

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université « Dr. MOULAY Taher » de Saida

Faculté des sciences

Département de biologie



Mémoire

Présenté pour l'obtention du diplôme du Master en biologie

Spécialité : Ecologie et environnement

Option : protection des écosystèmes

Contribution à l'étude des variations floristiques
saisonnnières des steppes à armoise blanche

(Mâamora-Saida)

Présenter par : M^{ELLE}. SAHRAOUI BADRA

M^{ELLE}. BENNOURE SOURIA

Soutenu publiquement, le 28-06-2018 devant le jury composé de :

Mr TERASSE . M	Maitre de conférences « A » Université de Saida	Président
Mr SAIDI . A	Maitre de conférences « B » Université de Saida	Examinateur
Mr. HENNI . M	Maitre de conférences « B » Université de Saida	Encadreur

Année universitaire : 2017/2018

Remerciement

Avant tous..On doit remercier ALLAH le tous puissant de nous avoir guidé tout le long de nos études ; et de nous donner de la volonté ; la paissance ; et le courage de terminer notre travail.

Mes remerciements seront adressés à tous qui nous ont servis à réaliser ce travail et plus particulièrement à mon promoteur MR HENNI. M qui nous à encadrer à réaliser

Notre projet ; reconnu son entière disponibilité ; son aide inestimable et ces conseils sans lequel ce travail n aurait pas pu aboutir.

Aux membres de JURY d avoir accepté évaluer cette mémoire.

A monsieur TERASSE. M qui ns a fait l honneur de présider notre JURY de thèse respectueux salutations.

A monsieur SAIDI .A pour m avoir fait l honneur de prendre part a notre JURY de thèse tout notre gratitude.

MERCI

DEDICACE

Je dédie ce modeste travail à ma chère **mère** et mon
Très cher père pour leurs sacrifices.

Je souhaite que dieu les gardes et les protège.

Et à ma grande famille Bennour

Qui mon données leurs soutiens

Un grand merci pour mon Encadreur Mr : **Henni**

A mes Professeurs qui m'ont soutenu dans ma carrière

A tous mes amis

Merci pour tes efforts

A tous personnes qui me connaisse de loin ou de près

BENNOUR SOURIA

DEDICACE

Je dédie ce modeste travail à ma chère **mère** et mon
Très cher père pour leurs sacrifices.

Je souhaite que dieu les gardes et les protège.

Et à ma grande famille sahraoui

Qui mon données leurs soutiens

Un grand merci pour mon Encadreur Mr : **Henni**

A mes Professeurs qui m'ont soutenu dans ma carrière

A tous mes amis

Merci pour tes efforts

A tous personnes qui me connaisse de loin ou de près

SAHRAOUI BADRA

Table des Matières

Remerciement	
Dédicace	
Liste de Figures	
Liste de Tableaux	
Liste D'abréviations	
Liste des photos	
Résumé	
Introduction Générale	01

Partie I : Synthèse bibliographique**Chapitre I : Présentation de la steppe algérien**

1. Introduction.....	02
2. Définition.....	02
3. Situation géographique de la steppe algérienne.....	03
4. Caractéristiques écologiques de la steppe.....	03
4.1. Le Climat.....	03
a) La pluviométrie.....	04
a.1) Variations annuelles des précipitations.....	05
b) La température.....	05
c) Le vent.....	05
d) Evaporation et insolation.....	06
e) La neige.....	06
f) La gelée.....	06
5. Principales caractéristiques des sols de la steppe	07
5.1. Les sols minéraux bruts.....	07
5.2. Les sols peu évolués.....	07

5.3. Les sols calcimagnésiques	08
5.4. Les sols iso-humiques.....	08
5.5. Les sols halomorphes	09
6. Les principales formations végétales steppiques	09
6.1. Les steppes à alfa (<i>Stipa tenacissima</i>).....	09
6.2. Les steppes à armoise blanche (<i>Artemisia herba-alba</i>)	09
6.3. Les steppes à sparte (<i>Lygeum spartum</i>)	10
6.4. Les steppes à remt (<i>Arthrophytum scoparium</i>)	10
6.5. Les steppes à psamophytes	11
6.6. Les steppes à halophytes.....	11
6.7. Les steppes dégradées	11
7. Causes et conséquences de la dégradation de la steppe algérienne	12
7.1 Les facteurs naturels.....	13
7.2. Les facteurs anthropiques (humains).....	14
7.3 La steppe algérienne vers la désertisation.....	17
a) Steppisation.....	17
b) La désertification.....	17
c) La désertisation.....	17

Chapitre II : Monographie de l'armoise blanche

1. Introduction	18
2. Historique.....	19
3. La Morphologie de la plante	19
3.1. Partie aérienne.....	19
3.2. Partie souterraine.....	20
4. Nomenclature et taxonomie.....	21
5. Caractéristiques biologiques	22
6. Ecologie de l'armoise blanche	22
7. Composition chimique.....	23

7.1. Les flavonoïdes.....	23
7.2. Composés phénoliques.....	23
7.3. Huiles Essentielles.....	23
7.4 .Terpènes de l' <i>Artemisia herba-alb</i>	24
8. Répartition géographique.....	25
9. Le cycle de développement de l'armoise blanche	25
9.1. L'état végétatif	25
9.2. L'état reproducteur	26
a) Reproduction par semis.....	26
b) Reproduction par division de souches.....	26
10. Utilisation de l'armoise blanche	26
10.1. Utilisation traditionnel.....	26
10.2. Utilisation alimentaire.....	26
10.3. Utilisation antimicrobienne	26
10.4. Utilisation médicinale	26
10.5.Utilisation en pastoralisme.....	27
11. Toxicités.....	27

Partie II : Expérimentale

Chapitre III : présentation de la zone d'étude (commun Maamora)

1. Situation géographique.....	28
2. Occupation des Sols.....	30
2.1. Caractérisation morpho-pédologiques	32
3. Géologie.....	34
4. Géomorphologique.....	35
4.1. Le relief.....	35
4.2. La Pente.....	35
4.3. L'altitude	37
5. Hydrographie et ressources hydriques	38

5.1 Les eaux de surfaces.....	38
5.2 Les eaux souterraines.....	38
5.2.1 Forages.....	39
5.2.2 Puits	40
6. La végétation	40
6.1 Formations à alfa (<i>stipa tenacissima</i>).....	40
6.2 Formations à armoise blanche (<i>Artemisia herba alba</i>).....	40
6.3 Formation à salsolacées.....	40
6.4. Les formations à sparte (<i>Lygeum spartum</i>)	41
7. Faune.....	41
8. Caractéristiques Socio-économiques.....	42
8.1 Mouvements des populations.....	42
8.2 Activités économiques de la commune de Maamora	43
a) L'agriculture.....	43
b) L'élevage.....	43
c) Le commerce.....	43
9. Caractéristiques climatiques.....	44
9.1. Les précipitation.....	44
9.2. Les températures.....	46
9.3. Le vent.....	47
9.4. La gelée.....	48
9.5. L'humidité de l'air.....	48
9.6. Synthèse climatique	49
9.6.1. Diagramme Ombrothermique de Bagnoul et Gausсен.....	49
9.6.2. Indice de DEMARTONE.....	49
9.6.3. Quotient pluviométrique d'EMBERGER.....	50

Chapitre IV : Matériel et Méthode

1. Matériel	53
-------------------	----

2. Méthodes.....	53
1.1. Présentation du site.....	53
2.2. Type d'échantillonnage.....	54
2.3. Surface du relevé.....	54
2.4. Réalisation du relevé.....	55
2.5. Le recouvrement global.....	57
2.6. Diversité spécifique et Equitabilité.....	58
2.6.1. L'indice de diversité spécifique.....	58
2.6.2. L'indice d'équitabilité.....	58
2.7. Types biologiques.....	59

Chapitre V : Résultats et discussion

1. Relevés floristiques.....	60
2. Le recouvrement global	62
3. Composition en familles	62
4. Indices de diversité de Shannon et d'équitabilité.....	64
5. Types biologiques.....	65
6. Discussion.....	67
Conclusion général et perspective	69
Références bibliographiques	

Liste des Figures

Numéro	Titre	Page
Figure 01	Limites de la Steppe algérienne	03
Figure 02	Etages bioclimatiques de l'Algérie	04
Figure 03	Carte pluviométrique du Nord de l'Algérie	04
Figure 04	Répartition des parcours par groupe de formation végétale	12
Figure 05	Évolution de la population steppique par rapport à la population totale Algérienne	14
Figure 06	Les indicateurs de dégradation des écosystèmes steppiques	16
Figure 07	Les différentes parties d'une tige d' <i>Artemisia herba-alba</i>	19
Figure 08	Morphologie de la feuille d' <i>Artemisia herba alba</i>	20
Figure 09	Morphologie de la fleur d' <i>Artemisia herba alba</i>	20
Figure 10	Morphologie des racines d' <i>Artemisia herba-alba</i>	21
Figure 11	Localisation de la zone d'étude dans la wilaya de Saida	29
Figure 12	Carte d'occupation du sol de la commune de Mâamora	31
Figure 13	La carte géologique de la commune de Mâamora	34
Figure 14	La carte des classes des pentes de la commune de Mâamora	36
Figure 15	Carte hypsométrique de la commune de Mâamora	37
Figure 16	Carte hydrographique de la commune de Mâamora	39
Figure 17	Moyenne mensuelle des précipitations (1983-2012)	45
Figure 18	Histogramme du régime saisonnier	46
Figure 19	Répartition des températures moyennes, maximales et minimale 1983 à 2012	47
Figure 20	Diagramme ombrothermique de BAGNOUL et GAUSSEN	49
Figure 21	Indice d'aridité d'après le climagramme de DEMARTONNE	50
Figure 22	Situation de la zone d'étude sur le climagramme d'EMBERGER	52

Figure 23	Méthode des points quadrats	57
Figure 24	Taux de recouvrement global des trois saisons	62
Figure 25	Nombre de familles pour les trois saisons	62
Figure 26	Taux des types biologiques pour les trois saisons	65

Liste des Tableaux

Numéro	Titre	Page
Tableau 1	Ecartes mascimums moyennas de précipitation annuelle	05
Tableau 2	Nombre des jours annuels moyens pour quelques station	07
Tableau 3	L' état des parcours steppique	15
Tableau 4	La répartition des terres de la commune de Mâamora (1995-2012)	30
Tableau 5	la répartition des classes de pentes de la commune de Mâamora	35
Tableau 6	Les forages de la commune de Mâamora	39
Tableau 7	Les puits de la commune de Mâamora	40
Tableau 8	Présentation des espèces faunistiques de la commune de Maamora	41
Tableau 9	Evolution de la population (1998-2013)	42
Tableau 10	Production végétale (céréale) 2012	43
Tableau 11	Effectif du cheptel de la zone d'étude	43
Tableau 12	Répartition des commerçants immatriculés par secteur	44
Tableau 13	Caractéristiques de la station météorologique	44
Tableau 14	Fréquences des vents	47
Tableau 15	Valeurs moyennes de la vitesse du vent en m / s	48
Tableau 16	Nombre moyenne de jour de siroco (1983-2012)	48
Tableau 17	Nombre mensuel de jours de gelée	48
Tableau 18	Humidité moyenne mensuelle en %	48
Tableau 19	Indice d'Abondance-Dominance.	56
Tableau 20	Indice de sociabilité	56
Tableau 21	Indices D'abondance- dominance et de sociabilité des espèces recensées chaque saison	61

Tableau 22	Familles et espèces recensées chaque saison	63
Tableau 23	Valeurs de l'indice de diversité de Shannon et d'équitabilité	64
Tableau 24	Types biologiques des espèces inventoriées durant les trois saisons	66

Liste d'abréviations

A.P.G. : Angiosperm Phylogeny Group

B.N.E.D.E.R. : Bureau national pour les études de développement rural.

Ch : Chaméphytes

D.P.A.T. : Direction de la planification et de l'aménagement du territoire

D.S.A : Direction de Service Agricole

F.A.O : Food and Agriculture Organization

Ge : Géophytes

G. P. S : Globale positioning system

He : Hémicryptophytes

H.C.D.S. : Haut commissariat au développement de la steppe

Kg.M.S/h : kilogramme matière sèche par hectare.

max : maximale

mim : minimale

moye : moyenne

P.D.A.U : plan directeur d'aménagement et d'urbanisme

pH : potentiel hydrique

Ph : Phanérophytes

R: Relevé

T : Température

UF : Unité Fourragère

Liste des photos

Numéro	Titre	Page
Photo 01	Dégradation des steppes à alfa de 1990 à 2002	12
Photo 02	<i>Artemisia herba-alba</i> (A) à la fin de la saison de fleuraison; (B) après séchage	18
Photo 03	Parcours steppique d'El Mekmen (Maâmora-Saida)	54

Résumé

Ce travail a été mené dans l'objectif d'étudier les variations de la phytodiversité saisonnière des steppes à armoise blanche dans la wilaya de Saida. Les résultats de l'étude réalisée sur un parcours à armoise blanche dans la commune de Maâmora révèlent un changement inter-saisonnier considérable de la végétation qui s'observe d'une part, par un taux de recouvrement global croissant évalué à 20% en automne, 32% en hiver et 48% en printemps. D'autre part, par une variation de la composition floristique du couvert végétal entre les saisons. En effet, on constate une diversité spécifique très faible en automne (2,37 bits/individu) car le couvert végétal regroupe très peu d'espèces, particulièrement des vivaces (*Artemisia herba-alba* ; *Atractylis serratuloide* ; *Noaea mucronata*). Cette diversité spécifique est moyenne en hiver (3,66 bits/individu) suite à l'apparition de quelques annuelles thérophytes (*Hedypnois cretica* ; *Helianthemum apertum* ; *Leontodon hispidulus* ; *Malva aegyptiaca* ; *Plantago albicans* ; *Schismus barbatus*) ; mais elle est grande au printemps (4,70 bits/individu) qui représente la saison idéale à la régénération de la végétation et sa diversification en thérophytes et hémicryptophytes (*Adonis dentata* ; *Aizoon hispanicum* ; *Alyssum parviflorum* ; *Astragalus cruciatus* ; *Bromus rubens* ; *Bupleurum semicompositum* ; *Erodium triangulare* ; *Eruca visicaria* ; *Euphorbia flcata* ; *Hordeum murinum* ; *Medicago minima* ; *Leontodon hispidulus* ; *Echium pycnanthum* ; *Salvia verbenaca*....etc).

Mots clés : Phytodiversité Steppes, Armoise blanche, Recouvrement global, Saisons.

