.2.5 Exigences édaphiques

D'après **Benrebiha (1987)**, *Atriplex canescens* est une espèce très hétérogène, car elle se développe sur des sols sableux et argileux, et en général elle s'adapte à toutes les variétés du sol et selon **Akrimi et Zaafouri (1990)**, la sous espèce linearis F. gizas est caractéristique des formations sableuses dunaires du sud de l'Arizona du nouveau Mexique. Les travaux de **Franklet et Le (Houerou (1971))**, ont montré qu'*Atriplex canescens* peut se développer sur des sols dont la conductivité peut dépasser 20 mmhos / cm.

En Algérie, cette espèce a été introduite dans des zones à bioclimats arides sur sable dunaire, sur sol limoneux et sur substrats sableux - limoneux encroûté ou elle a donné de très bons résultats (**Tazairt, 1992**).

1.6. Mode de multiplication:

Il existe trois modes de multiplication d'*Atriplex canescens*:

Le semis: La première opération consiste à lever les inhibitions en éliminant les chlorures de sodium et d'autres substances hydrosolubles dans les valves fructifères des par trempage des graines dans l'eau pendant 24 à 48 heures, ensuite à transplanter des semis préparés en pépinières sur le terrain (**Franklet et Le Honerou, 1971**).

Le bouturage: C'est un mode de multiplication utilisé en cas de manque de graines, les boutures utilisées doivent être prélevées sur des antes âgées d'un an et qui doivent porter des feuilles afin de réussir l'opération.

Les éclats de souches: Cette méthode donne des résultats aléatoires, le prélèvement des éclats est assez difficile et leur quantité est assez réduite.

1.7. Technique de culture

En général, on creuse des fosses de 30 à 40 cm de profondeur, suivant des lignes ou des bandes espacées de 2 à 4 m; et de 1,5 à 2 m entre les pieds, cette opération a pour but de préparer le sol à recevoir les jeunes plantes, ensuite l'opération de plantation et d'irrigation est

Exécutée dans les périodes favorables et après plantation, le plant reçoit 10 litres d'eau, cette même quantité lui est attribuée un mois plus tard.

1.8 Période d'exploitation

D'après **Le Houerou (1969)**, l'exploitation devrait se faire à partir de la deuxième et de la troisième année après la plantation. Par ailleurs, **Hammoudi et al (1994)**, suggèrent l'exploitation de la plantation dans 18 à 24 mois après sa mise en place.

1.9. Intérêts d'*Atriplex canescens*: L'espèce présente plusieurs intérêts:

1.9.1 Intérêt écologique

D'après **Cherfaoui (1987)** et **Douh (1993)**, les plantations à base d'*Atriplex* ont donné de très bons résultats dans la fixation des dunes ; elles ont marqué aussi une amélioration de quelques propriétés des sols tels que le drainage des horizons superficiels et la perméabilité. (**Le Houerou, 1995**), considère que l'espèce peut être un moyen de protection contre l'érosion hydrique

1.9.2. Intérêt fourrager

Des études ont montré que l'espèce est riche en matières digestibles et en cellulose brute, d'où sa grande digestibilité (**Hassan, 1983**). En revanche, ont montré que lorsque les rameaux feuillés atteignent un taux de lignification élevé, la digestibilité régresse de manière significative. Par ailleurs, *Atriplex canescens* est l'un des *Atriplex* les mieux appréciés par les ovins et les graines sont particulièrement appréciées car elles présentent une meilleure ingestion volontaire (**Le Houerou, 1995**). Selon **Coreal (1987)**, il y a un effet synergique dès lors qu'*Atriplex canescens* est consommé avec deux ou trois espèces, ceci étant dû à la complémentarité des composants d'une espèce avec ceux des autres pour avoir un apport alimentaire.

1.9.3 Intérêt économique

Des essais réalisés par L'INRF (1981), ont montré que *Atriplex canescens* peut être utilisé dans la préparation du concentré destiné à l'alimentation du bétail, car il est riche en fibres cellulosiques, protéines et éléments minéraux. Par ailleurs, les tiges lignifiées sont utilisées pour la construction des fours traditionnels.

PARTIE III PRESENTATION DEMACROCHLOA TENACISSIMA

1. Nomenclature et position systématique

L'espèce *Macrochloa Tenacissima* (Loefl. ex L.), le nom vulgaire est l'alfa un mot d'origine arabe (halfa), synonyme de *Macrochloa Tenacissima* (Loefl. ex L.) Kunth. Elle appartient à la famille des Poacées, sous-famille des Pooideae, tribu des *Stipae* (**Trabut, 1889**), composé de 400 à 600 espèces réparties en 21 genres. L'anomalie dans le nombre d'espèces de *Stipa* est due aux problèmes taxonomiques existant dans ce genre (**Vázquez, 1997**). D'après des données morphologiques et anatomiques, elle est différente des autres *Stipeae* (**Vázquez et Barkworth, 2004**), mais considéré comme leur sœur selon des travaux basés sur des données moléculaires (**Romaschenko et al. 2010 et Jacobs et al. 2007**).

L'espèce *Macrochloa Tenacissima* L. est classée dans la systématique suivante, d'après (**Maire, 1953; Quezel et Santa, 1962**) :

- **Embranchement** : Spermaphytes
- **Sous-embranchement** : Angiospermes
- **Classe** : Monocotylédones
- **Ordre** : Glumiflorales
- **Famille** : Poaceae
- **Sous famille** : Pooideae (Agrostidées)
- **Genre** : *Macrochloa*
- **Espèce** : *Macrochloa Tenacissima* L.

2. Origine et répartition

L'alfa est endémique de la région Ouest de la Méditerranée, appartenant à la sous-région écologico-floristique Ibéro-Maghrébine, qui fait partie intégrante de la région Méditerranéo- steppique s'étendent de la moyenne vallée de l'Ebre jusqu'à celle de l'Indus (**Le Houerou, 1990 in Ghennou, 2004**). Elle se développe dans différents habitats en Algérie, Italie, Maroc, Portugal, Espagne, Baléares, Lybie et Tunisie (**Djebaili, 1988; Le Houerou, 2001 et Vázquez et Barkworth, 2004**).

En Algérie, les steppes dominées par l'alfa occupent de vastes espaces de la région steppique, elle est estimée à 2 millions d'hectares, selon une dernière estimation du Haut-Commissariat de Développement des Steppes (**HCDS, 2001**). Elle comprend une grande partie des Haute-Plateaux steppiques et une partie de l'Atlas Tellien au Nord et une partie de l'Atlas Saharien au Sud, 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 (**Le Houerou et al, 1977; Djebaili, 1984**).

3. Ecologie de l'espèce

Les formations à Alfa, notamment dans le Sud-ouest Algérien, se divisent en "deux grands ensembles climatiques dans les bioclimats semi-aride et aride" (**Achour, 1983**).

L'alfa croit à différentes altitudes, vient au bord de la mer jusqu'à 1800m d'altitude en Algérie et à 2400 m au Maroc, elle vient sur le littoral, dans le tell inférieur, les hauts plateaux (**Trabut, 1889**) mais elle délimite le désert, elle s'arrête où le désert commence (**Gimenez, 1954 in Ghennou, 2014**). Cette distribution dans différents habitats et conditions écologiques, montre sa grande plasticité, c'est une espèce rustique bien adaptée à l'aridité et la sécheresse, comme elle est résistante au froid.

3.1. Facteurs édaphiques

La gamme des sols recouverts par l'alfa est importante et ils présentent des caractères intermédiaires entre ceux des forêts, ceux des steppes arborées et des autres steppes (**Killian, 1950 in Abdelkrim et Benstitti, 1988**).

L'alfa ne montre pas d'exigences édaphiques, mais elle fuit les sols lourds ou argileux où l'argile dépasse 12 à 15% des éléments, si le drainage est mal assuré (**Marion, 1956 in Harche, 1978**), les dépressions inondées (**Trabut, 1889; Abdelkrim, 1984**), et les sols salés (**Abdelkrim, 1984**).

Elle se trouve dans les stations à sols généralement peu profonds (10-15cm) (**Djebaili, 1978; Aidoud-Lounis, 1997**). Selon **Kaabèche (1990)**, elle se développe sur des sols squelettiques secs à texture limono-sableuse. Un sol léger formé de silice, peu d'argile recouverte de pierrailles calcaires sur un substrat sableux, de pH compris entre 7 à 8,5 convient la plupart au développement de la plante (**Trabut, 1889**).

Selon **Pouget (1980)** le groupement à *Stipa Tenacissima* caractérise les sols régosoliques et régosols de la série du Miopliocène (argiles sableuses rouges) et les affleurements du Crétacé inférieur continental avec un taux de calcaire élevé (30 à 60 %).

4. Morphologie

Boudy (1948); Quezel et Santa, 1962 et Ozenda (1977) décrivent *Stipa Tenacissima* comme suit :

- C'est une plante herbacée, vivace, très robuste qui se présente sous l'aspect d'une touffe dense à grande taille, atteignant ou dépassant 1m, à peu près circulaire, d'abord compactes puis évidées au centre, dont le diamètre varie fortement selon l'âge de la touffe et les conditions climatiques et édaphiques.

- Elle est composée de deux parties; une souterraine très importante pour la régénération, formée d'un rhizome à entre-nœuds très courts, portant des racines adventives, s'enfonçant

profondément dans le sol, le rhizome est très ramifié et ses rejets se terminent par les jeunes pousses ; et une aérienne est constituée de rameaux portant des gaines imbriquées les unes dans les autres, surmontées de feuilles longues et coriaces, étroites et enroulées, junci-formes par temps sec, aiguës et piquantes, se laissant arracher. La face inférieure des limbes est unie et luisante, la face supérieure porte de fortes nervures. L'une et l'autre sont recouvertes d'une cire isolante qui permet à la plante de résister à la sécheresse. Les feuilles âgées meurent et encombrant la souche en formant un feutrage gris, d'où émergent les jeunes feuilles de l'année.

- Epillets indépendants, réunis en une inflorescence rameuse appelée panicule, lâche ou parfois plus contractée, notamment quand elle est jeune, très fournie, étroite, allongée, atteignant 35 cm. Glumes aussi longues que les glumelles avec une seule fleur fertile par épillet. Lemme membraneuse nettement bifide au sommet, pourvu d'un callus allongé et souvent velu, portant au sommet une arête de 6 cm, qui est coudée en son milieu, tordue en spirale à sa base et généralement poilue au-dessous du coude, glabre et arquée en fouet au-dessus.

- Le fruit est un caryopse avec des péricarpes adhérents, qui mesure 5 à 6 mm de longueur, linéaire, allongé avec un hile formant le sillon longitudinal. Sa partie supérieure est brune et porte souvent les stigmates desséchés (**Bensettiti, 1974 in Arour, 2001**).

vide au centre. La couronne formée (1à 2m de diamètre) éclate et les "fragments" qui en résultent évoluent vers de nouvelles touffes



**photo04 : une touffe de *Macrochloa Tenacissima*. Dans la plantation de Sebtag
(Origine 20/05/2021)**

Chapitre II : phénologie

1. Introduction

Dans cette partie, nous présentons des généralités sur la phénologie des espèces végétales. Ainsi, un aperçu historique sur le développement du concept de la phénologie dans la science moderne nous a paru un point essentiel à présenter. Par ailleurs, nous nous intéresserons à présenter les différentes interactions entre la phénologie des espèces végétales et les conditions abiotiques et biotiques. Enfin, la relation entre la phénologie et la phylogénie et la variation des patrons phénologiques dans les régions méditerranéennes seront présentées.

2. Qu'est-ce que la phénologie ?

La phénologie, vient du mot grec « phaino » qui signifie « monter ou apparaître », est l'étude de l'occurrence des événements biologiques périodiques des animaux et des végétaux, spécialement leur période et leur relation avec la météorologie et le climat (**Schwartz, 2013**). La germination et la floraison des plantes, le débourrement et la sénescence foliaire, la migration des oiseaux, l'éclosion des insectes, la ponte et la parturition, l'hibernation des animaux sont tous des exemples des événements phénologiques (**Haggerty et Mazer, 2008 ; Schwartz, 2013**).

Chez les végétaux, la phénologie est considérée comme étant « l'étude scientifique des variations saisonnières, de la croissance et du développement des plantes ».

3. Signification écologique et méthodes de mesure :

La phénologie est l'étude de la temporalité des événements biologiques et périodiques du cycle de la vie des organismes au cours des saisons (**Rathcke & Lacey 1985; Schwartz 2003**).

Elle décrit la dynamique temporelle de stades de développement comme les phases de dormance, de croissance, de reproduction et de sénescence chez les plantes. La phénologie permet de prendre en compte une dimension temporelle dans le concept de niche écologique, en décrivant la capacité des espèces à acquérir les ressources dont la disponibilité fluctue au cours de l'année (**Fargione & Tilman 2005; Godoy et al. 2009**).

Elle joue également un rôle critique dans les interactions biotiques en permettant, par exemple, la synchronisation entre la floraison et la présence d'insectes pollinisateurs. La phénologie est donc une dimension fondamentale du fonctionnement des plantes puisqu'elle détermine le stade de développement au moment de leurs interactions avec les composantes de l'environnement (**Forrest & Miller- Rushing 2010**).

En raison de son rôle majeur dans la survie et la reproduction, la phénologie est sous forte sélection, comme démontré par de rapides changements adaptatifs en réponse

Aux changements climatiques (**Parmesan & Yohe 2003; Franks, Sim & Weis 2007**) ou à un décalage phénologique des pollinisateurs (**Visser & Holleman 2001**).

4. La phénologie et les conditions abiotiques :

La phénologie de la plante est liée aux conditions abiotiques. Ainsi, le début, le pic ou la fin des phases phénologiques est souvent contrôlé par les facteurs abiotiques (**Fox, 1990 ; Hegazy et al. 2016**).

Au niveau des régions semi-arides du Brésil, Lima et Rodal (**2010**) ont montré que les événements phénologiques comme le débourrement des feuilles, la floraison et la fructification des espèces dans les communautés à densité élevée, sont en étroite corrélation avec la quantité des pluies. Par ailleurs, il a été signalé que le début de la floraison de l'olivier est positivement corrélé avec la température en Grèce et en Espagne (**Petanidou et al, 1995 ; Rojo et Pérez-Badia 2015**).

L'étude de la relation entre l'humidité du sol et la reproduction des espèces des régions semi-arides de la Méditerranée a également montré une relation significative (**Valencia et al. 2016**).

En outre, **Aidoud (1989)** a enregistré une variabilité interannuelle de l'occurrence des phases phénologiques des espèces steppiques (alfa, armoise blanche et sparte). Cette variabilité a été étudiée en relation avec les conditions climatiques, particulièrement la température et la pluviosité. Dans les régions alpines, la fonte des neiges, qui est lié à l'augmentation de la température de l'air et à la photopériode, explique la variabilité interannuelle de la saison de croissance et de la phénologie (**Vitasse et al. 2017**).

Par ailleurs, la variation saisonnière de la température, la photopériode, la pluviosité et le gel est significativement corrélée avec la floraison des 43 espèces de la famille des Asteraceae, co- existantes dans des populations naturelles de la forêt de Chaco Serrano de l'Argentine (**Torreset Galetto, 2011**).

Les conditions abiotiques représentées par l'association des données climatiques et des données géographiques ou autres sont donc les facteurs responsables de la variation de la phénologie des espèces (**Rojo et Pérez-Badia, 2015**).

5. la Relation entre la phénologie et les conditions endogènes :

Durant les dernières années, les études de la relation entre la phénologie et les traits fonctionnels, qui décrivent l'assimilation des ressources et les stratégies adaptatives des espèces (**Westoby, 1998**), ont été largement controversées.

L'étude de 48 espèces du Plateau tibétain a montré que le pic de la floraison est positivement corrélé avec la hauteur de la plante et négativement corrélé avec le poids de la

graine suggérant ainsi, que les plantes qui fleurissent précocement sont de petite taille et qu'elles ont alloué plus de ressources pour le développement de grandes graines (**Jia et al., 2011**).

Cependant, la relation entre la taille de la plante et la floraison était différente selon la forme de vie des plantes ; corrélation positive avec les herbacées annuelles et négative avec les pérennes (**Du et Qi, 2010**). Effectivement, certaines formes de vie au niveau de la communauté sont strictement liées à la phénologie. Ainsi, les herbacées, contrairement aux arbustes, sont caractérisées par une activité phénologique précoce (**Golluscio et al, 2005 ; Mauritz et al, 2014**). **De plus, Sun et Frelich (2011)** ont démontré que le début de la floraison et la hauteur maximale des plantes sont significativement associées avec les traits fonctionnels tels que le taux de croissance (**RGR, Relative Growth Rate**) et l'indice foliaire **LMA (Leaf mass per area)**. Dans les forêts tropicales, **Lasky et al. (2016)** indiquent que les espèces ayant de larges feuilles, associées à la sensibilité au déficit hydrique, fleurissent en synchronie avec le pic des pluies.

Les traits fonctionnels imposent donc aux espèces des stratégies fonctionnelles et constituent ainsi, des facteurs clés dans le déterminisme de la phénologie (**Catorci et al. 2012a**).

6. La Variation du stade phénologique :

Le stade phénologique conditionne le stade propice à l'exploitation des plantes, d'où l'importance de l'étude du comportement phénologique. C'est à dire la variation morphologique saisonnière des espèces qui reste très variable d'une année à l'autre. A une échelle saisonnière, les phénophases ne sont homogènes ni d'une année à l'autre ni d'une population à l'autre. Comme exemple rapporté par (**Aïdoud 2003**), le suivi de la biomasse dans la steppe d'armoise présente des évolutions particulières durant l'automne et une partie de l'hiver, d'autres espèces sont précoces tandis que d'autres sont plus tardives.

Les conditions écologiques semblent l'emporter sur les relations inter-climatiques (pluviométrie). Chaque année pluvieuse semble bénéficier à une espèce une catégorie différente. D'une année à l'autre, c'est une des espèces particulières qui peut dominer montrant par là le rôle des conditions annuelles sur la préemption définie comme la possibilité qu' a une population d'occuper l'espèce et d'empêcher ainsi d'autres de s'y installer.

Dans ce travail, nous avons retenu les phases phénologiques distinguées par **Aïdoud (1989)** dans les hautes plaines steppiques du Sud Oranais :

*Phase végétative (Vg) : c'est la phase faisant suite à une germination dans le cas des thérophytes en général, ou une repousse dans le cas des vivaces ;

*Phase de floraison : est subdivisée en deux sous-phases :

Bourgeons floraux (Bg) ;

Floraison proprement dite (Fl) ;

Phase de fructification : est subdivisée en deux phases :

* Fructification (Fr) ;

* Dissémination des graines (Di) ;

Phase de dormance (Do) : se fait par dessèchement et/ou chute des feuilles dans le cas des vivaces, par mort de toute la plante dans le cas des thérophytes.

6.1. Phénologie et adaptation d'*Artemisia herba alba* :

Les variations phénologiques observées sur *l'Armoise blanche* montrent une adaptation très poussée de l'espèce vis-à-vis du milieu et en particulier la sécheresse. Les pousses qui proviennent des bourgeons latéraux de la base des rameaux lignifiés, apparaissent en général en hivers (RODIN et al. 1970, AIDOU, 1983).

Pendant la période d'été la plante réduit ces feuilles et par conséquence, la diminution de la surface transpirante due à la température élevée constitue l'une des adaptations morphologiques les plus efficaces chez les espèces végétales des régions Arides et désertiques. Ce phénomène a été décrit chez *l'Armoise* par EVEARI et al (1971) et chez d'autres espèces telles que *Helionthemum virgatum* , *Noaea mucronata* (ORSHAN , 1954).

Une indication d'adaptation à la sécheresse de *l'Armoise blanche* est fournie par son système racinaire aussi bien dans sa forme, son mode d'extension et sa biomasse. Par ailleurs, il semble que les racines soient vérifiées plus superficielles que la texture est fine (BARBOR, 1981 et ZOHARY, 1973) ce qui est bien le cas des sols à texture limoneuse.

6.2 Phénologie d'*Atriplex* :

Dans nos études sur la phénologie d'*Atriplex Canescens* nous avons intéressé le Stade de fructification :

La fructification d'*Atriplex Canescens* est notée en mois de mai.



Figure 05 : les feuilles d'*Atriplex Canescens*. Lieu : Sebgag

6.3. Phénologie de *Macrochloia Tenacissima* :

- L'espèce *Stipa Tenacissima* présente deux périodes de vie ralentie : hivernale et estivale (Lacoste, 1955 in Slimani, 2012) : le repos hivernal dû au froid qui diminue l'assimilation dès que la température descend au-dessous de 3°C à 5°C qui dure généralement 3 à 4 mois, alors que le repos estivale est dû à la sécheresse qui débute généralement en juillet et se prolonge jusqu'aux premières pluies d'automne.