المخلص

هذا العمل بهدف دراسة الاختلافات الفصلية لمحيطات الشيح الابيض في ولاية سعيدة , التي أجريت علي محيط الشيح الابيض ببلدية المعمورة عن تغير كبير في الغطاء النباتي من فصل الي اخر حيث لوحظ من جهة, تزايد في نسبة التغطية 20 % في فصل الخريف الي 32 % غاية 48 % في فصل الربيع , و من جهة اخري , لوحظ اختلاف في تركيبة الغطاء النباتي بين هذه الفصول , حيث كان التنوع جد محدود في فصل الخريف (2.37 /) لان الغطاء النباتي كان يضم عدد قليل من الانواع الشيح ,

اصبح هذا التنوع متوسط خلال فصل الشتاء (3.66 /) بعد ظهور عدد من النباتات الحيوية , بينما اصبح جد متنوع خلال فصل الربيع (4.70 /) الذي يمثل الفصل الامثل لنمو و تنوع الغطاء النباتي بانواع تيروفيتية .

كلمات مفتاحية : سهوب , شيح الأبيض , نسبة التغطية ,

summary

This work was conducted with the objective of studying variations of the seasonal phytodiversity of White wormwood steppes in the Saida wilaya. The results of the study in the commune of Maâmora reveal a considerable wormwood carried out on a course with inter-seasonal change of the vegetation which is observed on the one hand, by an increasing global recovery rate estimated at 20% in autumn , 32% in winter and 48% in spring. On the other hand, by a variation of the floristic composition of the plant cover between the seasons.

Indeed, there is a very low specificity in autumn (2.37 bits / individual) because the plant cover includes very few species, particularly perennials (*Artemisia herba-alba*, *Atractylis serratuloid*, *Noaea mucronata*). This specific diversity is average in winter (3.66 bits / individual) following the appearance of some annual therophytes (*Hedypnois cretica*, *Helianthemum apertum*, *Leontodon hispidulus*, *Malva aegyptiaca*, *Plantago albicans*, *Schismus barbatus*); but it is large in spring (4.70 bits / individual) which represents the ideal season for the regeneration of vegetation and its diversification into therophytes and hemicryptophytes (*Adonis dentata*, *Aizoon hispanicum*, *Alyssum parviflorum*, *Astragalus cruciatus*, *Bromus rubens*, *Bupleurum semicompositum* *Erodium triangulare*, *Eruca visicaria*, *Euphorbia flcata*, *Hordeum murinum*, *Medicago minima*, *Leontodon hispidulus*, *Echium pycnanthum*, *Salvia verbenaca*etc).

Key words: Phytodiversity, Steppes, White wormwood, Overlapping, Seasons.

Introduction générale

Introduction générale

Les Hautes Plaines steppiques algériennes sont des régions à vocation essentiellement pastorale. Elles constituent une véritable barrière tant physique qu'écologique, pour empêcher l'avancée du sable et du désert vers le nord, ainsi que les conditions climatiques et écologiques trop sévères du Sahara. La communauté steppique à *Stipa tenacissima*, à *Lygeum spartum* et à *Artemisia herba-alba*, constitue les principales formations végétales ayant marqué le paysage végétal des Hautes plaines (AIDOUD-LOUNIS, 1997).

Les steppes à armoise blanche (*Artemisia herba-alba*) sont situées dans les étages arides supérieur et moyen à hiver frais et froid avec des précipitations variant de 100 à 300 mm. Ce type de steppes s'étalent sur les zones d'épandage dans les dépressions et sur les glacis encroûtés avec une pellicule de glaçage en surface.

Selon AIDOUD (1989), les steppes à armoise blanche sont souvent considérées comme les meilleurs parcours (1 à 3 ha/mouton) en raison de sa valeur énergétique. Dans le Sud-Oranais, la production de l'armoise blanche varie entre 104 et 636 kgMS/ha ; la productivité étant de 340 kgMS/ha/an. La production des éphémères varie entre 23 et 407 kgMS/ha. Celle des thérophytes, qui constituent l'essentiel de la flore (75%), se situe entre 0 et 2641 kg MS/ha.

Ces variations de productivité des steppes à armoise blanche sont dues à de multiples facteurs du milieu (climatiques, pédologiques et antropozoogènes). Elles sont accompagnées par des variations spatiotemporelles du taux de recouvrement de la végétation et de la composition floristique du couvert végétal, en particulier en espèces annuelles (DJEBAÏLI, 1984 ; KADI-HANIFI, 1998).

Dans ce sens, la présente étude est une contribution à l'étude des variations floristiques saisonnières (automne, hiver et printemps) d'une steppe à armoise blanche dans la commune de Mâamora au sud de la wilaya de Saida.

Partie I :
Synthèse bibliographique

Chapitre I :

Présentation de la steppe algérien

1. Introduction

Les Hautes Plaines steppiques algériennes sont des régions à vocation essentiellement pastorale. Elles connaissent aujourd'hui une forte tendance à la dégradation qui se traduit par la réduction du potentiel biologique et la rupture des équilibres écologiques et socioéconomiques (NEDJRAOUI, 2004). Les nombreuses études phytoécologiques et pastorales entreprises dans ces régions ont permis d'évaluer et de cartographier les ressources naturelles disponibles. Des études diachroniques ont été réalisées dans le but de quantifier l'intensité de leur dégradation et de définir les facteurs qui en sont responsables.

2. Définition

Selon MANIERE et CHAMIGNON (1986), le terme « steppe » évoque d'immenses étendues arides couvertes d'une végétation basse et clairsemée. La steppe comme étant un écosystème caractérisé par une formation végétale hétérogène discontinue plus ou moins dense, composée de plantes herbacées et arbustives xérophiiles de hauteur limitée, et par des sols généralement maigres à faible taux en matière organique. C'est un territoire où l'application de l'agriculture intensive n'est pas possible sans un apport en eau d'irrigation, du fait de la faiblesse et l'irrégularité des précipitations (BENCHERIF, 2011).

La formation végétale dans la steppe est constituée de plantes xérophiiles herbacées, disposées en touffes espacées, et de plantes ligneuses, éventuellement de quelques arbres ou arbustes dispersés. Il s'agit d'une formation spécifique à des conditions pré désertiques de sécheresse prononcée et de forte chaleur ou de froid intense (BOUKHARI, 2016).

En effet, la steppe algérienne, par son allongement de l'ouest à l'est du pays, en une bande suffisamment large, constitue une véritable barrière tant physique qu'écologique, pour empêcher l'avancée du sable et du désert vers le nord ainsi que les conditions climatiques et écologiques trop sévères du Sahara. La superficie de la steppe algérienne est environ 20 millions d'hectares (MOHAMMEDI, 2015), donc elle occupe la grande partie de la steppe nord africaine, dont la superficie est de 63 million d'hectares, soit 31, 74 %, d'où l'importance de la steppe algérienne au sein du Nord de l'Afrique.

Sur le plan écologique, les régions steppiques constituent un tampon entre l'Algérie côtière et l'Algérie saharienne dont elles limitent les influences climatiques négatives sur la première (NEDJRAOUI *et al*, 2008), et ce dans un contexte où l'Algérie a le grand désert parmi les pays nord africains, donc sa steppe est en face d'un vrai défi de désertification.

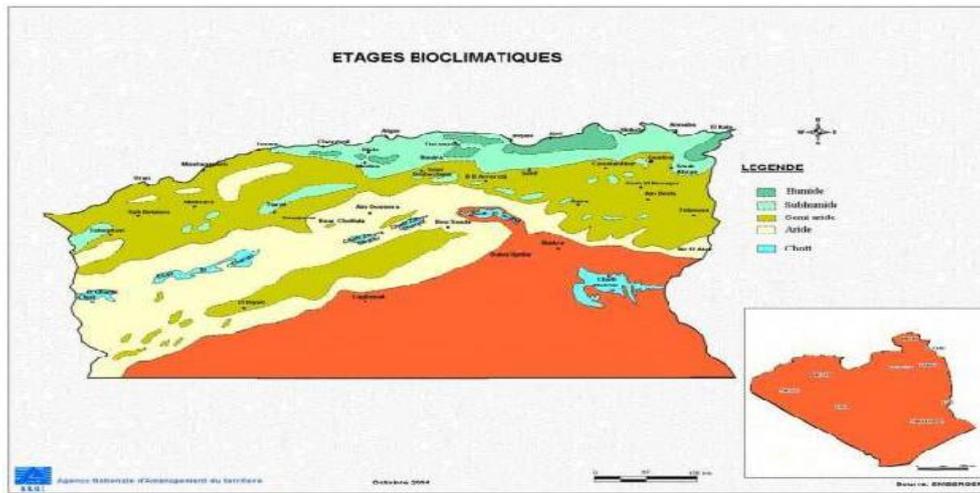


Figure 02: Etages bioclimatiques de l’Algérie.

a) La pluviométrie

« De faibles pluies réparties sur un grand nombre de jours produisent un effet tout différent de celui d’une pluie tombant en une journée et fournissant à elle seule le même total ». Cette remarque D’ANGOT (1914) illustre toute l’importance de la fréquence des pluies en écologie notamment. Selon DJEBAILI (1984), le nombre de jours de pluie est plus faible sur les piémonts sud de l’Atlas Saharien. Les jours de pluie y sont plus fréquents en automne et au printemps. Sur les plaines steppiques, le nombre de jours de pluie est variable et semble diminuer d’Ouest en Est. Les pluies y sont plus fréquentes en hiver et en automne. D’après Le HOUEROU (1975), les hautes plaines algéro-oranaises reçoivent entre 200 et 400 mm en moyenne. Elle diminue dans la région du Chott El Hodna, et beaucoup plus sur les piémonts de l’Atlas saharien. Seuls les sommets des massifs montagneux reçoivent des quantités d’eau plus importantes qui peuvent atteindre 500 mm.

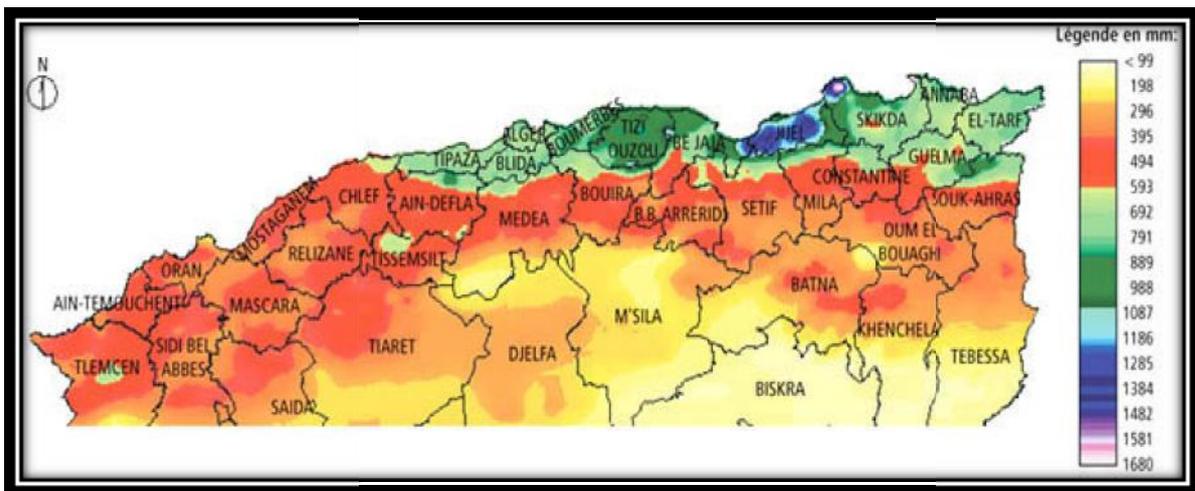


Figure 03 : Carte pluviométrique du Nord de l’Algérie (Source : F.A.O 2005)

a.1) Variations annuelles des précipitations

Si, comme le signale SELTZER (1946) et le note DJEBAILI (1984), les variations annuelles dans les hautes plaines et l'Atlas Saharien sont toujours moins sensibles que dans le Tell (cas de Saïda avec un écart maximum de 73 mm) et sur le littoral, il n'en demeure pas moins que les écarts maximums sont situés entre 29 et 14 mm.

Tableau 01 : Ecart maximums moyens des précipitations annuelles (DJEBAILI, 1984)

Stations	Précipitations Minimales (mm)	Précipitations Moyennes (mm)	Ecart maximum (mm)	Ecart moyen (%)
Saïda	350	432	73	19,9
EL bayadh	309	323	14	4,4
Djelfa	284	308	24	8,1
Mécheria	264	276	29	10,4

b) La température

Située dans son ensemble, à une distance sensiblement constante de la mer, le régime thermique est fortement influencé par l'altitude, la latitude n'intervient qu'en deuxième facteur pour différencier les points extrêmes. La température moyenne annuelle pour l'ensemble de la steppe varie de 12 à 24°C ;

L'amplitude thermique annuelle y est comprise entre 20 et 35°C. Janvier est le mois le plus froid et «m» varie de -1,8°C (El Bayadh) à 6,7°C (Biskra), et d'une façon générale «m» diminue avec l'altitude selon un gradient moyen de 0,50°C tous les 100 mètre (0,40°C pour SELTZER ; 0,50°C pour BALDY). Juillet reste le mois le plus chaud avec des valeurs de «M» variant de 33°C (Aflou) à 41,7°C (Biskra).

c) Le vent

Le vent est un paramètre climatique agissant sur la végétation et qui influe également sur le déplacement du sable et des particules fines, entravant le développement des plantes et la composition du sol superficiel. Ce facteur est d'autant plus agressif pour les écosystèmes en place qu'il accentue le phénomène de désertification. La steppe est considérée comme un espace privilégié de rencontre pour les masses d'air, en raison des immenses étendues et des couloirs qu'elle comporte. Elle est traversée par les courants de vent glaciaux en hiver, et en été par des courants d'air secs et chauds. Le sirocco est un vent chaud et sec à pouvoir desséchant élevé par

l'augmentation brutale de la température, et l'abaissement simultané de l'humidité de l'air qu'il provoque. Le sirocco en Algérie est lié aux perturbations de nature orageuse. Indépendamment de son caractère local, le sirocco est plus fréquent à l'Est (30 j/an en moyenne) qu'à l'ouest (15 j/an en moyenne). Rare en hiver, il souffle surtout en été (DJEBAÏLI, 1984).

d) Evaporation et insolation

Dans cette région où l'eau est un facteur déterminant, l'évaporation est très importante et atteint son maximum en été. La tranche d'eau évaporée annuellement est presque toujours supérieure à la quantité totale de pluie tombée (SELTZER, 1946).

e) La neige

Selon DJEBAÏLI (1978), le nombre de jours d'enneigement varie de 5 à 19 jours. Dans les hautes plaines, l'épaisseur de la couche de neige au sol est très mince ; elle ne dépasse les 10 cm. Dans les hautes plaines steppiques, elle est par contre plus dense et d'après SELTZER (1946), on estime qu'elle fournit le cinquième de sa hauteur en tranche d'eau, c'est-à-dire dans les meilleurs cas un apport d'eau de l'ordre de 20 mm par an.

f) La gelée

La moyenne est de 40 à 60 jours de gelées blanches par an, elles sont plus fréquentes dans les hautes plaines (30 jours par an) et dans l'Atlas saharien (50 jours par an). Le risque de gelée commence quand le minimum de la température tombe au dessous de 10°C et il dure tant que ce minimum reste inférieur à cette valeur. En pratique, pour la végétation, le risque de gelées persiste pendant toute la moitié de l'année, en général de Novembre à la fin Avril.