- La période de floraison s'étend chaque année de février à juin suivant les localités et les conditions climatiques, elle est conditionnée surtout par la quantité de pluies (Djebaili, 1978). En générale, une jeune touffe d'alfa ne fleurit pas abondamment, alors que les touffes plus âgées et mal venantes fleurissent abondamment. La Floraison a lieu entre mi-mars et mai.

- Elle peut se reproduire selon trois façons différentes, par semis, par bourgeons dormants, ou par extension et fragmentation des souches. Mais elle se propage principalement par le mode végétatif avec une quasi-absence de reproduction sexuée (Cosson, 1879 ; Bourahla et Guittoneau, 1978). La croissance végétative se fait par circination dans laquelle la touffe se vide au centre. La couronne formée (1à 2m de diamètre) éclate et les "fragments" qui en résultent évoluent vers de nouvelles touffes.

- Les fruits mûrissent (caryopses) durant la seconde quinzaine du mois de juin



Fig06 : Photo de *Macrochloia Tenacissima* en floraison fig07 : Photo de *Macrochloia Tenacissima* avant floraison

7. Conclusion

Ce chapitre a permis, d'une part, de mettre en évidence les relations possibles entre la phénologie des espèces et leur environnement (abiotique et biotique) et avec la phylogénie et, d'autre part, de déterminer l'importance de la phénologie pour le maintien des populations et le fonctionnement des écosystèmes. L'étude de la phénologie sera menée sur deux aspects. Dans un premier temps, nous examinerons le déroulement des événements phénologiques tels que la phase végétative, la floraison et la fructification de l'ensemble de la communauté végétale de nos stations. Dans un deuxième temps, nous étudierons la phénologie de la floraison en relation avec l'adaptation des espèces aux conditions abiotiques (effet de la sécheresse) et aux conditions biotiques.

CHAPITRE III :
MATERIELE ET
METHODES



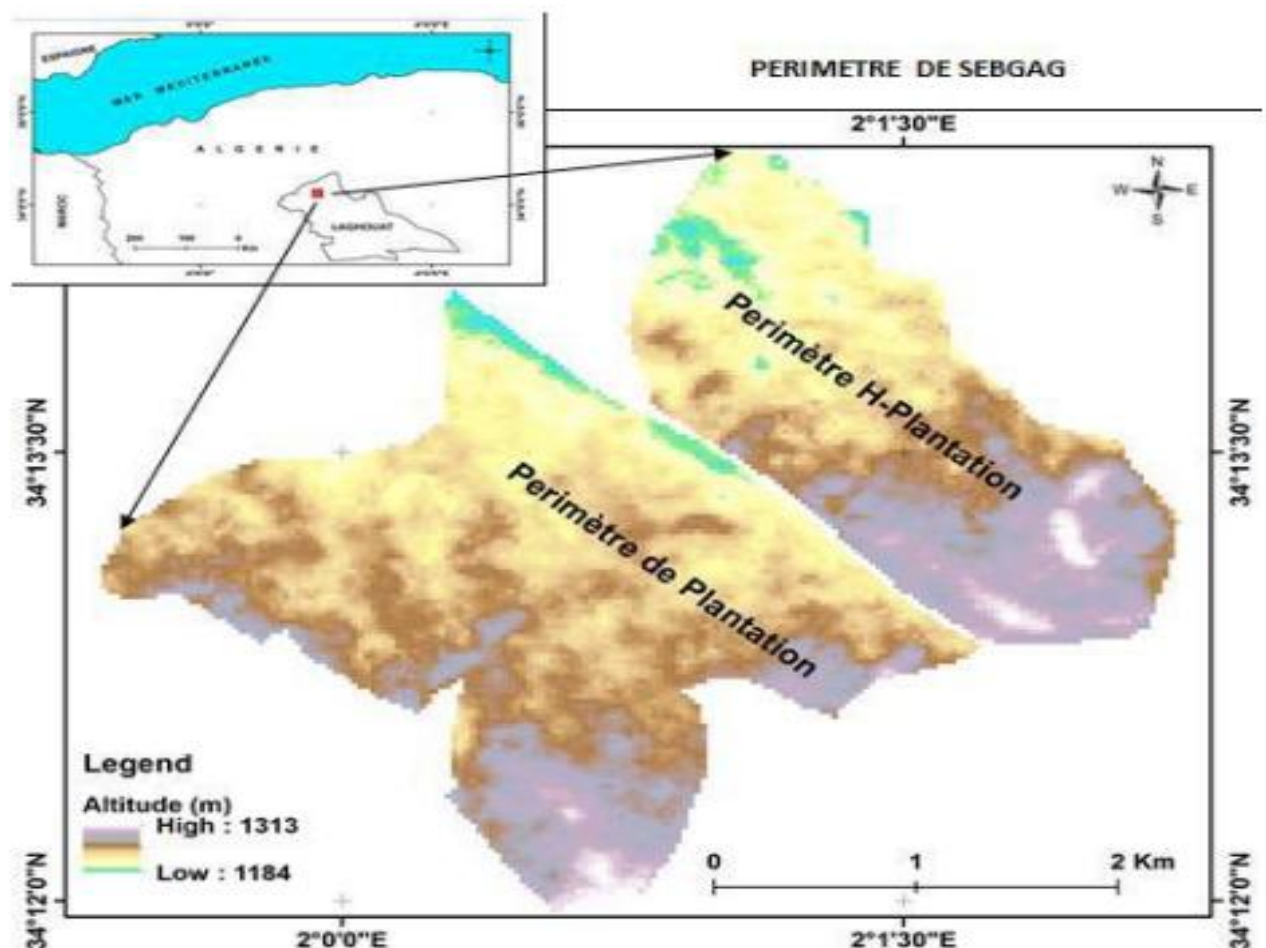
PARTIE 1 : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

1. localisation de la zone d'étude

1.1 Situation géographique de la région de Sebgag :

La région de Sebgag est située à environ 20km au Sud-ouest de la ville d'Aflou sur les bordures Sud-ouest de Djebel Sidi Okba , elle est limitée au Nord par la commune d'Aflou, à L'Est par la commune El Ghicha et Taouiala, à l'Ouest par la commune de Gueltet sidi saad, au Sud la commune de Brida, elle est caractérisé par des altitudes moyennes qui ne dépassent pas 1500 m. La région d'Aflou est située au Sud des grandes étendes, représentées par les hautes plaines, algéroises et oranaises, plus exactement au cœur de la dernière barrière topographique avant la plate-forme saharienne (Stamboul., 2004).

La ville d'Aflou capitale de Djebel Amour se trouve presque à mi-chemin de quatre grands centres urbains (Laghouat, Djelfa, Tiaret, El-Bayad) et d'une superficie de 380km² (Stamboul., 2004).



Source : MNT, 2018

Figure 08 : carte de localisation de la zone étude

1.2. Caractéristique physiographique:**1.2.1 -Géologie :**

La zone d'étude est caractérisée par deux grands ensembles géologiques très importants le jurassique (calcaire et marno-calcaire) et le crétacé (grés) (**B.N.E.D.E.R, 2006**).

1.2.2 La géomorphologie :

Les zones arides manifeste une ressemblance géomorphologie qui peut être considérée comme une expression synthétique entre les facteurs climatiques et géologique (**Aidoud., 1984**) c'est le cas steppes sud algéroise qui comptent ma zone d'étude.

Les formes géomorphologiques rencontrées sont les suivantes :

a) Les reliefs :

C'est l'ensemble des inégalités de la structure terrestre, liées à la tectonique et sculptées par l'action combinée de l'eau, du gel et du vent (**Aidoud., 1984**).

b) Les surfaces plus au moins planes :

- **Les glacis :** surface d'érosion en pente douce, développées dans la région semi-aride au pied des reliefs.
- **Les Terrace :** ce sont des formes alluviales, localisé dans les bas-fonds et constituent des terrains agricoles, elles peuvent être aménagées vu la profondeur du sol et les eaux qu'elles reçoivent par ruissellement (**poujet, 1980**).

c) Les dayas : ce sont des dépressions fermées aux bords faiblement inclinés, des formes grossièrement circulaires, parfois elliptique mais toujours globuleuses et arrondies de diamètre très variables (**poujet. 1980**) localisent généralement dans les sud de Laghouat.

1.2.3-Pédologie :

Selon (**Poujet., 1980**) Laghouat est considérée parmi les wilayat les plus riches le plan pédologique en effet pratiquement tous les sols du sud algérois cité par cet auteur sont rencontrés.

1.2.4- Réseaux hydrographique :**a) L'Oued Sebgag**

À 20 km à l'ouest d'Aflou il existe un certain nombre de source pérennes donnant naissance à l'oued Sebgag qui reçoit en aval plusieurs affluents pour former l'Oued Touil, puis l'Oued Cheliff. Son parcours est de 10km et son bassin versant recouvre une superficie 1265 km² (**Meriem Aouissi en 2017**).

b) L'Oued Seklafa

Situé au sud-est d'Aflou, il constitue l'affluent le plus important de l'Oued Mzi (d'une longueur de 40km, il draine un bassin de 775.6 km², c'est un niveau des grés du Barrémien-aptien-albien et calcaires du jurassique que jaillissent a débit très faible et variable les sources de l'oued Morra dont la plus important est l'Ain Arar (environ 4 l/s) (Mériem Aouissi en 2017).

C) L'Oued Sidi Naceur :

L'Oued Sidi Naceur prend naissance au niveau de la terminaison Nord occidentale du Djebel Amour (dans la région d'El-Bayad). Plusieurs émergences contribuent à son alimentation, en particulier les sources d'Hadj Mecheri et Sidi Naceur. L'écoulement s'effectue du Sud-ouest vers le nord-est avec un parcours de 120 km. Le bassin versant limité au nord par celui du chott chergui couvre une superficie de 1972 km² (Mériem Aouissi en 2017).

2 / caractéristique climatique et bioclimatique :

2.1 Climat

Le climat est l'un des facteurs le plus déterminants du milieu naturel, notamment dans le développement du couvert végétal.

Tableau 02 : la localisation et de la région d'Aflou

| | Latitude | Longitude | Altitude |
|-------|-----------------|------------------|-----------------|
| Aflou | 34°07'N | 02°06'E | 1425m |

Source :(ONM : 2015)

2.2. La pluviosité :

Pour le végétal, l'eau utile est celle disponible durant son cycle de développement. Autrement dit la répartition des pluies est plus importante que la qualité annuelle des précipitations (djebaili, 1984).

Les pluviosités moyennes mensuelle et annuelles de la station d'Aflou est portées sur le tableau 03.

Tableau 03 : précipitation moyenne mensuelle de la période (2008-2017) de la région d'Aflou

| 2008 2017 | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Tot. |
|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|
| p(m m) | 32.05 | 34.49 | 31.54 | 35.11 | 22.64 | 16.46 | 12.86 | 14.04 | 50.39 | 31.57 | 33.12 | 27.56 | 342.0 1 |

Source ;(O.N.M., 2018).

2.3 Température :

La température est l'élément du climat le plus important étant donné que tous les processus Métaboliques en dépendent (**Dajoz., 2003**).

Les températures revêtent un grand intérêt pour la végétation ; elles agissent notamment par les Maximum et les minimums des températures qui peuvent être des facteurs limitant. Les variations des températures moyennes mensuelles de la région d'étude sont représenté dans Le tableau 04 :

Tableau 04. Les températures moyennes mensuelles d'Aflou (2008-2017)

| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Annuel |
|-------------------|----------|-------------|----------|----------|----------|----------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|---------------|
| T moy (c°) | 3.95 | 3.87 | 7.67 | 11.67 | 16.56 | 20.93 | 24.26 | 23.31 | 18.46 | 13.88 | 8.06 | 4.35 | 13.08 |
| M | 10.21 | 8.9 | 15.11 | 20.54 | 25.34 | 30.62 | 34.97 | 35.24 | 29.37 | 22.41 | 13.11 | 10.93 | 21.56 |
| M | -2.43 | -2.1 | 0.43 | 3.85 | 7.79 | 16.2 | 16.2 | 15.31 | 12.24 | 6.91 | 1.73 | -2.2 | 5.83 |

Source :(O.N.M, 2018)

Le mois de juillet comprend le « **M** » du mois le plus chaud, avec 34.97°C. Alors que « **m** » du mois le plus froid correspond au mois de février (-2.1°C). La température moyenne annuelle « **T** » pour cette période est de 13.08°C.

m : est la moyenne mensuelle des températures minimum en (C).

M: moyenne mensuelle des températures maximale en (C").

T.moy : Température moyenne mensuelle en (C°).

2.4 Le vent

Les vents dominant en période hivernale sont de secteur Ouest à Nord-Ouest ce qui favorise le déplacement des nuages venant du Nord, en période estivale Ce sont les vents chauds et desséchants, d'Est et Sud-est qui sont dominants. Les vents sont modérés ne dépassant pas les 6.1 m/s enregistrés au mois de Mars (**Tableau 05**)

Tableau 05:Présentation de la vitesse des vents

| Mois | Jan | Fév. | Mar | Avr | Mai | Jui | Juil | Aou | Sep | Oct | Nov | Déc |
|---------|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| V (m/s) | 5.1 | 5.1 | 6.1 | 5.9 | 5 | 4.4 | 4.2 | 4.2 | 3.8 | 4.8 | 4.6 | 5.9 |

Source :(O.N.M.2018)

2.5 Les gelées :

Les gelées Constituent un facteur limitant dans le développement de la végétation steppique, elle peut entrainer des effets néfastes sur les jeunes plantes et les semis ainsi un mur les sujets adultes (Seltzer., 1946).

2.6 La neige :

Elle est caractéristique des zones nord de la wilaya, en particulier les hauteurs des monts de Djebel Amour, le nombre de jours de neige diminue naturellement du Nord vers le sud. La neige joue un rôle important dans la constitution des réserves hydriques souterraines (infiltration lente), (Seltzer., 1946).

2.7 Indice d'aridité

Cet indice de DEMARTONNE est une expression très simples, qui permet de classer les stations selon leurs degrés d'aridité:

$$I = \frac{p}{T+10}$$

P: pluviosité moyenne inter annuelle en (mm).

T: Température moyenne inter annuelle.

DEMARTONNE a proposé une échelle de classification des climats selon l'indice d'aridité :

Climat très sec ($I < 10$) ; climat sec ($10 < I < 20$), climat humide ($20 < I < 30$) ; climat très humide ($I > 30$) (Prévost, 1999). L'indice est d'autant plus grand que le climat est plus humide.

L'indice de DEMARTONNE de la région de Sebgag est de l'ordre de 14.62 ce qui permet de classer la région dans un climat sec.

2.8 Synthèse climatique

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres. Pour tenir compte de cela divers indices ont été calculés, principalement dans le but de rendre compte de la répartition des types de végétation. Les indices les plus employés utilisent la température et la pluviosité, qui sont les facteurs les plus importants et les mieux connus.

2.8.1 Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN :

Ils permettent de comparer l'évolution des valeurs des températures et précipitation.

Cee diagramme permet de visualiser la durée du déficit pluviométrique.

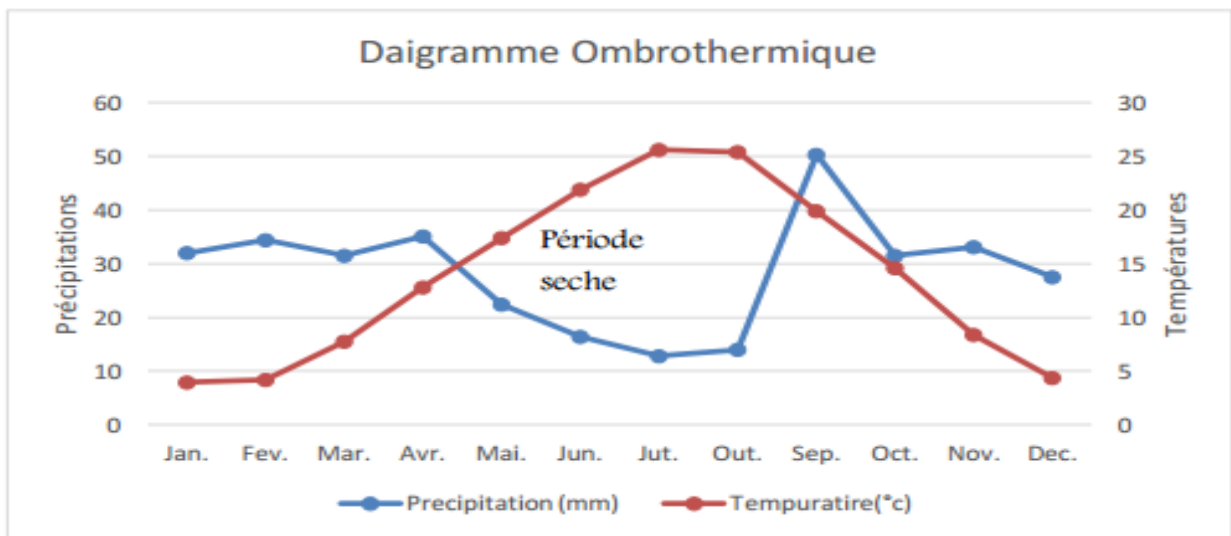


Figure09 : Diagramme Ombrothermique de BAGNNOULS, GAUSSEN de la station d'Aflou (2008- 2017)

2.8.2-climat gramme pluviothermique d'EMBERGER :

Cet indice se fonde sur le critère liés à la précipitation annuelle moyenne (P en mm), à la moyenne des minima des températures du mois le plus froid de l'année (m) était la moyenne des maxima du mois le plus chaud (M), selon formule suivante:

$$Q2 = 2000 * P / (M - m)$$

Où :

Q2 : Quotient pluviothermique.

P: Pluviosité moyenne annuelle (en mm).

M: Température du mois le plus chaud (en kelvin).

m. Température du mois le plus froid (k.).

Le tableau 05 et illustré dans la (fig. 03) est représenté l'étage bioclimatique calculé de la station

Tableau 06 : quotient pluviothermique et étage bioclimatique de la région

| station | périodes | P (mm) | M (k°) | m (k°) | Q2 | Etage bioclimatique | Variante thermique |
|---------|-----------|--------|--------|--------|-------|---------------------|--------------------|
| Aflou | 2008-2017 | 332.64 | 308.12 | 271.05 | 30.77 | Semi-aride | Hiver froid |

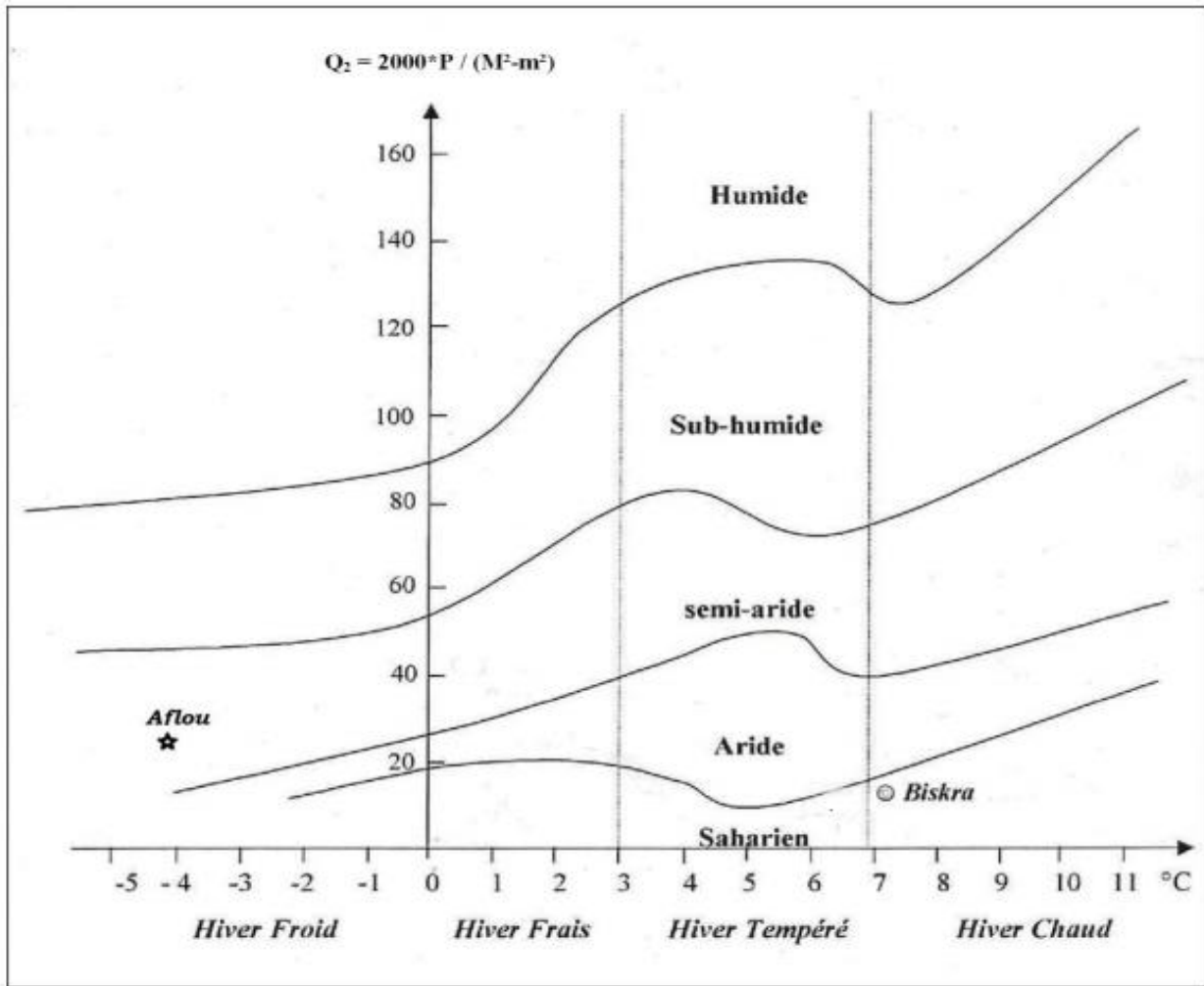


Figure 10: Climat gramme pluviométrique d'EMBERGER pour la région d'Aflou

PARTIE 2 : MATERIELE ET METHODES**1. Matériels utilisés**

Pour les besoins de notre étude, divers matériels ont été utilisés.