Tableau 02: Nombre de jours annuels moyens pour quelques stations (SELTZER, 1946)

Stations	Nombre de jours par an		
	Enneigement	Gelées blanches	Sirocco
El Bayadh	13,1	17,8	--
El Kreider	3,0	48,2	22
Djelfa	7,8	31,2	12,8

5. Principales caractéristiques des sols de la steppe

La zone steppique, selon les travaux édités par la commission de pédologie et de cartographie des sols (C.P.C.S) de France en 1967, est caractérisée par les classes des sols suivants :

5.1. Les sols minéraux bruts

Sont localisés sur les versants à forte pente des djebels de l'Atlas saharien, soumis à une érosion hydrique intense. C'est le domaine des matorrals et des steppes arborées. Suivant la nature de la roche mère, on distingue deux groupes :

- Les lithosols sur roches dures (grès, calcaires).
- Les régosols sur roches tendres (marnes).

5.2. Les sols peu évolués

Sont pauvres en matière organique, trois groupes de sol peu évolués se rencontrent suivant l'origine de l'apport :

- Les sols d'apport alluvial à textures variables, assez profonds, pauvres en matière organique, à teneur moyenne en carbonates de calcium et à pH voisin de 8, est plus répandu dans les talwegs. Se sont des sols généralement cultivés et on trouve une végétation naturelle réduite (*Lygeum spartum*, *Artemesia compestris*).

- Les sols d'apport colluvial à profil très faiblement développé constitué d'un mélange de pierre, de graviers et de sable et colonisés par les matorrals ou les steppes arborées à *Juniperus phoenicea* et *Stipa tenacissima*.

- Les sols d'apport éolien de texture moyenne (teneur en calcaire inférieur à 0,5%). Ces sols forment des sebkhas qui sont colonisés par différentes espèces telle que *Lygeum spartum*.

5.3. Les sols calcimagnésiques

Se rencontrent sur roches mères calcaires ou magnésiennes. Dans cette classe trois groupes de sols se distinguent :

- Les rendzines.

- Les sols bruns calcaires : trois sous-groupes s'y distinguent : le sous-groupe sol brun calcaire à croûte calcaire, le sous-groupe sol brun calcaire xérique et le sous-groupe sol brun calcaire sur calcaire lacustre. Les sous-groupes de sols brun calcaire xérique et à croûte sont les plus répandus. Ils occupent les glacis polygéniques du quaternaire ancien et moyen. Dans l'étage aride, principalement là où les précipitations annuelles varient entre 200 et 300 mm, ils sont colonisés par des groupes variés à base de *Stipa tenacissima*, de *Lygeum spartum* et d'*Artemisia herba -lba* avec tous leur faciès de dégradation.

-Les sols gypseux leur répartition est limitée de petites superficies sur grès alternant avec marnes et argiles versicolores.

5.4. Les sols iso-humiques

Dont le groupe le plus représenté est les sierozems qui s'étendent sur les glacis d'érosion polygénique du quaternaire moyen et récent ainsi que sur les terrasses. Ils sont colonisés par les groupements à *Lygeum spartum* et surtout *Arthrophytum scoparium*. La présence d'un voile sableux plus ou moins continu favorise la présence de *Thymelaea microphylla*, *Arthrophytum schmittianum*.

5.5. Les sols halomorphes

Sont localisés dans les chotts et les sebkhas. Ces sols sont généralement profonds à texture et structure variables. Leur teneur en calcaire est faible (inférieur à 30%), pauvres en matière organique (0,5%), pH voisin de 8 et leur conductivité électrique comprise entre 3 et 40 mmhos/cm à 25°C. Ils sont colonisés par de nombreuses espèces telles que *Salsola tetrandra*, *Atriplex glauca* et *Frankenia thymifolia*, (DJEBAÏLI, 1984).

6. Les principales formations végétales steppiques

Selon Aidoud-Lounis (1997), la communauté steppique à *Stipa tenacissima*, à *Lygeum spartum* et à *Artemisia herba-alba*, constitue les principales formations végétales ayant marqué, durant plus d'un siècle, le paysage végétal des Hautes plaines. Celles-ci constituent un ensemble orotopographique homogène, enserré entre les reliefs de l'Atlas tellien et de l'Atlas saharien. On y distingue :

6.1. Les steppes à alfa (*Stipa tenacissima*)

Les steppes à alfa (*Stipa tenacissima*) présentent une forte amplitude écologique. Se retrouvent en effet dans les bioclimats semi-arides à hiver frais et froid et dans l'étage aride supérieur à hiver froid. Ces steppes colonisent tous les substrats géologiques de 400 à 1800 m d'altitude. La production de l'alfa peut atteindre 10 tonnes MS/Ha mais la partie verte qui est la partie exploitable a une production de 1000 à 1500 kg MS/Ha. L'alfa présente une faible valeur fourragère de 0,3 à 0,5 UF/KgMS, cependant, les inflorescences sont très appréciées (0,7UF/KgMS). La productivité pastorale moyenne de ce type de steppe varie de 60 à 150 UF/ha selon le recouvrement et le cortège floristique.

6.2. Les steppes à armoise blanche (*Artemisia herba-alba*)

Les steppes à armoise blanche (*Artemisia herba-alba*) sont situées dans les étages arides supérieur et moyen à hiver frais et froid avec des précipitations variant de 100 à 300 mm. Ce type de steppes s'étalent sur les zones d'épandage dans les dépressions et sur les glacis encroûtés

avec une pellicule de glaçage en surface. La production primaire varie de 500 à 4500 kg MS/Ha avec une production annuelle totale de 1000 kg MS/Ha. La production annuelle consommable est de 500 kg MS/Ha, soit une productivité pastorale moyenne de 150 à 200 UF/Ha. L'armoise ayant une valeur fourragère moyenne de 0,65 UF/kg MS, les steppes à armoise blanche sont souvent considérées comme les meilleurs parcours utilisés pendant toute l'année et en particulier en mauvaises saisons. L'armoise est une espèce bien adaptée à la sécheresse et à la pression animale, en particulier ovine.

6.3. Les steppes à sparte (*Lygeum spartum*)

Les steppes à sparte (*Lygeum spartum*) occupent les glacis d'érosion encroûtés recouverts d'un voile éolien sur sols bruns calcaires, halomorphes dans la zone des chotts. L'espèce *Lygeum spartum* ne présente qu'un faible intérêt pastoral (0,3 à 0,4 UF/kg MS). Les steppes à sparte sont peu productives avec une production moyenne annuelle variant de 300 à 500 kg MS/Ha, mais elles constituent cependant des parcours d'assez bonne qualité. Leur intérêt vient de leur diversité floristique et de leur productivité relativement élevée en espèces annuelles et petites vivaces, elle est de 110 kg MS/Ha en moyenne.

6.4. Les steppes à remt (*Arthrophytum scoparium*)

Les steppes à remt (*Arthrophytum scoparium*) forment des steppes buissonneuses chamaephytiques avec un recouvrement moyen inférieur à 12,5 %. Les mauvaises conditions de milieu, xérophilie (20-200 mm/an), thermophilie, variantes chaude à fraîche, des sols pauvres, bruns calcaires à dalles ou sierozems encroûtés font de ces steppes des parcours qui présentent un intérêt assez faible sur le plan pastoral. La valeur énergétique de l'espèce est de l'ordre de 0,2 UF/kgMS. La production moyenne annuelle varie de 40 et 80 kg MS/Ha et la productivité pastorale est comprise entre 25 et 50 UF/Ha/an. Ce type de steppe est surtout exploité par les camelins.

6.5. Les steppes à psammophytes

Les steppes à psammophytes sont liées à la texture sableuse des horizons de surface et aux apports d'origine éolienne. Elles suivent les couloirs d'ensablement et se répartissent également dans les dépressions constituées par les chotts. Elles sont plus fréquentes en zones aride et présaharienne. Ces formations psammophytes sont généralement des steppes graminéennes à *Aristida punjens* et *Thymellaea microphyla* ou encore des steppes arbustives à *Retama raetam* et leurs valeurs pastorales varient de 200 à 250 UF/Ha.

6.6. Les steppes à halophytes

La nature des sels, leur concentration et leur variation dans l'espace vont créer une zonation particulière de la végétation halophile très appréciée autour des dépressions salées. Les espèces les plus répandues dans ces formations sont : *Atriplex halimus*, *Atriplex glauca*, *Suaeda fruticosa*, *Frankenia thymifolia*, *Salsola sieberi* et *Salsola vermiculata*. Ce type de steppe est très recherché par les pasteurs et sa valeur pastorale est d'environ 300 UF/Ha (FERCHICHI, 2013).

6.7. Les steppes dégradées :

Se sont des steppes dégradées issues de la disparition de plantes annuelles et vivaces, et leur remplacement partiel par d'autres de moindre valeur fourragère comme *Peganum harmala*, *Noaea mucronata*, *Atractylis serratuloïdes* et *Thymelea microphylla*.

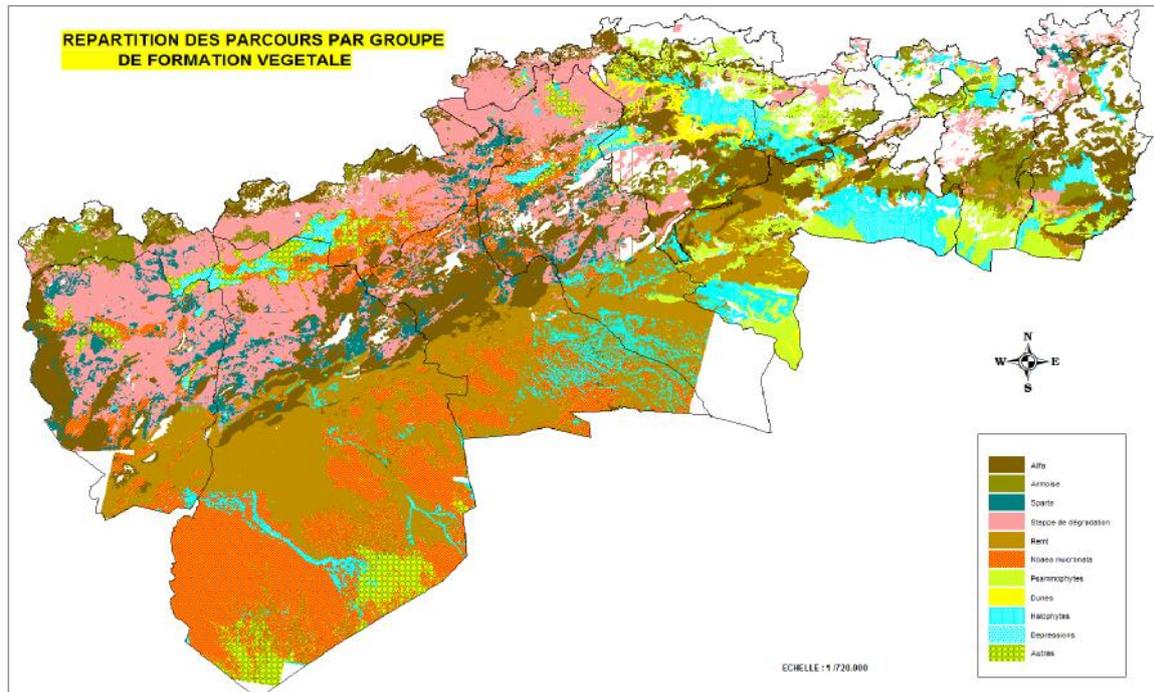


Figure 04: Répartition des parcours par groupe de formation végétale (Source : HCDS 2009)

7. Causes et conséquences de la dégradation de la steppe algérienne

Depuis de longues années, l'écosystème steppique a été complètement bouleversé, dans sa structure que dans son fonctionnement à travers sa productivité primaire. La dégradation des parcours est issue de l'interaction de deux types de facteurs. Des facteurs naturels liés aux conditions du milieu physique en général, et des facteurs socio-économiques anthropiques qui favorisent une action anarchique de l'homme sur l'écosystème.



Photo 01 : Dégradation des steppes à alfa de 1990 à 2002 (Source: NEDJRAOUI, 2008)

7.1 Les facteurs naturels

Les facteurs naturels qui sont à l'origine de la dégradation des parcours steppiques sont intimement liés à la fragilité de l'écosystème de ces zones. L'action combinée des facteurs climatiques hostiles et les facteurs édaphiques liés à la structure et à la texture des sols font que les parcours sont soumis à une dégradation irréversible accentuée par le phénomène de l'érosion (LE HOUEROU, 1995). Les écosystèmes steppiques sont marqués par une grande variabilité interannuelle des précipitations. Les années passées ont connu une diminution notable de la pluviosité annuelle ce qui a accéléré le phénomène de l'érosion éolienne suivant la densité du couvert végétal.

Dans un milieu ouvert où la végétation a un recouvrement inférieur à 30%, l'action du vent opère un tri en emportant les fines particules telles que le limons et les argiles et laisse sur place des sols squelettiques à dominance d'éléments grossiers présentant un faible pouvoir de rétention d'eau, qui ne peut favoriser la remontée biologique. Ce type d'érosion provoque une perte de sol de 150 à 300 t/ha/an, dans les steppes défrichées (LEHOUEROU, 1996).

L'érosion hydrique est due en grande partie aux pluies torrentielles qui, sous forme d'orages violents désagrègent les sols peu épais, diminuent leur perméabilité et leur fertilité. Les éléments fins, l'humus et les éléments minéraux sont emportés par le ruissellement qui provoque la formation de rigoles et de ravines entaillant profondément la surface du sol. Comme conséquence directe de ce phénomène d'érosion, un volume de 50 à 250 t/ha/an de terre sont ainsi entraînées par le ruissellement sur les sols dénudés à forte pente (LE HOUEROU, 1995).

Du fait des hautes températures qui sévissent pendant une longue période de l'année, les précipitations subissent après leur infiltration, une forte évaporation entraînant la remontée vers la surface du sol, des particules dissoutes qui se concentrent en croûtes et stérilisent le sol. On trouve deux types de dépressions salées aux niveaux des régions arides et semi-arides dont les termes vernaculaires sont Chott et Sebka (POUGET, 1980) ; la différence entre ces deux noms réside dans le mode d'alimentation. Les sebkhas sont sous la dépendance d'apport des eaux de crues et les Chotts sont alimentés respectivement par les apports de ruissellement et aussi par les nappes artésiennes profondes arrivant jusqu'en surface par des sources et/ou des suintements.