*** Sur terrain**

- Appareil photo pour la prise des photos.
- un GPS pour déterminer les paramètres situationnelle (coordonnées, altitude).
- un décamètre
- boussoles
- altimètre

2. Méthodologie de travail

Dans le cadre de cette étude, la démarche utilisée comporte les étapes suivantes :

3. Analyse floristique**3.1 Choix du site de l'étude :**

Nous avons veillé à respecter l'homogénéité dans le lieu lors du choix du site qui va nous permettre d'effectuer notre travail. En nous basons sur les définitions qui leurs ont été attribuées. Un site est une surface ou les conditions écologiques sont considérée comme étant homogènes et / ou la végétation est uniforme (**Le Floch, 2008**).

En écologie, un « site est un paysage végétal homogène : c'est un espace dans lequel les principaux facteurs écologiques, roche mère et sol, microclimat et exposition, végétation ligneuse et herbacée ; sont homogène (**Duchaufour, 1977**).

3.2 Échantillonnage

L'échantillonnage consiste à prendre certain nombre d'échantillons de façon à obtenir des informations objectives et d'une précision mesurable sur l'ensemble (ou population) (**Gounot, 1969**). C'est un fragment d'un ensemble pour juger de cet ensemble (**frontier, 1983**).

3.3 Echantillonnage systématique :

Ce type d'échantillonnage consiste à répartir les échantillons de manière régulière. On utilise habituellement un quadrillage. On réalise aussi ce type d'échantillonnage lorsqu'on privilégie les inventaires dans les secteurs les plus susceptibles d'abriter les espèces (habitats potentiels).

L'étude des orthoptères repose par exemple sur l'échantillonnage systématiques des principaux biotopes.il peut s'agir d'une aire de nidification (gites, colonies de reproduction...) d'une zone de repos (dortoirs), d'une zone d'hibernation ou d'estivage des chauves-souris.

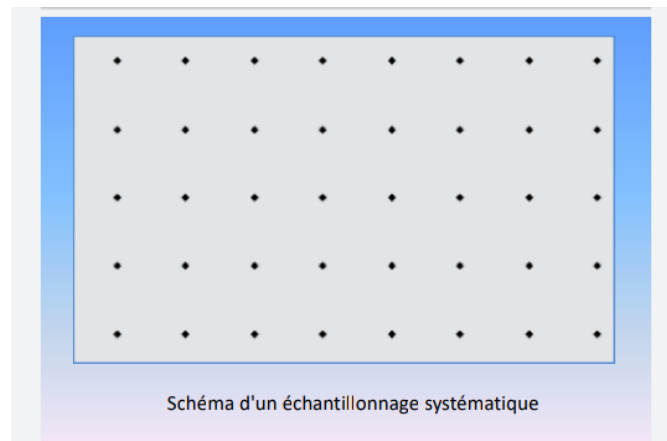


Figure 11 : schéma d'un échantillonnage systématique

3.4 Emplacement des relevés :

L'emplacement des relevés dans chaque station, à l'intérieur et à l'extérieur du parcours planté a été choisi en fonction de l'homogénéité phytosociologique, géomorphologique ainsi que l'homogénéité des faciès de végétation sont les facteurs déterminants dans l'emplacement de nos relevés (Le **floc'h, 2008**).

Donc le choix de l'emplacement du relevé est un élément essentiel dans l'observation d'un milieu du fait de la nécessité de sa représentativité (**Prévost, 1999**).

3.5 Relevé phytoécologique

Le relevé phytoécologique est considéré généralement comme un échantillon, il est en réalité un ensemble de mesures, chacun correspondant à un variable (**aidoud, Lounis, 1984**) Notre but est d'étudier la végétation présente dans le lieu, pour cela nous avons procédé dans notre étude à des relevés linéaires par la méthode de la ligne simple.

3.6 Relevé linéaire par la méthode de la ligne simple :

En steppe. la technique retenue est celle dite technique de la ligne » qui semble être la plus efficace dans ces formations, car elle est simple rapide relativement objective et utilisable dans tous les types de végétation bases.

Le relevé linéaire est considéré comme un moyen efficace pour étudier l'évolution de la couverture végétale lorsqu'il s'agit d'une ligne permanent (**Gounot 1969, Aidoud1983**) .Une lecture se fait tous les 10cm le long d'une ligne de 10m ou 20 m dans notre cas (10m) matérialisé par un ruban gradué tendu au - dessus de la végétation.

Cette méthode linéaire permet de fournir des données concernant la végétation, le type des données récoltées est le suivant :

N : Nombre de point de lecture (100, dans notre cas).

Nv : Nombre de point de végétation.

Nsv : Nombre de point sans végétation = Nombre de point ou les éléments de la surface du sol ont été notés.

ni : Nombre de point ou l'espèce *i* a été notée sur le formulaire.

Spectre biologique de la végétation relevée Etablie sous des condition tempérées froides, la classification des types biologiques de Raunkiner (1934) est basée sur la localisation des bourgeons de rénovation par rapport à la surface du sol D'après Ramade(1970).on peut définir les types biologiques comme suite les hémicryptophytes (H) :pour lesquels les bourgions sont situés à la surface du sol. Les phanérophytes (ph) : sont des bourgions tous situés sur les branches à une hauteur supérieure à 25 cm un cycle de reproduction de la graine à très bref, de quelques mois, voire en certains cas de quelques et semaines les chméphtyes (CH) : forme végétale caractérisée des bourgions situés à moin de 25 cm sol- dessus.

4. Analyse du patrimoine biologique

4.1 La Richesse Floristique

Richesse totale (S) :

Richesse totale est le nombre total d'espèces que comporte peuplement considéré dans un écosystème donné. D'après **Ramade (2003)**, la richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent. Elle représente en définitive un des paramètres fondamentaux caractéristique d'un peuplement et représente la mesure la plus utilisé de sa biodiversité On utilise l'échelle de **Dgeta et Poissonet (1991)** :

Raréfiée : de 5 espèces.

Très pauvre : de 6 à 10 espèces.

Pauvre : de 11 à 20 espèces.

Moyenne : de 21 à 30 espèces.

Assez riche : de 31 à 40 espèces.

Riche : de 41 à 60 espèces.

Très riches : de 61 à 75 espèces.

4.2 .Recouvrements globaux des végétaux (RGV%)

Selon **gount, (1969)**, le recouvrement total de la végétation est défini théoriquement par la surface du sol qui serait recouverte par les végétaux

La fréquence globale exprime cette donnée en pourcentage du nombre totale de point lus (**floc'h, 2008**)

Le recouvrement global dans notre étude est la proportion de chaque élément végétale ou non végétale (**RGV %**)= $NV \cdot 100 / N$

4.3 La fréquence spécifique (Fsi)

C'est le rapport en (%) du (ni) de fois ou espèce (i) est rencontrée par le nombre total (N) de point de lecture Ou : $\sum Fsi\% = ni \times 100 / N \sum Fsi = RGV \%$

4.4 La contribution spécifique au tapis végétal (Csi)

La contribution spécifique (Csi) d'une espèce I. c'est le rapport en pourcentage entre la fréquence spécifique d'une espèce et la somme des fréquences de toutes les espèces recensées

$$Csi = (Fsi / \sum Fsi) * 100$$

Csi: Contribution spécifique de l'espèce i

Fsi: fréquence spécifique de l'espèce i

4.5 Indice de diversité de Shannon (H)

L'indice de Shannon permet d'avoir aisément une meilleure idée sur l'état de la diversité biologique d'un groupement à un autre. Il est exprimé par la formule suivante :

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

Avec Pi. Fréquence relative ou contribution spécifique (**Csi**) ni / N

ni = nombre d'espèce i

N : nombre total d'espèces

Cet indice varie de (0à5), il est maximal quand les espèces ont des abondances identiques dans le peuplement et il est minimal quand une seule espèce domine tout le peuplement.

4.6 équitabilité (E)

L'évaluation de la diversité spécifique d'un échantillon est généralement complétée par un indice d'équitabilité (E).celui-ci représente le rapport entre la diversité spécifique de Shannon maximale théorique et le logarithme base de 2 de la richesse spécifique de l'échantillon ; cet indice a pour formule :

$$E = H' / \log_2 N$$

N : le nombre total d'espèce du relevé linéaire.

CHAPITRE III : RESULTATS DISCUSSION

RESULTATS DISCUSSION

L'objectif principal dans cette partie est de connaître la différence entre la caractérisation des espèces du parcours planté et le parcours non planté dans la région de Sebgag.