7.2. Les facteurs anthropiques (humains)

LE HOUEROU(2002) affirme que l'équilibre des écosystèmes naturels a été fortement perturbé au cours des récentes décennies dans la plupart des régions arides et semi-arides sous l'effet de la modification des systèmes d'exploitation du milieu liée à la transformation des conditions socio-économiques et à l'évolution des techniques de production. En effet, suite à l'accroissement démographique (Figure 05) on assiste à une extension rapide à l'agriculture au détriment des meilleures zones pastorales dont la végétation naturelle est détruite par des moyens mécaniques de plus en plus puissants. D'autre part, la diminution de la population vivante en zones éparses et la baisse de la population nomade traduisent l'importance de la sédentarisation qu'a vécue la steppe ces dernières années. Cette sédentarisation est le résultat ultime d'un développement du processus de dégradation de la société pastorale (BOUKHOBZA, 1982). Il ressort que, la croissance démographique et la sédentarisation de plus en plus importante ont eu comme conséquences l'augmentation de la pression sur les ressources et destruction de l'équilibre de l'écosystème steppique.

Cette destruction est également aggravée par l'accroissement de la pression animale sur les surfaces pastorales de plus en plus réduites. En effet, le cheptel en surnombre détruit le couvert végétal protecteur tout en rendant, par le piétinement, la surface du sol pulvérulente et tassant celui-ci, ce qui réduit la perméabilité donc ses réserves en eau et augmente le ruissellement (BEDRANI, 1994).

A cela s'ajoute le prélèvement des produits ligneux destinés à la satisfaction des besoins en combustibles (FLORET *et al*, 1992). Ces différents phénomènes ont contribué à accroître la fragilité des écosystèmes, à réduire leur capacité de régénération et à diminuer leur potentiel de production.

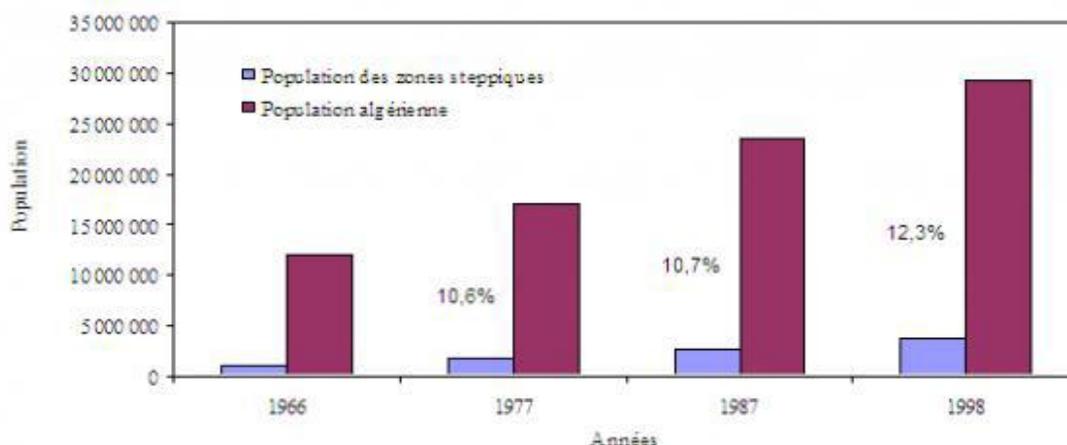


Figure 05 : Évolution de la population steppique par rapport à la population totale Algérienne
Source : NEDJRAOUI et BEDARNI, (2008)

En fin, les indicateurs de la dégradation des ressources végétale sont multiples. Ils se manifestent surtout à travers la diminution du taux de recouvrement et le changement du cortège floristique par la diminution des espèces pérennes productives au profit des espèces annuelles à faible biomasse. Le tableau ci-dessous montre les données du haut commissariat au développement de la steppe qui estime l'état de dégradation des parcours steppiques en 2005.

Tableau 03 : l'état des parcours steppique en 2005

Etat de parcours	Superficie (million d'ha)	(%)	Production (UF/ha)
Dégradés	6,5	43,3	30
Moyennement dégradés	5,5	26,7	70
Bons	03	20	120
Total	15	100	200

Source : HCDS, 2005

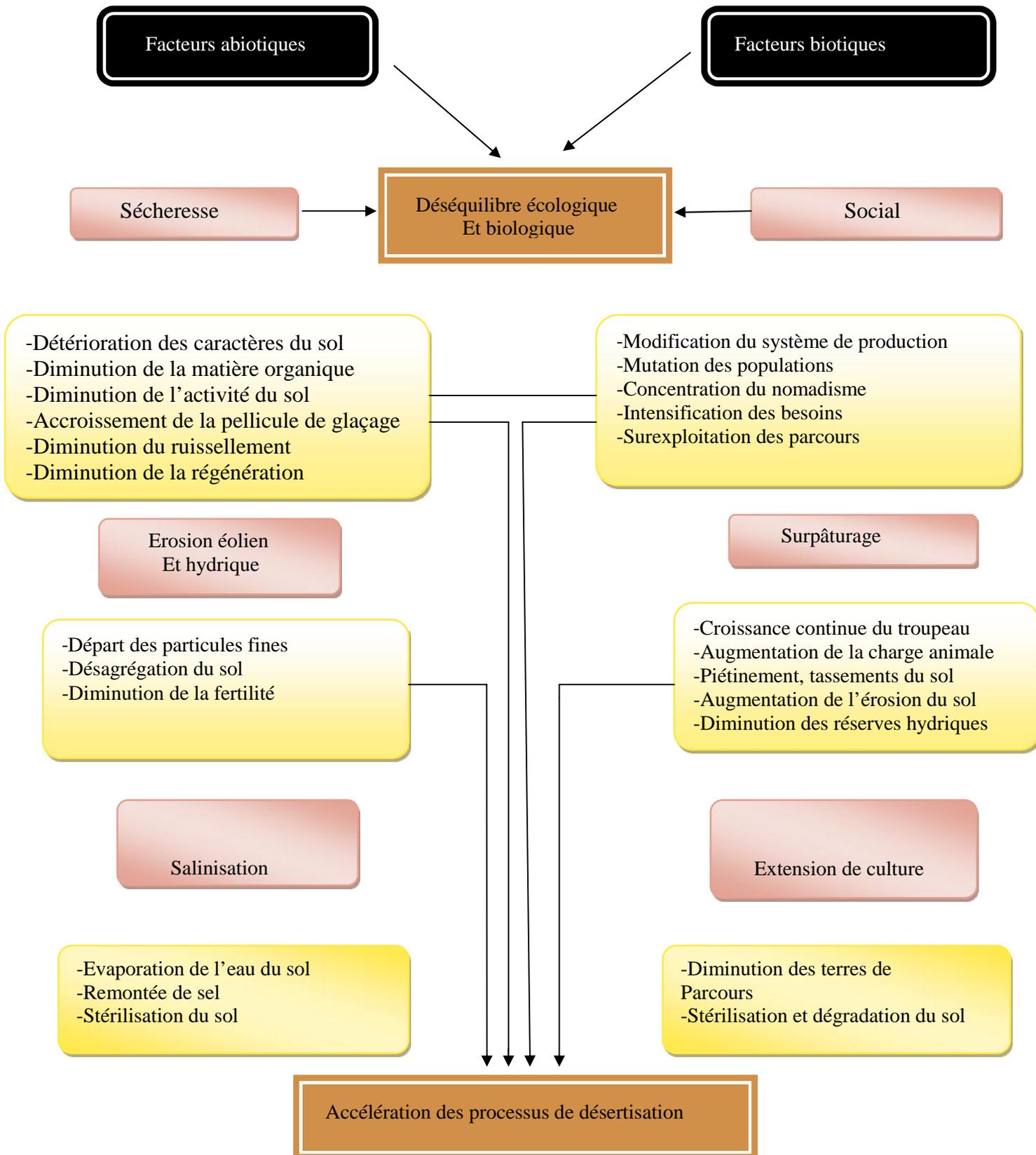


Figure 06 : les indicateurs de dégradation des écosystèmes steppiques (Source : SADKI, 1977).

7.3 La steppe algérienne vers la désertisation

D'une manière générale, la steppe algérienne passe de l'état de la steppisation à la désertisation. Il faut d'abord faire la différence entre les trois mots : steppisation, désertification et désertisation.

a) Steppisation

La steppisation est le processus d'apparition de la formation végétale steppique et son corollaire, l'aridité. D'après KENNETH HARE (1961), cette steppisation « résulte non pas de circonstance locales ou dues à l'influence humaines, mais bien à des causes impliquant des transformations considérables d'énergie et des transports de quantités de mouvement extrêmement important ». Elle se traduit par un changement de la nature du couvert végétal, une réduction du taux de la matière organique dans le sol et un changement de la composition floristique qui varie dans le sens de l'aridité (LE HOUEROU, 1985).

b) La désertification

Dans la conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (CNUED) de 1992, à Rio de Janeiro la désertification a été définie comme : « La dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches due à des facteurs divers parmi lesquels les variations climatiques et les activités humaines ». Cette dégradation des terres en zones sèches s'exprime par une détérioration du couvert végétal, des sols et des ressources en eau, et aboutit à l'échelle humaine, à une diminution du potentiel biologique des terres ou de leur capacité à supporter les populations qui y vivent.

c) La désertisation

La désertisation, en dépit des définitions que donnent les géographes, les phytosociologues, etc., est la poursuite du processus de la steppisation. Elle se traduit par la non régénération des espèces végétales et l'extension du paysage désertique. Les causes sont les mêmes que celles de la steppisation. En somme, si la steppisation touche le couvert végétal, la désertisation s'attaque, par contre, au sol (SAÏDI *et al*, 2011). Donc la désertisation est « la diminution ou la destruction du potentiel biologique de la terre et peut conduire à l'apparition des conditions désertiques » (GARNIER, 1982 in HADDOUCHE, 2009).

Chapitre II :
Monographie de l'armoise blanche

1. Introduction

L'*Artemisia herba-Alba* ; en français l'Armoise herbe blanche est une plante très répandue dans les zones arides et semi-aride. C'est une espèce du genre *Artemisia* (Armoise) qui appartient à la famille des *Asteraceae*. Herbacée et peut mesurer de 30cm à 50cm de haut. Ses tiges sont florifères et élancées, un peu velues et ses feuilles sont oblongues, découpées en segments de couleur vert foncé sur la face et blanc cotonneux sur leur partie inférieure (photo 02), elle possède aussi de petites fleurs tubuleuses jaunes ; elle dégage une odeur très forte (Ozenda, 1983; Baba Aissa, 2000).

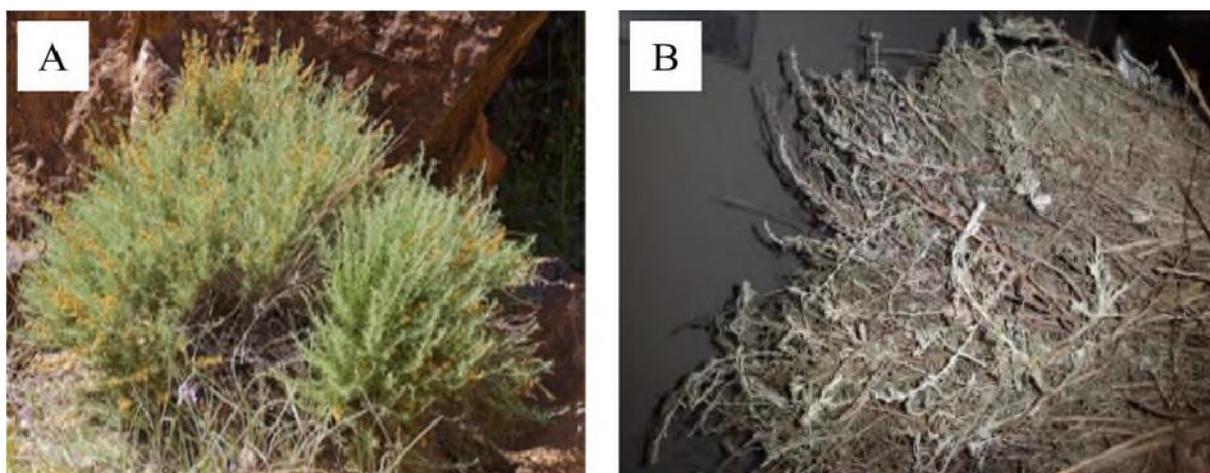


Photo 02: *Artemisia herba-alba* (A) à la fin de la saison de floraison; (B) après séchage (Messai, 2011).

La période de floraison est de juillet à octobre, ses fruits sont des akènes ovoïdes (POTTIER, 1981). Les parties de la plante utilisées en phytothérapie sont notamment les feuilles et les sommités fleuries. (MUCCIARELLI *et* MAFFEI., 2002). Il a été rapporté que le genre *Artemisia* est riche en métabolites secondaires tels que les flavonoïdes, les acides caféoylquiniques, les coumarines, les huiles essentielles (KUNDAN *et* ANUPAM., 2010). Les espèces qui appartiennent au genre *Artemisia* possèdent des propriétés thérapeutiques, et non seulement elles sont utilisées dans la médecine traditionnelle, mais aussi dans l'industrie alimentaire et pharmaceutique (MIRJALILI *et al.* , 2007).

2. Historique

Dès l'antiquité, l'Armoise blanche a été dédiée à la déesse de naissance, Artémis (DUBUIGNE, 1974). Différentes légendes rapprochent cette fille de Zeus armée de l'arc dont les flèches font mourir les femmes enceintes, et ce parce que Artémise défend son éternelle virginité ou paradoxalement parce qu'elle procure une mort douce et rapide aux femmes qui mouraient pendant l'accouchement. On appelle encore Artémisia, herbe de feu herbe de la Saint-Jean. Les souches d'Armoise couronnaient les têtes des vierges et servaient aux druides pour jeter un sort au bétail ou faire les mauvais esprits. Ainsi en Moselle, l'Armoise eubine la vielle de Saint-Jean avait de multiples propriétés depuis la guérison de l'épilepsie jusqu'à la préservation de la foudre et de la grêle (DUBUIGNE, 1974).

3. La Morphologie de la plante

3.1. Partie aérienne

Tige : ou partie ligneuse, ramifiée de 30 à 50 centimètres de long, très feuillée avec une couche épaisse. La touffe des tiges est plus importante selon la pluviométrie.

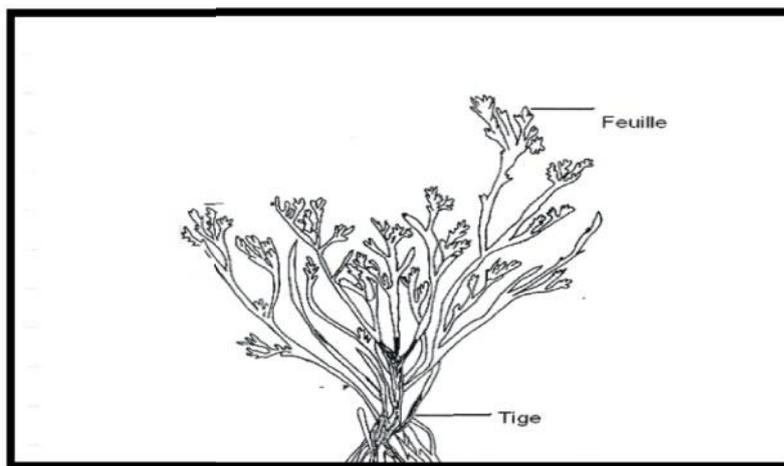


Figure 07 : Les différentes parties d'une tige d'*Artemisia herba-alba*

Feuilles : elles sont courtes, alternées, très divisées, laineuses, blanches, pubescentes et pennatipartites. Elles diminuent de taille au fur et à mesure que les rameaux s'allongent. Cette diminution de taille des feuilles entraîne une réduction considérable de la surface transpirante, et par conséquent, permet à la plante de résister à la sécheresse.

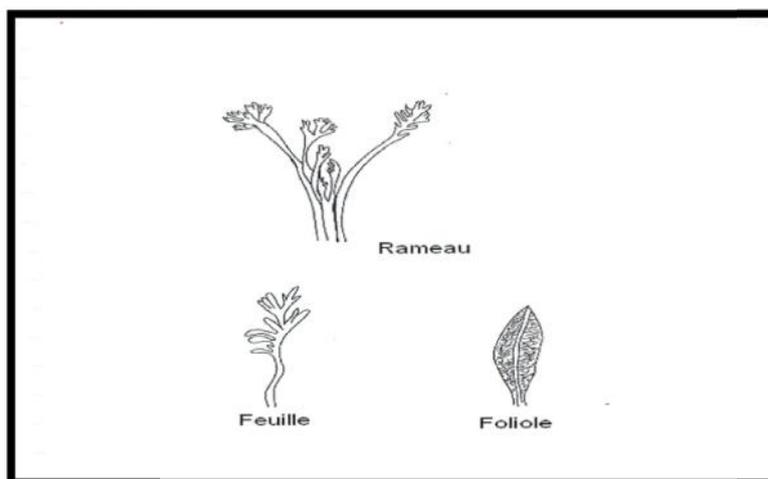


Figure 08 : Morphologie de la feuille d'*Artemisia herba-alba*

Fleurs : elles sont groupées en grappes, à capitules très petites (3/1.5mm) et ovoïdes. L'involucre est à bractées imbriquées, le réceptacle floral est nu avec 2 à 5 fleurs jaunâtres par capitule toutes hermaphrodites. La formule florale correspondante est : $5S+5P+5E+2C$.

Le calice est pentamère et est toujours réduit, la corolle est gamopétale et pentamère et peut se présenter sous trois formes différentes : tubuleuse, bilabée ou ligulée.

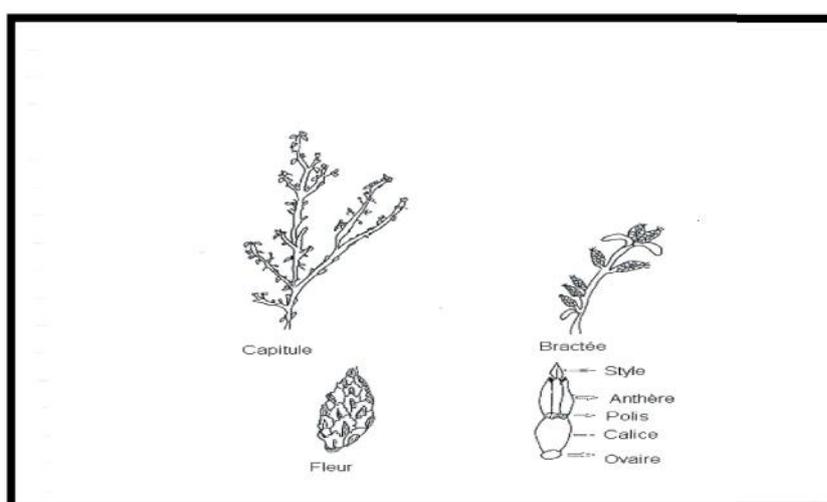


Figure 09 : Morphologie de la fleur d'*Artemisia herba-alba*

3.2. Partie souterraine

Racine : Elle se présente sous forme d'une racine principale, ligneuse et épaisse, bien distincte des racines secondaires et qui s'enfonce dans le sol tel un pivot. La racine pénètre profondément jusqu'à 40 à 50 centimètres et ne se ramifie qu'à cette profondeur.



Figure 10 : Morphologie des racines d'*Artemisia herba-alba*.

4. Nomenclature et taxonomie

Artemisia est le nom de genre des armoises, il provient de celui de la déesse grecque de la chasse Artémis; herba-alba signifie herbe blanche (NABLI, 1989). Son nom scientifique est *Artemisia herba-alba* (Asso.)

Plusieurs noms sont attribués à l'armoise blanche tels le thym des steppes, absinthe du désert. En Afrique du nord et en moyen orient, on l'appelle communément Shih"ou "Chih".

- **Embranchement :** Spermaphytes.
- **Sous embranchement :** Angiospermes.
- **Classe :** Dicotylédones.
- **Sous classe :** Gamopétales.
- **Ordre :** Asterales.
- **Famille :** composées ou synanthérés. (Asteraceae)
- **Sous famille :** radiées.
- **Genre :** *Artemisia*.
- **Espèce:** *Artemisia herba-alba*. Asso.

5. Caractéristiques biologiques

L'*Artemisia herba-alba* est une plante ligneuse basse et toujours verte. Ses caractéristiques morphologiques et physiologiques font d'elle une espèce bien adaptée aux conditions climatiques arides.

Le dimorphisme saisonnier de son feuillage lui permet de réduire la surface transpirante et d'éviter ainsi les pertes d'eau. Grâce à son système racinaire très dense à la surface, l'*Artemisia herba-alba* est capable de valoriser toute humidité superficielle occasionnée par des petites pluies.

Cette espèce est également capable d'exploiter l'humidité du sol jusqu'à 50 cm de profondeur et peut profiter des fractures de la croûte, pour atteindre les poches d'humidité, notamment dans les sols à encroûtement calcaire. EVENARI *et* COLL. (1980), ont rapporté que chez les plantes âgées d'*Artemisia herba-alba*, la tige principale se divise en « branches » physiologiquement indépendantes les unes des autres et susceptibles de mourir sans entraîner la mort de la plante entière.

La floraison de cette espèce débute le plus souvent en juin mais les fleurs se développent essentiellement à la fin de l'été. Lors des années pluvieuses et dans les sols qui lui conviennent, l'*Artemisia herba-alba* présente une forte production de graines et un pouvoir de régénération élevé.

6. Ecologie de l'armoise blanche

Au plan climatique général (en considérant essentiellement la pluie et la température), l'armoise blanche présente une plasticité relativement grande. Elle est citée dans la tranche de 200 à 600 mm de pluviosité annuelle moyenne (LE 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 toute fois que, dans ce large éventail bioclimatique, l'espèce trouve son optimum (en tant qu'espèce dominante sur le plan physiologique) 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 (AIDOU, 1988).

7. Composition chimique

La partie aérienne d'*Artemisia herba-alba* possède des activités antioxydantes significatives. En effet cette partie de la plante est riche en composés doués d'activité antioxydantes tels que: les flavonoïdes, les polyphénols et les tanins, ces différents constituants exercent ses actions antioxydantes en inhibant la production de l'anion superoxyde, l'hydroxyle, comme ils inhibent la peroxydation lipidique au niveau des microsomes (BRUNETON, 1999).

7.1. Les flavonoïdes

Ce sont des composés phénoliques qui contribuent à la pigmentation de la plante. Très ubiquitaires, certains d'entre eux jouent le rôle de phytoalexines, métabolites synthétisés par la plante pour lutter contre divers parasitoses (MESSAÏ, 2011). Les flavonoïdes détectés dans *Artemisia herba-alba* montrent une diversité structurale, allant des flavonoïdes communs (flavones glycosides et flavonols) jusqu'aux flavonoïdes méthylés qui sont très inhabituel. Les flavonoïdes glycosides comprennent les Oglycosides tels que quercitine-3-glucoside et des flavones C-glycosides qui sont rares dans le genre *Artemisia*, ainsi que dans l'ensemble des Astéraceae (SALEH *et al.*, 1987 ; SALAH *et JÄGER*, 2005). Dans des études sur *Artemisia herba-alba* recueillie de Sinäi (Egypte), un total de huit flavonoïdes O-et C-glycosides ont été isolé et identifié (SALEH *et al.*, 1987 ; SALEH *et al.*, 1985).

7.2. Composés phénoliques

L'acide chlorogénique a été isolé à partir d'*Artemisia herba-alba*, au cours d'une enquête réalisée sur 49 espèces de plantes médicinales marocaines (MOUHAJIR *et al.*, 2001). Dans une autre enquête sur les principes actifs antiulcérogènes d'*Artemisia herba-alba*, huit polyphénols et composants connexes ont été isolés (KIM *et al.*, 2004).

7.3. Huiles essentielles

Au cours des dernières décennies, l'huile d'*Artemisia herba-alba*, appelée huile de shi , a été beaucoup étudiée, et une grande diversité dans la composition de l'huile extraite de plantes poussant dans des pays différents, et même dans des localités différentes du même pays a été mise en évidence (SALIDO *et al.*, 2004 ; PAOLINI *et al.*, 2010). Dans la plupart des cas, il a été rapporté que l'huile d'*Artemisia herba-alba* contient principalement des monoterpénoïdes, principalement oxygénés, tels que le 1,8-cinéole (FEUERSTEIN *et al.*,

1986), le chrysanthène, le chrysanthénol (et son acétate), thuyone et le camphre (FEUERSTEIN *et al.*, 1988).

En Algérie, des études sur la composition de l'huile essentielle d'*Artemisia herba-alba* ont montré que le camphre, thujone, le 1,8-cinéole et les dérivés du chrysanthényl sont les principaux composants (Vernin et Parkanyi, 2001 ; Vernin *et al.*, 1995 ; Vernin et Merad, 1994). Dans d'autres études, le camphène (3%), le bornéol (3.6%), l'éther davana (8.8%), le davanone (36.1%) ont été les principaux composants (Dahmani-Hamzani et Baaliouamer, 2005). L'huile essentielle obtenue à partir des parties aériennes d'*Artemisia herba-alba* sauvage récoltées de M'sila-Algérie, contient principalement le camphre (19.4%), le trans-pinocarveol (16.9%), le chrysanthène (15.8%). Selon Dob et Benabdelkader (2006), les monoterpénoïdes sont les principaux composants (86.1%), suivis par les monoterpènes irréguliers (3.1%).

7.4. Terpènes de l'*Artemisia herba-alba*

Les terpènes sont des polymères constitués d'unités en C₅. Les monoterpènes (en C₁₀) sont des substances légèrement volatiles qui forment les huiles essentielles. Ils protègent les végétaux contre les parasites, inhibent la croissance bactérienne et attirent les animaux pollinisateurs. Les principaux monoterpènes identifiés dans l'*Artemisia herba-alba* sont le thujone (mono terpène lactone), le 1,8-cinéol et le thymol. Des monoterpènes alcooliques (yomogi alcool, santoline alcool) ont été mis en évidence.

On a aussi identifié des sesquiterpènes (3 unités en C₅) et des sesquiterpènes lactones dans plusieurs chémotypes du Moyen-Orient. Le thujone est probablement l'un des constituants terpéniques les plus bioactifs de l'Armoise. Son nom provient de Thuya (*Thuja occidentalis*) plante de laquelle il a été extrait pour la première fois. On l'a identifié également dans d'autres espèces, comme l'Absinthe (*Artemisia absinthium*) et l'Armoise romaine (*Artemisia pontica*). Structurellement lié au menthol, il est constitué d'un cycle en C₆ (cyclohexane) avec en plus un groupement exocyclique isopropyl et un groupement lactone.

Le thujone est un composé chiral présent à l'état naturel sous forme de deux stéréoisomères l'alphathujone et le bêta-thujone .

8. Répartition géographique

L'*Artémisia herba-alba* est une plante spontanée très répandue en Afrique du nord et au moyen orient, elle affectionne les climats secs et chauds, et existe sous forme de peuplements importants dans les zones désertiques.(HURABIELLE *et al.*,1981

C'est une plante steppique des régions irano-touraniennes, prédominante dans les steppes d'Espagne ainsi que dans le désert de Sinäi.(SEGAL *et al.*,1987).

Au Maroc, L'*artémisia herba-alba* se rencontre à l'état spontané, il n'est pas rare de trouver des zones de plusieurs dizaines de kilomètres de rayon ou seule l'armoise blanche règne dans un paysage quasi-désertique. (BENDJILALI *et al.*,1980).

En Algérie, l'*Artémisia herba-alba*, connue sous le nom de « chih » ou encore appelé semen-contra de barbarie, couvre près de six millions d'hectares dans les steppes, elle se présente sous forme de buissons blancs, laineux et espacés. (BOUTEKJENET,1987) .

9. Le cycle de développement de l'armoise blanche

Le cycle de végétation comprend deux états successifs : l'état végétatif et l'état reproducteur. Chaque état comporte plusieurs phases séparées par stades : germination, levée, apparition d'organes végétatifs, floraison, fécondation, fructification et graines.

9.1. L'état végétatif

➤ La germination

Correspond à la croissance de l'embryon. Cette phase d'installation est très importante pour la production.

➤ La levée

La plantule apparait et acquiert progressivement une vie autonome. Par la suit, le nombre, la taille et le poids des organes augmentent (tige, feuille, racines).

➤ L'apparition d'organes végétatifs

Le développement végétatif s'arrête lors de l'entrée à la l'état reproducteur. Il existe souvent un antagonisme entre le développement de l'appareil végétatif et celui des organes reproducteurs.

9.2. L'état reproducteur

On distingue deux modes de reproduction : par semis et par divisions de souches.

a) Reproduction par semis

➤ La floraison

Le stade « floraison » est facile à repérer, sa date caractérise la précocité des espèces.

➤ La fécondation

La fécondation suit la floraison. Après la fécondation, l'ovaire s'accroît et forme le fruit alors que l'ovule se transforme en graine.

b) Reproduction par division de souches

Elle implique la formation par la plante-mère, avant la séparation, d'un assez grand nombre de bourgeons axillaires ou adventifs déjà enracinés ou aptes à la rhizogénèse.