1. Analyses floristiques et recouvrement globale de végétation :

Compte tenu du but poursuivi visant à étudier l'effet de la plantation *d'Atriplex canscense* pursh (Nutt) sur le recouvrement globale de végétation nous avons comparé le recouvrement global d'un parcours planté et nous planté. Ce recouvrement nous a donné une idée sur la répartition de la végétation vis à vis des espèces étudiées .le résultat de cette comparaison est mentionné dans la figure :

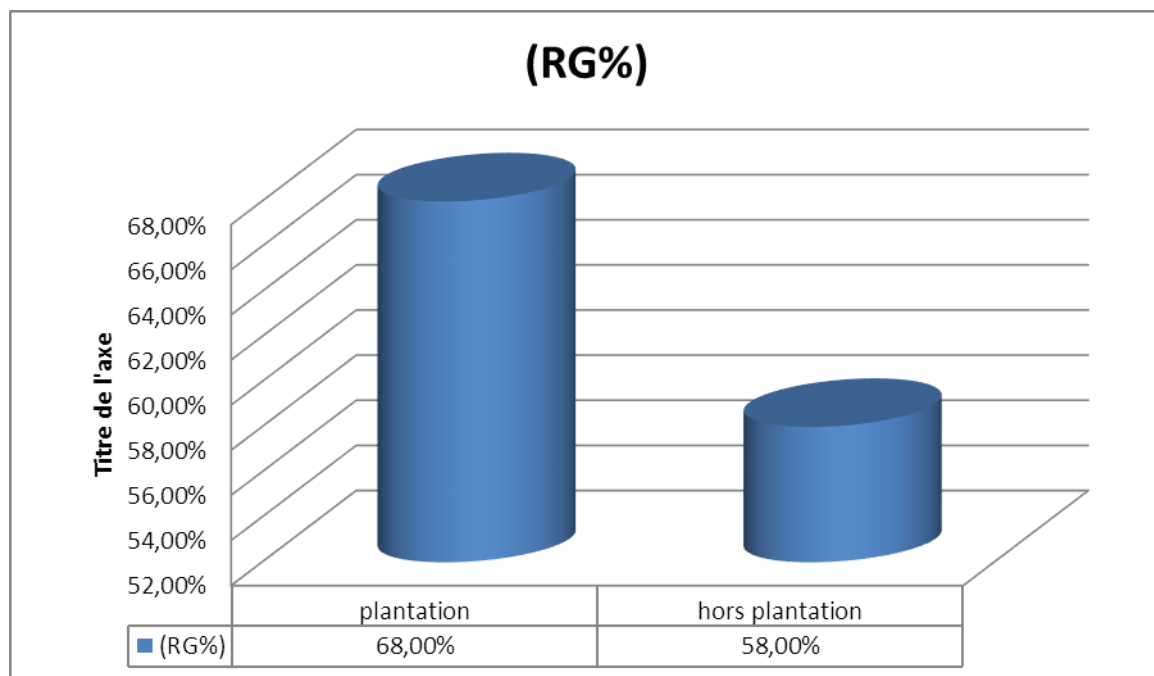


Figure12 : le recouvrement global de la végétation des deux stations

D'après cette figure on remarque que le taux du recouvrement globale de la végétation dans le parcours planté est de 67.33% par contre le parcours non planté on remarque un faible taux du recouvrement globale de la végétation de 59.67% .la réduction du recouvrement observer dans les parcours non plantés est essentiellement attribuée à l'augmentation de la pression pastorale et la sécheresse qui reviennent de façon récurrente et qui semblent être les causes principales de la dégradation des écosystèmes.

CHAPITRE III : RESULTATS DISCUSSION

2. Les éléments de la surface du sol :

La variation du pourcentage des éléments de la surface du sol dans les 2 stations est montrée dans le tableau suivant :

Tableau 07 : la variation du pourcentage de la surface du sol nu

| Elément du sol (%) | Plantation | Hors plantation |
|--------------------|------------|-----------------|
| Cailloux | 0.33 | 2.33 |
| Elément grossies | 0 | 1.67 |
| Sol nu | 27.67 | 17.33 |
| Pellicule | 0.67 | 5.33 |
| Litières | 9.67 | 4 |
| Sable | 0 | 4 |

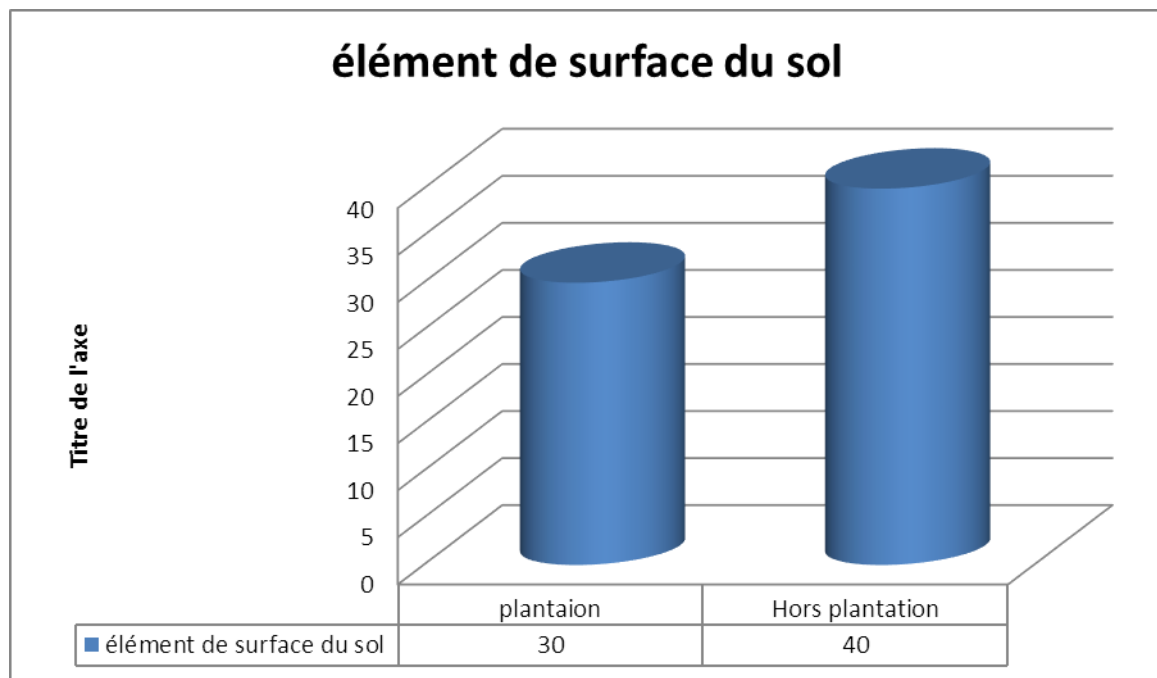


Figure13 : pourcentage de l'élément de surface du sol des deux stations

L'élément de surface du sol est constitué par : les litières le sol nu et des pellicules de glaçage....etc. On remarque une variabilité dans les deux stations (plantation, hors plantation). Dans les parcours non plantés le pourcentage, d'ESS est de 40.33% (sol nu avec 17.33% cailloux avec 2.33% litières avec 9.17% sable avec 4 mais le taux des éléments grossiers sont faiblement présents avec 1.67%)

CHAPITRE III : RESULTATS DISCUSSION

Par rapport au parcours planté qui est de 32.67% seulement (sol nu avec un taux élevé 27.67% pellicules de glaçage avec 0.67% litières avec 4 et le taux de cailloux sont présentés avec de taux très faible 0.33%).

3. Richesse 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).

Tableau 08 : Indice d'état phénologique des espèces :

| Espèce végétation | Etat phénologie |
|-------------------------------|---------------------------------|
| <i>Macrochloa Tenacissima</i> | Phase floraison proprement (FL) |
| <i>Artemesia herba alba</i> | Phase floraison proprement (FL) |
| <i>Artiplax canescens</i> | Fructification (FR) |

4. Les spectres réels des types biologiques :

Pour connaître la tendance globale des types biologiques dans nos stations, nous avons réalisé le spectre biologique global pour deux stations (plantation et hors plantation).

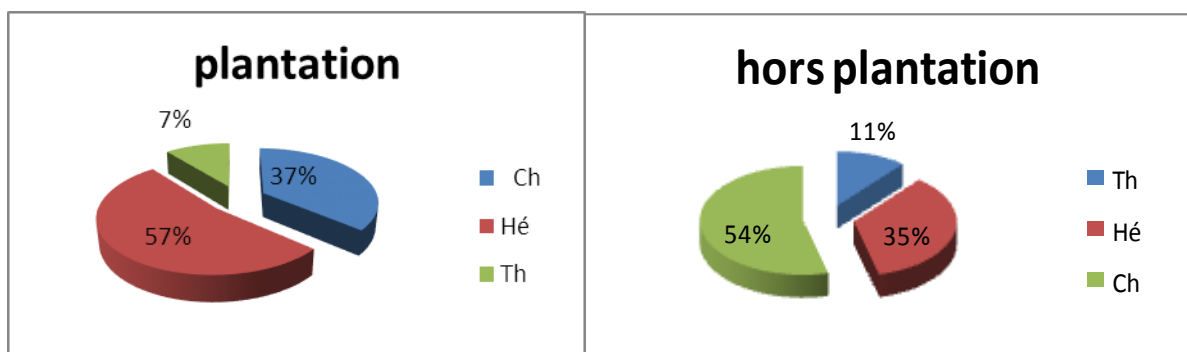


Figure 14 : spectres réels des types biologiques de la zone d'étude

Dans la plantation, la contribution des types biologiques au tapis végétale suit l'ordre suivant : **Hé>Ch>Th**

Dans la plantation montre la dominance des hémicryptophytes avec 56%. cette dominance est liée à l' *Atriplex canescens*, *Macrochloa tenacissima*, *Artemisia herba alba* par les chaméphyte avec 37% et des Thérophytes représentées avec un taux de 7%.

Dans le parcours non planté les types hémicryptophytes sont dominant , cette dominance renferme les espèces d' *Atriplex Canescens*, *macrochloa tenacissima* , *artemisia herba alba* qui sont représentées par un taux de 54% suivie par des chaméphytes par 35% ensuite les thérophytes avec de 11% .