10. Utilisation de l'armoise blanche

10.1. Utilisation traditionnelle

L'*Artemisia herba-alba* est très utilisé en médecine traditionnelle lors d'un désordre gastrique tel que la diarrhée et les douleurs abdominales. Elle est aussi utilisée en tant que remède de l'inflammation du tractus gastro-intestinal (GHARABI, 2008). De loin le plus fréquemment cité est l'utilisation de l'*Artemisia herba-alba* dans le traitement du diabète sucré (TWAJHA et Al-BADRE, 1988).

10.2. Utilisation alimentaire

En alimentation, l'armoise blanche est considérée comme l'arôme de certaines boissons comme le thé ou le café. Néanmoins, son usage dans l'industrie alimentaire reste très limité à cause de la toxicité de la bêta thujone dont le taux ne doit pas dépasser 5mg/kg .

10.3. Utilisation antimicrobienne

Il a été prouvé par des chercheurs israéliens en 1979 que l'huile essentielle de l'*Artemisia herba-alba* est active contre quatre souches bactériennes : deux Gram+ (staphylocoques et streptocoques) et deux Gram- (*E. coli* et *Salmonella typhosa*) et ceci en inhibant leur croissance (activité bactériostatique).

10.4. Utilisation médicinale

Plusieurs études scientifiques ont également prouvées l'efficacité de l'armoise blanche en tant qu'agent antidiabétique, les humanicides, antiparasitaire, antibactérien, antiviral, antioxydant, antimalarien, antipyrétique, antispasmodique et antihémorragique.

Elle a été utilisée, tout d'abord, comme aromatisant dans le thé et le café, puis elle est devenue une panacée dans la médecine traditionnelle arabo-musulmane. Selon BABA AISSA (2000), BELOUED (2005) et 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 gastrointestinaux (FRIEDMAN *et al.*, 1986). Elle été essentiellement utilisée pour les maladies du tractus digestif et comme un traitement antidiabétique (BOURAOUI et LAFI, 2003).

L'*Artemisia herba-alba* est très utilisé au Moyen-Orient et en Afrique du nord contre plusieurs maladies y compris l'entérite et les troubles intestinales (YASHPHE, 1989). De loin le plus fréquemment cité est l'utilisation de l'*Artemisia herba-alba* dans le traitement du diabète sucré. Plusieurs auteurs ont rapportés sur l'effet hypoglycémiant de l'extrait aqueux d'*Artemisia herba-arba*.

En plus du diabète, son extrait aqueux est utilisé traditionnellement en Jordani comme un antidote contre les venins de plusieurs types de serpents et de scorpions (TWAII HA, AL-BADR , 1988), et en Afrique du nord pour soigner la bronchite, l'abcès, les diarrhées et comme vermifuge. (GHARABI et SAND, 2008)

10.5. Utilisation en pastoralisme

C'est une plante essentiellement fourragère, très appréciée par le bétail comme pâturage d'hiver (NABLI, 1989) parce qu'elle a une valeur fourragère importante de 0,45 à 0,70 UF/kgMS (NEDJRAOUI, 1981). Selon AIDOUD (1989), les steppes à armoise blanche sont souvent considérées comme les meilleurs parcours (1 à 3 ha/mouton) en raison de sa valeur énergétique. Dans le Sud-Oranais, la production de l'armoise blanche varie entre 104 et 636 kgMS/ha ; la productivité étant de 340 kgMS/ha/an. La production des éphémères varie entre 23 et 407 kgMS/ha. Celle des thérophytes, qui constituent l'essentiel de la flore (75%), se situe entre 0 et 2641 kg MS/ha.

11. Toxicités

A forte dose, l'armoise est abortive, neurotoxique et hémorragique. La thuyone constitue la substance toxique et bioactive dans l'armoise et la forme la plus toxique est l'alpha-thuyone. Elle a des effets convulsivantes (AOUADHI, 2010).

Partie II : Expérimentale

chapitre III :

Présentation de la zone d'étude (Commun Maamora)

La Wilaya de Saida est localisée au Nord-Ouest de l'Algérie (figure 11), elle est limitée au Nord par la wilaya de Mascara, au Sud par celle d'El Bayadh, à l'Est par la wilaya de Tiaret et à l'Ouest par la wilaya de Sidi bel Abbés. Cette position lui attribue un rôle de relais entre les wilayates steppiques au sud et les wilayates telliennes au nord, elle correspond en fait à l'extension du territoire de la wilaya de Saida sur deux domaines naturels bien distincts, l'un atlasique tellien au nord et l'autre est celui des hautes plaines steppiques.

Du point de vue administratif, elle englobe seize (16) communes réparties à travers six (06) daïras. Elle s'étend sur une superficie de 5612,56 km². Une grande superficie des communes de Moulay Larbi, Sidi Ahmed, Maamora et Skhouna représente un ensemble de parcours steppiques conférant à cette région située au sud de la wilaya une vocation essentiellement pastorale.

Pour étudier les variations saisonnières des steppes à armoise blanche, nous avons choisi un parcours steppique dans la commune de Maamora où l'armoise blanche est la première espèce dominante.

1. Situation géographique de la commune de Maamora

La commune de Mâamora est localisée au Sud-est de la wilaya de Saïda (figure 11), elle s'étend sur une superficie de 127 100 hectares (1/5 de la surface de la wilaya), dépend de la daïra d'El Hassasna qui est l'une des plus importantes daïra de la wilaya du point de vue potentialités agricoles et forestières. Elle est considérée comme une zone à vocation agropastorale (D.P.A.T, 2011)

La commune de Maamora est limitée par:

Au nord: par la commune de **Tircine**.

Au nord-est: par wilaya de **Tiaret (Rosfa et Madna)**.

A l'est: par la commune de **Ain Skhouna**.

Au sud: par la wilaya de **El Bayadh**.

Au sud-ouest: commune de **Sidi Ahmed**.

Au l'ouest: par la commune de **Hassasna**.

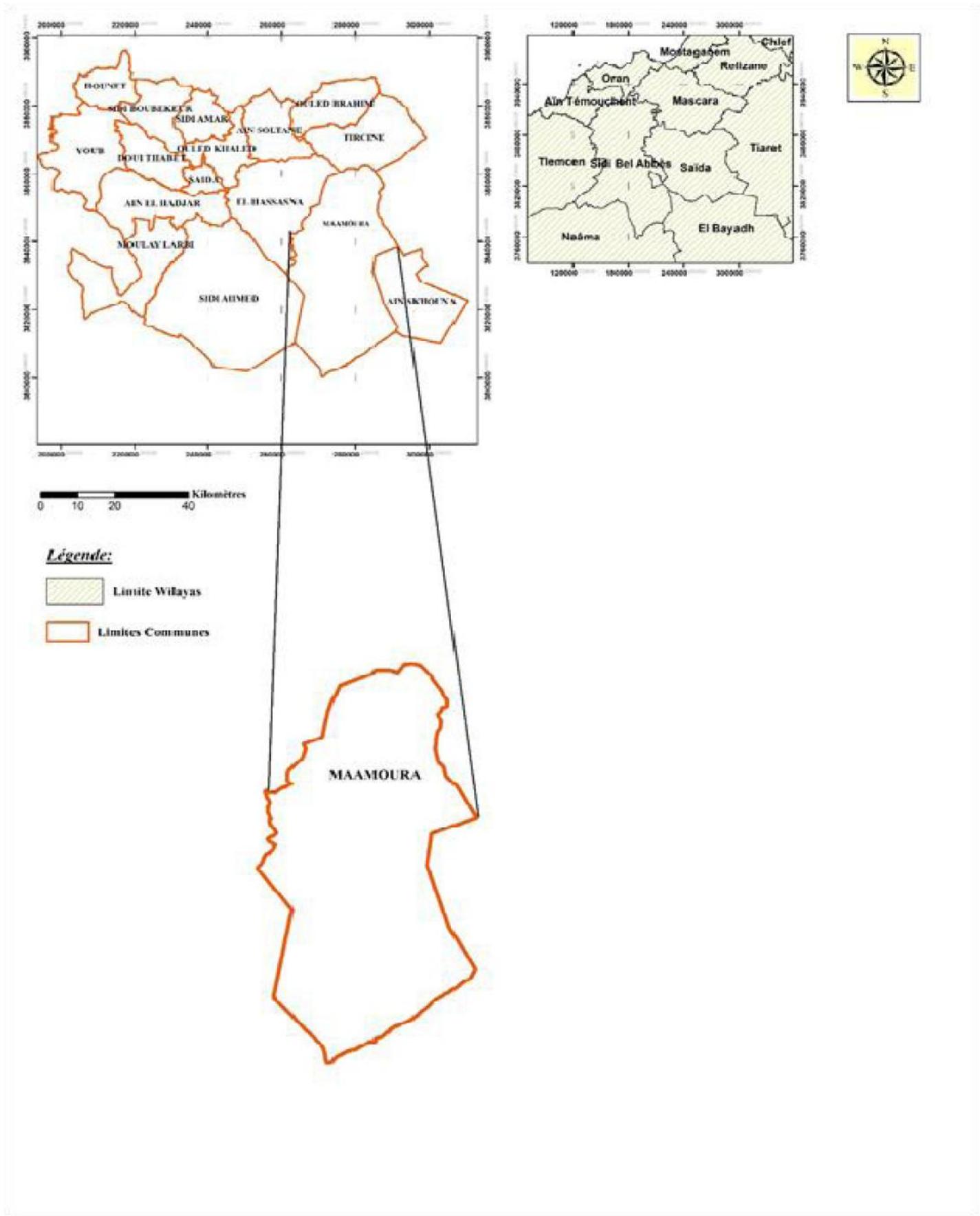


Figure 11: Localisation de la zone d'étude dans la wilaya de Saida

2. Occupation des Sols

Le nord de la commune de Mâamora est occupé par des terres forestières soit 14,95% de sa superficie. Cet ensemble regroupe toutes les terres recouvertes de formations forestières naturelles ou plantées (Pin d'Alep, Thuya et Genévrier oxycédre).

Les terres labourables occupent 20,54% de la superficie totale de la commune (D.S.A, 2011). Ce chiffre indique l'importance des cultures extensives qui tendent à s'étendre dans les zones forestières qui ont connu une diminution de leurs superficies. Les parcours représentent environ 78900 ha, soit 62,08% de la superficie totale de la commune et constituent l'unité d'occupation du sol la plus importante. Pour les Terres improductives, cette unité qui regroupe toutes les superficies qui ne comportent pas de végétation naturelle ou de culture, occupe 2960 ha soit 2,44% de la superficie totale de la commune (tableau 04) et (figure 12)

Tableau 04 : La répartition des terres de la commune de Mâamora (1995-2012)

Les Terres	1995		2012	
	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
Terres labourables	20 053	15.78	26 100	20.54
Forêts	25 065	19.72	19 000	14.95
Parcours	79 879	62.85	78 900	62.08
Terre improductives	2 103	1.65	2 960	2.44
Total	127 000	100	126 960	100

(Source : D.S.A de la wilaya de Saida, 2012)

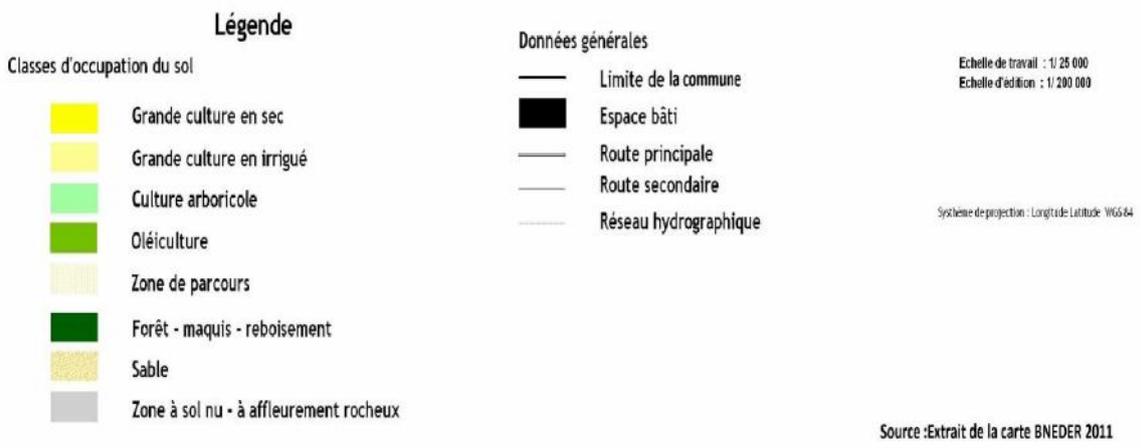
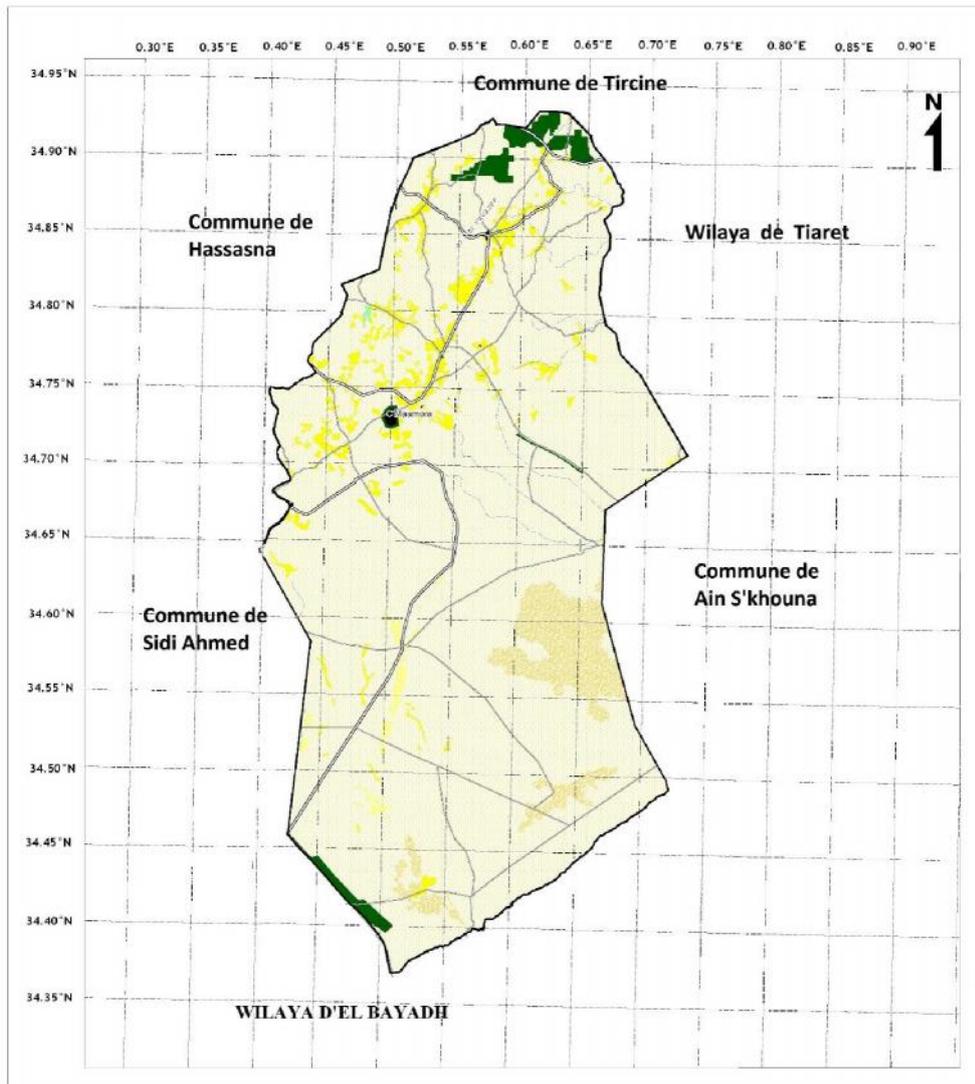


Figure 12 : Carte d'occupation du sol de la commune de Mâamora

2.1. Les caractéristiques morpho-pédologiques

Les sols qui se trouvent au niveau de notre zone d'étude sont différenciés. Cette différenciation est en relation avec la topographie de la région, et de la couverture végétale d'une part et les caractéristiques texturales et structurales des sols d'autre part. La région d'étude est localisée sur un sol imperméable mais la configuration topographique de ce dernier favorise l'écoulement des eaux de lessivage de la pluie vers l'Oued Berbour.