CHAPITRE III : RESULTATS DISCUSSION

3. le spectre phytogéographique :

Le spectre phytogéographique est obtenu en calculant le nombre de taxons pour chaque élément floristique considéré. Les résultats obtenus apparaissant sur les figures suivant :

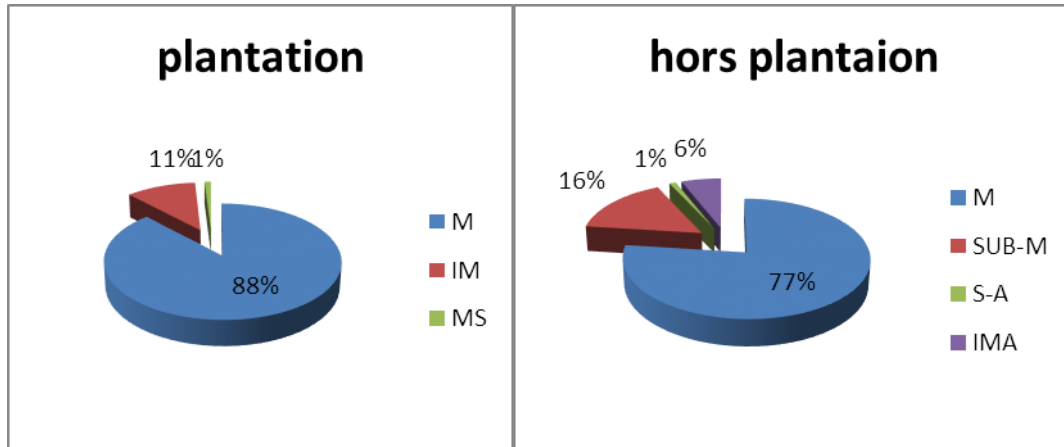


Figure 15 : spectres réels phytogéographiques de la zone d'étude

Dans le parcours planté nous avons remarqué que les types les plus dominants sont le méditerranéen avec des 88%. On remarque que cet élément strictement Méditerranéen représente une part très importante de la flore de la région méditerranéenne, ensuite les Ibéro-Mauntanien avec 11%, et seulement 1% pour le type Méditerranéo-Saharin.

Dans le parcours non planté nous avons remarqué la dominance aussi de type méditerranéen avec 77%. Ensuite l'Ibéro-Mauntanien par 16% et le Saharo-Arabique avec 6% et seulement 1% pour le type Sub-Méditerranéen.



CONCLUSION

Conclusion

Conclusion

L'étude présentée avait pour objectif de comprendre la structure des écosystèmes à travers du milieu steppiques des espèces pérennes et de déterminer les mécanismes agissant sur leur fonctionnement afin de bénéficier durablement des services écologiques rendus.

Cette étude a été effectuée en tenant compte de certaines composantes de l'écosystème. Particulièrement, nous nous sommes intéressés à l'étude de :

- La diversité systématique, biologique et phytogéographique de la flore recensée ;
- La distribution spatio-temporelle de la composition floristique, la diversité spécifique et de la structure du couvert végétal ;
- La variation des patrons phénologiques des espèces ;
- La variabilité morphologique, phénologique et de croissance végétative d'espèce

A cet effet, a station de Sebgag est réparties au long d'un transect Nord-Sud à la région d'Aflou ont été choisies, et ont permis d'effectuer 10 relevés. L'étude systématique de la flore du présent travail montre que cette dernière compte 16 espèces réparties sur 11 genres et 6 familles.

. Les principales familles renoncées sont les Asteraceae, les Poaceae, les Fabaceae, L'analyse du spectre biologique brut montre un taux élevé des thérophytes et un développement, relativement, important des chamaéphytes.

Les hémicryptophytes sont relativement abondantes, en raison de l'humidité induite par les touffes des espèces pérennes dans les mises en défens. Les géophytes, par contre, sont faiblement présents.

L'analyse du spectre biogéographique a montré que l'élément Méditerranéen représente plus de la moitié de la flore recensée ; Les éléments xériques sont également bien représentés.

La présence des pérennes durant toute la période d'échantillonnage est lié aux stratégies morphologiques et/ou physiologiques permettant à ces espèces de maintenir leur survie et de s'adapter aux conditions abiotiques défavorables.

L'étude de la structure du couvert végétal à travers les fréquences et les contributions spécifiques et l'échelle de l'abondance-dominance de **Braun-Blanquet (1952)** montre que pour une espèce donnée, ces trois paramètres sont, relativement, similaires entre les stations. Cette similarité est également liée aux mêmes facteurs responsables de la faible variabilité spatiale.

Conclusion

Le recouvrement global de la végétation (RGV), qui présente des valeurs importantes, varie fortement sur le plan temporel. Il est maximal durant la saison favorable et minimale durant la saison défavorable (saison sèche). Cette variabilité est expliquée par les conditions climatiques et édaphiques qui conditionnent la croissance des pérennes et l'apparition des annuelles. Pour les valeurs importantes du RGV au niveau de toutes les stations, celles-ci sont liées aux effets positifs de la limitation de l'action anthropique.

Néanmoins, la longue durée de la protection contre l'action anthropique, l'absence du système de rotation et la situation topographique favorisent l'augmentation du RGV. Ce qui indique que la pluviométrie conditionne la répartition des espèces dans l'espace. Par ailleurs, une variabilité importante de la diversité floristique a été enregistrée sur le plan temporel. La diversité est maximale durant la saison favorable et minimale durant la saison sèche. Cette variabilité est liée à la réponse des espèces à la saison sèche. . Le changement de la composition floristique a été lié au changement du régime pluviométrique

L'étude phénologique de l'ensemble de la communauté végétal a permis d'établir un calendrier phénologique de 3espèces. Ces espèces présentent des phases phénologiques différentes. La différence de la date de reproduction des espèces, spécifiquement la date de floraison, est expliquée par la répartition temporelle de la niche qui permettrait aux espèces de réduire la compétition pour les ressources abiotiques et biotiques. Nous avons également noté que la phase végétative est relativement longue le cycle de vie des espèces annuelles est achevé et elles sont sous forme de graines. Parallèlement, les espèces pérennes se trouvent soumises à un dessèchement ou une perte de feuilles. La période de reproduction, floraison et fructification, des principales familles a été variable. Nous pouvons déduire que la variation significative de la période de reproduction des principales familles pourrait s'expliquer par le conservatisme phylogénétique des espèces au niveau de chaque famille.

Les résultats de l'étude morphologique et de la croissance végétative de les espèces dans son milieu naturel ont montré que la limitation de l'action anthropique est un élément crucial La phénologie présente également une certaine différence entre les provenances.

Par ailleurs, la longue durée de la protection de l'action anthropique favorise l'augmentation du recouvrement globale de la végétation, d'une part, pour contribuer à la conservation des ressources biologiques et le développement socio-économique des écosystèmes steppiques et, d'autre part, pour faciliter les prises de décision des gestionnaires. Ainsi, nous proposons l'installation des stations observatoires pour le suivi de la composition floristique, de la phénologie et pour comprendre le fonctionnement des écosystèmes à long terme, en tenant compte des différents types d'écosystèmes.

Conclusion

Par ailleurs, une étude plus détaillée en utilisant des analyses de variance répétées pourraient mettre en évidence la variation de la croissance végétative et reproductive au fil du temps et au niveau de chaque population étudiée. Le maintien de la richesse floristique et le fonctionnement des écosystèmes steppique est également possible en réalisant une banque de graines, notamment des espèces à intérêt fourrager, et en favorisant les plantations à base des espèces autochtones telle que l'armoise blanche. Egalement, se lancer sur les tests de germination in vitro des graines d'autres plantes à intérêt écologique et économique pourrait y contribuer.

REFERENCES

REFERENCES

1. **Aidoud A ,(1983).** Contribution à la connaissance des groupements de sparte (*Lygeum spartum*) des hauts plateaux du sud oranais . etude phytoécologiques et syntaxonomiques . thèse doctotat 3 ème cycle , usthb, alger.
2. **Aidoud A. et Touffet J., 1996.** La régression de l'alfa (*Stipa tenacissima* L.), graminée pérenne, un indicateur de désertification des steppes algériennes. Sécheresse, vol. 7 : 187-93.
3. **AIDOU A., 1983** : Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du Sud Oranais. Thèse 3eme cycle, USTHB, Alger.
4. **AIDOU A., 1989** : contribution à l'étude des écosystèmes steppiques pâturés des hautes plaines Algéro-Oranaises (Algérie) : Fonctionnement et évaluation des ressources végétales. Thèse. Doct. U.S.T.H.B. Alger .
5. **Aidoud A., 1994.** Pâturage et désertification des steppes arides en Algérie, cas de la steppe d'alfa (*Stipa tenacissima* L.). Paralelo, vol. 37 (16) : 33- 42.)
6. **Aidoud, A., Slimani, H. et Roze, F., 2011.** La surveillance à long terme des écosystèmes arides méditerranéens : quels enseignements pour la restauration ? Cas d'une steppe d'Alfa (*Stipa tenacissima* L.) en Algérie. *Ecologia Mediterranea*, vol. 37: 17-32.
7. **Aidoud-Lounis F., 1984.** Contribution à la connaissance des groupements à sparte (*Lygeum spartum* L.) des Hauts Plateaux Sud-Oranais. Etude écologique et syntaxonomique. Thèse 3ème cycle Univ. Sci. Tech. H. Boumediéne, Alger.
8. **Aidoud-Lounis F., 1984.** Contribution à la connaissance des groupements à sparte (*Lygeum spartum* L.) des Hauts Plateaux Sud-Oranais. Etude écologique et syntaxonomique. Thèse 3ème cycle Univ. Sci. Tech. H. Boumediéne, Alger.
9. **Akrimi, N., Zaafouri, MS., 1990.-** Etude des arbustes fourragers les plus couramment utilisés dans la mise en valeur des régions arides tunisiennes. Description-écologie-valeurs pastorales et techniques d'exploitations.IRA, Médenine.
10. **Amrani ouwarda.,(2006).**valeur nutritive de chardon marie *sylibum marimum* (l) . gaerthn. Thèse magister : université el hadj lakhar , batna.
11. **ASSO en 1979** : en fiche de Flore de *Ononis aragonensis*. Index synonymique et bibliographique de la flore d'Afrique du Nord.www.tela-botanica.agro.

REFERENCES

12. **AYAD N., 2008** : Etude ecophytochimique et apport nutritionnel de l'armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso) du sud oranais dans l'alimentation du cheptel. Thèse de doctorat d'état, faculté des sciences, Univ. Sidi-Bel-Abbès, Algérie.
13. **Bouazza M., 1991** - Etude phytoécologique de la steppe à *Stipa tenacissima* L., au Sud de Sebdou (Oranie - Algérie). Thèse Doct. Sciences Univ. Aix-Marseille III, Marseille.
14. **Boughani A., 2014**. Contribution à l'étude phytogéographique des steppes algériennes (Biodiversité et endémisme). Thèse Doct. Univ H. Boumediène, Alger.
15. **Celles J.C., 1975**. Contribution à l'étude de la végétation des confins saharo-constantinois (Algérie). Thèse Doct. Univ. Nice, Nice.
16. **Cherfaoui , A., 1987**.- Contribution à l'étude comparative de la germination de graines d quelques *Atriplex* de provenance. Djelfa. Mémoire d'ingénieur en agronomie, INA, Alger, 86
17. **Correal, E., 1987**.- Arbres et arbustes dans les écosystèmes fourragers et pastoraux méditerranéens. FAO. Coopération Européenne Bulletin n05.Montpellier, France.
18. **Dajoz r , (1982)**. Précis d'écologie, et .gautier- villars, paris.
19. **Dajoz,r,(2006)**.précis d'écologie . 8ème .ed.paris :gautier-villars.
20. **DEYSSON, 1976** : Caractères analytiques des poudres végétales Sciences de la Vie 1976 physiologie végétale cytologie végétale.p298. **POTTIER G., 1981**: *Artemisia herba-alba*. Flore de la Tunisie : angiospermes-dicotylédones-gamopétales.
21. **Djebaili S., 1978**. Recherche phytosociologique et écologiques sur la végétation des Hautes Plaines steppiques et de l'Atlas Saharien Algérien. Thèse Doct. Univ. Sci. Tech. Languedoc, Montpellier.
22. **Djebaili S., 1978**. Recherche phytosociologique et écologiques sur la végétation des Hautes Plaines steppiques et de l'Atlas Saharien Algérien. Thèse Doct. Univ. Sci. Tech. Languedoc, Montpellier.
23. **EMBERGER L., 1971**, Travaux de Botanique et d'Ecologie. Masson et Cie. Paris.
24. **FRANCIS JOANNES., 2001** : Dictionnaire de la civilisation mésopotamienne. Ed Robert Laffont, ISBN 2221092074.
25. **Franklet, A., LE Houerou, H.N., 1971**.- Les *Atriplex* en Tunisie et en Afrique du Nord. Rapport technique n'07. PNUDTTUN 11 F.A.O, Rome;
26. **GHARABI Z SAND RL, 2008**: *Artemisia herba alba* Asso. A Guide to medicinal plants in North Africa.

REFERENCES

27. **H.C.D.S.** (Haut-Commissariat au Développement de la Steppe), 2001. Problématique des zones steppiques et perspectives de développement Rap. Synth.
28. **Hammoudi, M., El Asraoui, M., Ait M'Birik A., 1994.**- Expériences en matière d'amélioration pastoral. Le projet de développement pastoral et de l'élevage dans l'oriental in stratégie de mise en oeuvre du développement pastoral. Parcours de demain numéro spécial, Maroc
29. **Kaabèche M., 1990.** Les groupements végétaux de la Région de Bou-Saada. Essai de synthèse sur la végétation steppique du Maghreb. Thèse de Doct. Univ. Paris-Sud.
30. **Kadi Hanifi H., 1998.** L'alfa en Algérie: Syntaxonomie, relation milieu: végétation, dynamique et perspectives d'avenir. Thèse Doct. Univ H. Boumediène, Alger.
31. **Kadi Hanifi H., 1998.** L'alfa en Algérie: Syntaxonomie, relation milieu: végétation, dynamique et perspectives d'avenir. Thèse Doct. Univ H. Boumediène, Alger.
32. **Kadi Hanifi H., 1998.** L'alfa en Algérie: Syntaxonomie, relation milieu: végétation, dynamique et perspectives d'avenir. Thèse Doct. Univ H. Boumediène, Alger.
33. **Lacoste a et salanon r,(2006).**élément de boigéographie et d'écologie.ed. paris,
34. **le flocc 'h., (2008).**guide méthodologique pour l'étude et le suivi de la flore et de la végétation .Ed .Roselt/oss., montpellier.
35. **Le Hou'rou, H.N. (Ed.) (1980b).**browse in Africa, the current state of Knowledge. Addis Ababa: International Livestock Centre for Africa (ILCA).
36. **Le Houerou H. N., 1969.** La végétation de la Tunisie steppique. Ann. Inst. Natl. Rech. Agron. Tunis, vol. 42 (5).
37. **Le Houerou H. N., 1969.** La végétation de la Tunisie steppique. Ann. Inst. Natl. Rech. Agron. Tunis, vol. 42 (5).
38. **Le Houerou H.N., 1995.** Bioclimatologie et biogéographie des steppes aride du Nord de l'Afrique. Diversité biologique, développement durable et désertification. Options méditerranéennes, sér. B : recherches et études : 1-396.
39. **Le Houérou H.N.1981.**The rangelands of the Sahel. Journal of range management, 33:41-46.

REFERENCES

40. **Maire R., 1926.** Contribution à l'étude de la flore de l'Afrique du Nord. Fasc. 10. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, vol. 17 : 104- 126.)
41. **Messaili, S., 1995.-** Systématique des spermaphytes. Cours destinés aux agronomes; 91 p. Mulas, M. (2004) Potentialité d'utilisation stratégique des plantes des genres *Atriplex* et *Opuntia* dans la lutte contre la désertification. Short and Medium, Term Priority Environmental Action Programme (SMAP) Février 2004.
42. **Moulay, A., et Benabdeli, K., 2011.** Considérations sur la dynamique de la steppe à alfa dans le sud-ouest oranais. Journées scientifiques de l'INRF, Ain Sekhouna.
43. **NABLIM.A., 1989 :** essai de synthèse sur la végétation et la phyto-écologie Tunisiennes, Tome I. Ed. MAB (Faculté des sciences de Tunis) Tunisie .
44. Nathan.
45. **Nedjimi Bouzid et Homida Mokhtar , (2006).** Problématique des zones steppiques algériennes et perspectives d'avenir.
46. **NEDJRAOUI D., 1981 :** évolution des éléments bio gènes et valeurs nutritives dans les principaux faciès végétation des hautes plaines steppiques de la wilaya de Saïda. Thèse 3eme cycle, USTAB, Alger.
47. **OZENDA P.1958.**Flore du Sahara septentrional et central.Ed.C.N.R.S, paris.
48. **Pouget M., 1980.** Les relations sol-végétation dans les steppes Sud-algéroises. Travaux et documents d'Orstom, Paris.
49. **Prevost p,(1999).**les bases de l'agriculture. Paris :technique et documentation.
50. **QUEZEL P. et SANTA S.1962-1963 :** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. 02 Tome. Edition CNRS., Paris.
51. **Ramad f , (2003).** Eléments d'écologie (écologie fondamentale), Dunod, paris.
52. **Seltzer p.,(1946).**le climat de l'Algérie. Inst .météo .phys. .Glob., univ .Alger .
53. **Slimani H., 2012.** Mécanismes de désertification de la steppe des Hautes Plainnes d'Algérie : cas de la steppe d'alfa (*Stipa tenacissima* L.). Thèse Doct. Univ. H. Boumediène, Alger.
54. **Slimani H., Aidoud A. and Rosé F., 2010.** 30 years of protection and monitoring of a steppic rangeland undergoing desertification. J. Arid Environ, vol. 74: 685-691.
55. **Tazairt, K., 1989.-** Essai d'étude diachronique (1970-1989) et cartographique des steppes à *Stipa tenacissima* L. dans la partie Nord-Est des parcours de Taadmit. (W. de Djelfa). D.E.S, Univ. H. BOUMEDIENE, Alger, 69 p+ Carte. Zhiri A., Baudoux D.(2005) - Essentielles

REFERENCES

chémotypées et leurs synergies: a r omathéra piescientifique Edition Inspir Development - rue Goethe, 1 - L-1637 Luxembourg; ISBN: 2-919905-27-9.

56. **WILLCOMM et LANCE 1981**;-The role of mosaic phenomena in natural communities.Theor.Pop.Biol.12.

ANNEXES

ANNEXES

Annexe 2 formulaire des relevés

Relève n° :

Mois : Année :

SS la dir : Souffi.I

Station : Longueur de la ligne : 10 mètres

Diversité floristique

Et écologique de milieux

Steppique

Auteurs : Date :

Latitude : Carte topo de : au 1/.....

Longitude : photo aérienne N° strate N°

Topographie : Pente (%) :

Altitude (m) : Exposition :

.

Lithologie d'après : Obs

Au niveau du relevé :

Géomorphologie : Obs

Formation végétale :

Especies dominantes physiologique : Rec(%) estimé mesuré

1^{er} Global vég :

2^{ème} Litière :

3^{ème} Eléments grossiers :

Roche en place :

Sol nu : estimé :

Caractères surface du sol (%)

Pellicule de glaçage :

Voile éolien :

Action anthropique :

Utilisation par l'homme : Intensité :

Utilisation par les animaux : Intensité :

HERBIER

HERBIER



Macrochloa Tenacissima
(poaceae)



Atractylis humilis
(Asteraceae)



Onoprodon Arenarium



Juniperus phoenicea



Atriplex Canescense



ziziphus lotus

Résumé

Les écosystèmes steppiques ont connu une dégradation importante affectant leur structure, leur fonctionnement et les services écologiques rendus. Le but de notre travail est l'étude de la phenologie des espèces pérenne (Armoise blanche. Alfa. Atriplex) Dans la wilaya de Laghouat cas de la région de sebgag Dans notre étude on a utilisé des indices floristiques au niveau des deux sites (planté et non planté). Dans ce travail nous avons retenu les phases phénologique (Vg.FL.FR). Les types biologiques sont représentés par les hémicryptophytes avec un taux plus élevé, et les types phytogéographiques sont dominés par les méditerranéennes. Le recouvrement global est élevé dans le parcours planté par apport aux éléments de la surface du sol.

Les mots clés : Sebgag, *Atriplex canscens* . Phénologie.

المخلص

شهدت النظم البيئية السهبية تدهورا كبيرا مما ادى الى التأثير على تركيبها ووظائفها وخدماتها الايكولوجية المقدمة الهدف من عملنا هو دراسة فينولوجيا الانواع المعمرة الشيح الابيض القطف الامريكي والحلفاء في ولاية الاغواط في منطقة سبفاق .استخدمنا في دراستنا المقارنة بين النباتات السهبية على مستوى الموقعين المزروعة والغير مزروعة وفي هذا العمل تطرقنا لمختلف الاطوار الفينولوجية .الانواع البيولوجية متمثلة في hémicryptophytes هي الاكثر انتشارا في البحر الابيض المتوسط الغطاء النباتي يكون مرتفعا في الغطاء المغروس مقارنة بعناصر التربة .
الكلمات المفتاحية سبفاق. القطف الامريكي. فينولوجي

Summary

Steppe ecosystems have experienced significant degradation affecting their structure, their functioning and ecological services rendered.. The goal of our work is the study of the phenology of perennial species (white mugwort. Alfa. Atriplex) In the wilaya of Laghouat case of the region of sebgag In our study we used at the level of the two sites (planted and non-planted). The biological types are represented by the hemicryptophytes with a higher rate, and the phytogeographic types are dominated by the Mediterranean ones. The overall coverage is high in the course planted by contribution to the elements of the soil surface.

Keywords: sebgag, *Atriplex canscens*. Phenology.