Dans la partie Nord, on trouve des sols bruns rouges à horizon humifère (Figure 13), plus ou moins rendziniforme avec une profondeur de 80 cm, et une texture moyenne à lourde.

Dans sa partie sud, on remarque la dominance des sols bruns rouges méditerranéens sous formations steppiques. Ce sont des sols peu évolués de texture grossière sableuse à Sablo-argileuse, particulièrement riches en silice, la matière organique est faible à très faible quantité, elle est associée à des sols d'origine alluviale (limons et sables) déposés dans les larges des lits d'oueds, la profondeur de ces sols dépassent rarement les 20cm. A cette faible profondeur s'ajoute comme facteur limitant, une dalle de calcaire assez épaisse (carapace calcaire pléistocène).

En bordures du Chott Ech-Chergui vers le sud sont localisés les sols alluviaux, ce sont des sols minéraux bruts, sans matières organiques, de profondeurs inférieures à 50 cm et en général couverts par une mince pellicule de sable ou voile sableux dû à la déflation éolienne au plan agronomique (B.N.E.D.E.R, 1992).

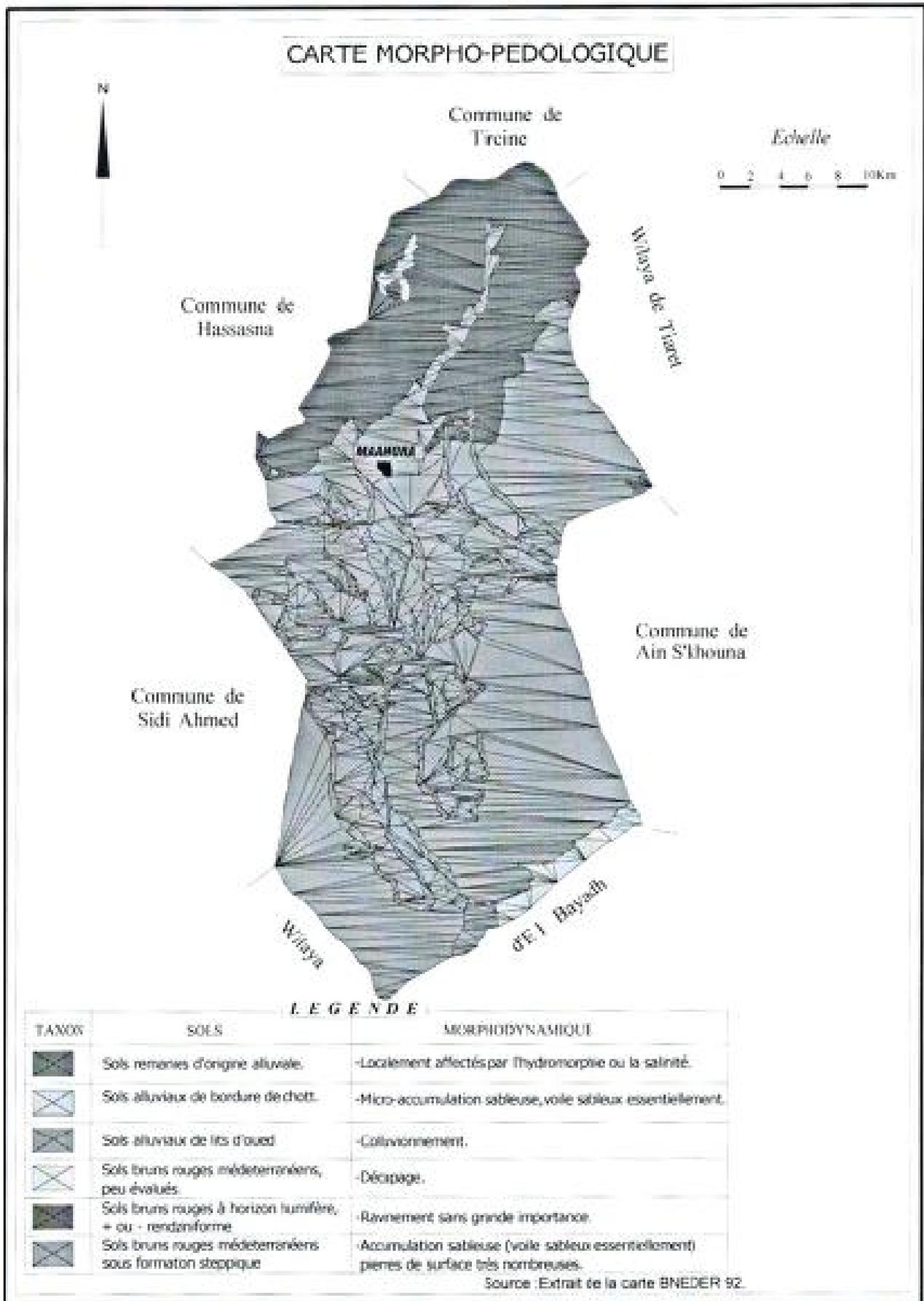


Figure 13 : Carte morpho-pédologique de la commune de Mâamora

3. Géologie

Les roches mères de la région steppique sont sédimentaires d'âge secondaire, tertiaire et surtout quaternaire (HALITIM, 1967 ; CORNET, 1952 ; ESTORGES, 1952 ; MAHROUR, 1965 ; CARATINE, 1967 ; POUGET, 1980 et TRAYSSAC, 1980). Cette région de Mâamora (figure 13) est formée principalement de formation du jurassique (Dolomie, Argile gréseuses, Marnes, calcaire, avec quelque roches éruptives) et de formation d'âge primaires ; les dépressions sont formées des alluvions du quaternaire (LUCAS, 1952),

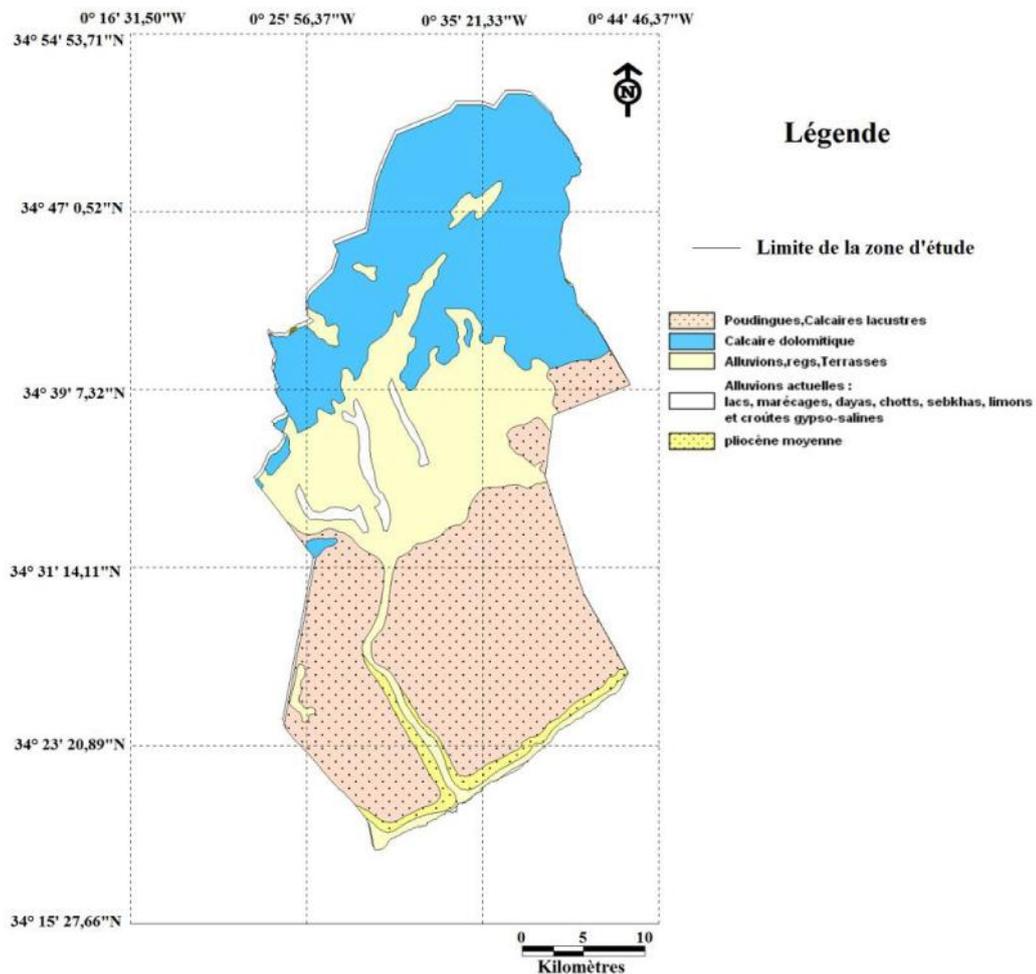


Figure 13 : La carte géologique de la commune de Mâamora

Source: B.N.E.D.E.R; 1992 in KEFIFA; 2005

4. Géomorphologique

4.1. Les reliefs

La zone de Mâamora est subdivisée en trois bandes naturelles :

- a) La bande du nord et nord-est avec djebel Sidi Youssef qui se caractérise par la présence d'un relief montagneux sur une distance de 20 à 30 km, cette bande comporte les derniers contreforts des monts DAIA (monts telliens), elle représente 20 % de la superficie communale soit près de 25000 hectares, couvert de végétation arbustive et de taillis de chêne vert dégradé.
- b) La bande du centre est une zone de plateaux représentant près de 16 % de la surface communale soit un peu plus de 20 000 hectares, cette partie de la commune en globe les terres agricoles à caractère céréalier, c'est la partie sub-steppiques.
- c) La bande du sud qui est la plus importante de la commune de Mâamora, elle représente plus de 62 % du territoire soit environ 70000 hectares, c'est là que se déroule toutes les activités pastorales (BERCHICHE, 1996).

4.2. Les Pentes

La commune de Mâamora présente en générale une classe dominante de pente entre 0 et 5%, cette zone est caractérisée par des terrains de plaines, les fonds des vallées et les plateaux ce qui représente 90.8% de la superficie de la commune (tableau 05) et (figure 14).

Tableau 05 : la répartition des classes de pentes de la commune

Classe des pentes	Superficies (ha)	Pourcentage %
0-5%	115350	90.8
5-10%	5426	4.3
10-15%	5058	4.0
15-25%	1252	1.0
Total	127086	100.0

(Source : B.N.E.D.E.R 1992)

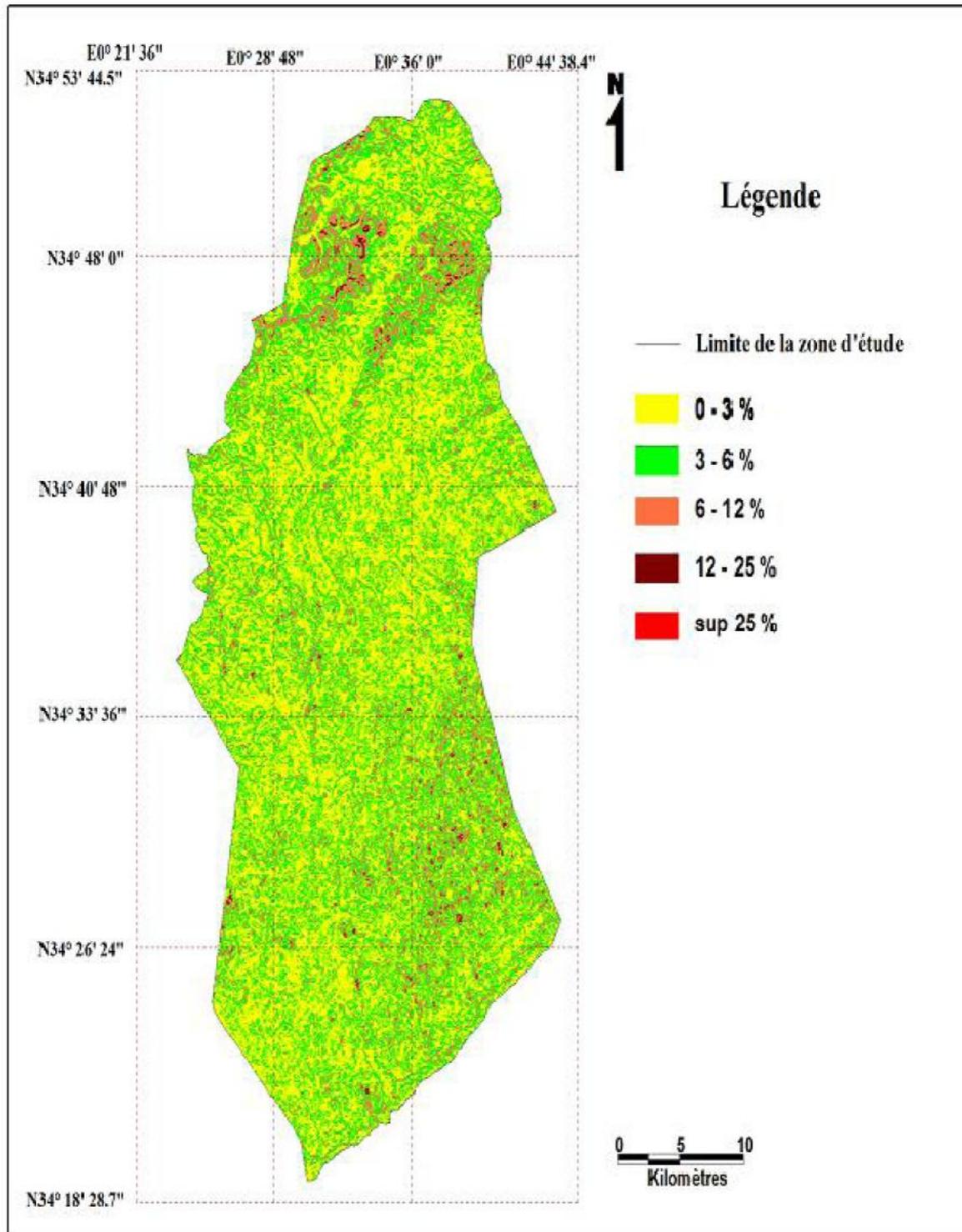


Figure 14 : La carte des classes des pentes de la commune de Mâamora

Source: B.N.E.D.E.R; 1992 in KEFIFA; 2005

4.3. L'altitude

D'après la carte hypsométrique de la commune de Maâmora (Figure 15), l'altitude de la zone d'étude est comprise entre 940 et 1340 mètres, Les côtes varient plus ou moins selon que l'on est aux plateaux 940 à 990 m d'altitude à l'extrémité du Sud de la commune, aux côtes 990 à 1040 m d'altitude au Sud, et les altitudes moyennes sont localisées au Nord, Ouest, Est et le centre de la commune de l'ordre 1040-1240 m ; tandis que les altitudes maximales entre 1240-1340 m caractérise les montagnes au Nord-ouest de la zone d'étude.

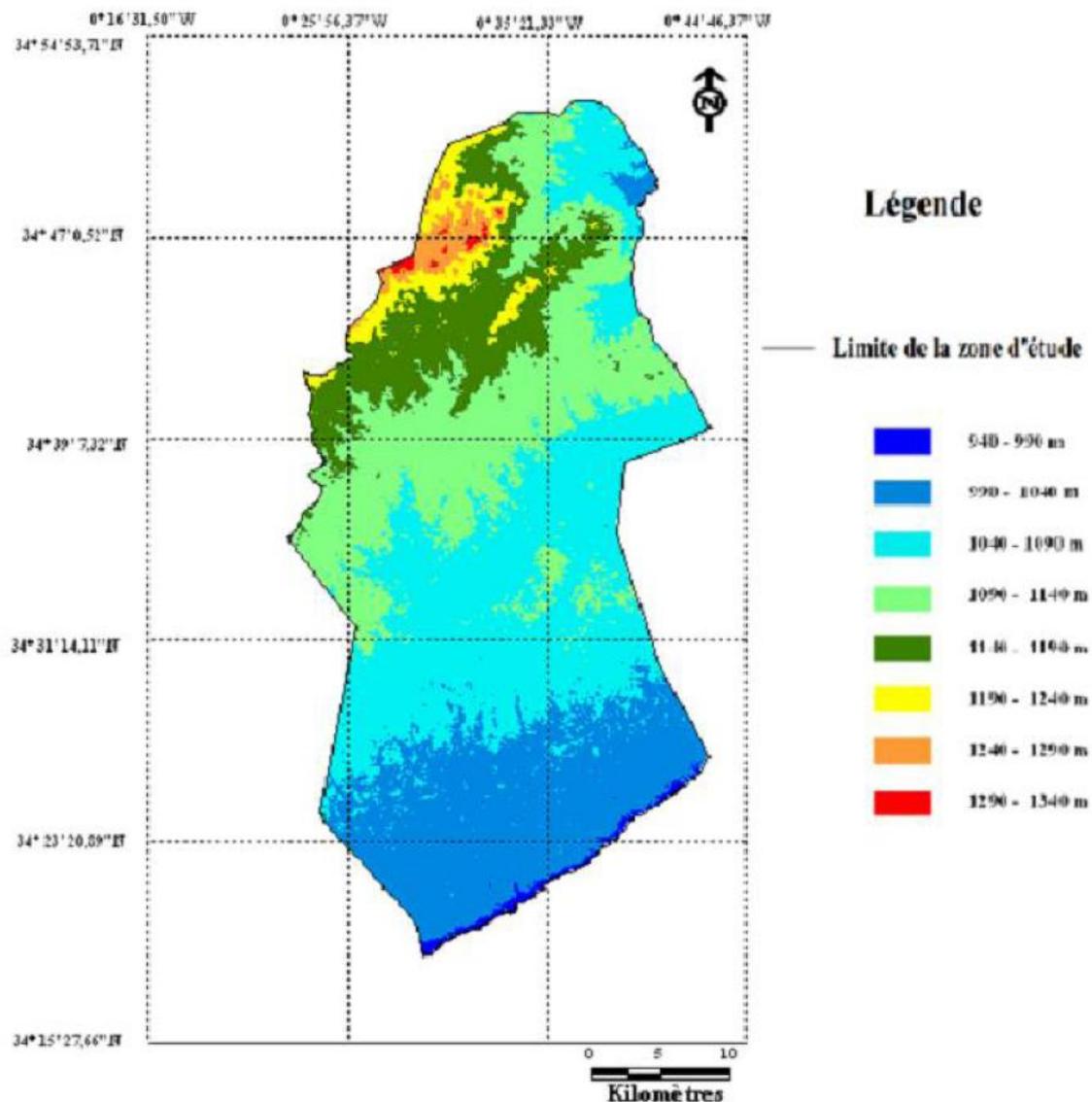


Figure 15 : Carte hypsométrique de la commune de Maâmora

Source: B.N.E.D.E.R; 1992 in KEFIFA; 2005

5. Hydrographie et ressources hydriques

5.1. Les eaux de surface

Les écoulements de surface se font essentiellement par plusieurs Oueds tels qu'Oued Omar, Oued Ben Aoueli, Rejam Elguabe, Elmakmen, Elmerfak, Lebter.... Ces Oueds se dirigent du Nord au Sud et terminent leur cours au chott chergui. Ils présentent parfois un élargissement de leur lit qui peut avoisiner 300 m de largeur. Ces oueds connaissent de très longues périodes de sécheresses, de ce fait les riverains exploitent les lits des oueds et les dayas pour des emblavures occasionnelles (figure 16).

5.2. Les eaux souterraines

Notre zone d'étude appartient à une zone qui recèle d'assez grandes ressources souterraines provenant du réservoir du chott chergui. Dans la commune de Mâamora les puits situés près d'Oued Omar est exploité pour alimenter l'agglomération en eau potable. Les formations géologiques renferment des nappes phréatiques profondes :

- Les premières sont captées par de nombreux puits dont leurs débits moyennes est environ 3 l/s.
- Les secondes se trouvent souvent dans l'aquifère calcaire dolomitique de l'Aeleno bathonien, et sont captées par des forages dont le niveau statique varie de 90 à 120 m (P.D.A.U, 2006).

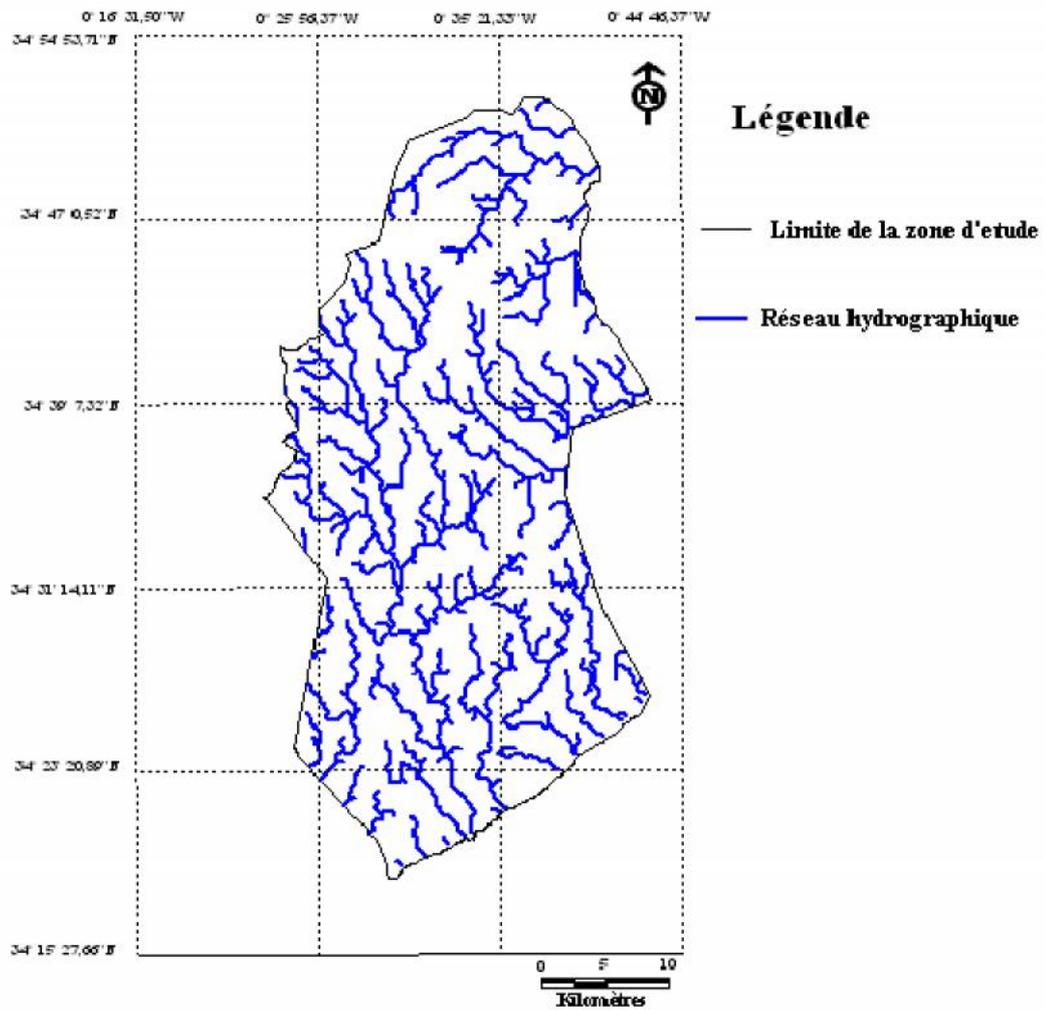


Figure 16 : Carte hydrographique de la commune de Mâamora

5.2.1. Les forages

Tableau 06 : Les forages de la commune

Nom du forage	Débit	Usage
• Benaouali	08 l/s	AEP Maamoura
• Sidi-youcef	1.5 l/s	AEP Sidi –youcef +Z.E

Source : D.P.A.T . 2006

5.2.2. Puits

Le nombre des puits dans la commune de Maamora utilisés en permanence pour l'agriculture et l'alimentation en eau potable est de 4 puits. La plupart des puits ont un débit inférieur à 1 l/s (tableau 07)

Tableau 07 : Les puits de la commune

Nom de puits	Debit	Usage
Nouria	0 .5 L/S	AEP population éparse
Sidi youssef	0 .1 L/S	AEP Sidi- youssef AEP
Sidi youssef AEP Abd	1 L/S	Sidi-youssef Irrigation
El Adim	0.5 L/S	Irrigation

(Source : D.P.A.T, 2006)

6. La végétation

La végétation de la zone d'étude est de type steppique par excellence avec dominance de l'armoïse. Ces parcours diminuent chaque année à cause de la désertification. Les différents types de formations végétales de cette commune sont :

6.1. Formations à alfa (*stipa tenacissima*)

Ces parcours couvrant 14 707 ha soit 12% de la superficie et sont localisé sur des glacis recevant une pluviométrie appréciable. L'alfa est considéré comme un médiocre fourrage végétant toute l'année dont l'apport nutritionnel diminue avec l'âge.

6.2. Formations à armoïse blanche (*Artemisia herba alba*)

C'est une plante polymorphe affectionnant les sols argilo-limoneux et elle a une bonne valeur fourragère. La phytomasse consommable varie avec la saison, elle est faible à la fin de l'hiver et au début du printemps. Ces parcours sont généralement associés à l'astragale (*Astragalus* sp) et au sparte (*Lygeum spartum*), ils occupent presque 54 021 ha ce qui représente 43,16 % de la superficie de la commune (NEDJRAOUI, 2004).

6.3. Formation à salsolacées

Ce sont des plantes des terrains salés, tels que *Fructicossa* et *Salsola*. Les parcours de salsolacées couvrent une superficie de 917 ha soit 0.75% de la superficie communale (KFIFA, 2005).

6.4. Les formations à sparte (*Lygeum spartum*)

Les formations à sparte (*Lygeum spartum*) occupent 2 millions d'hectares, rarement homogènes. Ces formations sont soumises à des bioclimats arides supérieurs et moyens à hivers froids et frais. L'espèce *Lygeum spartum* ne présente qu'un faible intérêt pastoral (0,3 à 0,4 UF/kg MS). Les steppes à sparte sont peu productives avec une production moyenne annuelle variant de 300 à 500 kg MS/ha, mais elles constituent cependant des parcours d'assez bonne qualité. Leur intérêt vient de leur diversité floristique et de leur productivité relativement élevée en espèces annuelles et petites vivaces, elle est de 110 UF/ha/an en moyenne

7. La Faune

La commune comme toutes les régions steppiques recèle une richesse faunistique et floristique insoupçonnée. La sécheresse, la chasse non sanctionnée de nombreuses espèces d'oiseaux non protégés comme le Chardonnet, ainsi que la collecte des tortues et lézards sont autant des facteurs qui menacent cette biodiversité (tableau 08)

Tableau 08 : présentation des espèces faunistiques de la commune de Maamora

Famille	Nom commun	Nom scientifique	Degré de rareté
Mammifère	Chat sauvage	<i>Felis libyca</i>	Moyen
	Porc épie	<i>Hystrix</i>	Moyen
	Hérisson d'Afrique du Nord	<i>Arinacaus algirus</i>	très rare
	Chacal commun	<i>Canis aureus</i>	Moyen
	Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	Moyen
	Lièvre Brun	<i>Lepus capensis</i>	Moyen
	Lapin de Garanne	<i>Oryctologue unicus</i>	Moyen
	Mulot Gris	<i>Apedomus sylvaticus</i>	Moyen
	Souris Gris	<i>Mus musculus</i>	Moyen
	Souris Sauvage	<i>Mus sprelus</i>	Moyen
	Grande Gerboise	<i>Jaculus orientalis</i>	Moyen
	Rat Noir	<i>Rattus rattus</i>	Moyen
Reptiles	Tortue Clemmyde	<i>Clemmys leproas</i>	très rare
	Caméléon Commun.	<i>chamaeleon vulgaris</i>	Rare
Oiseau	Chardonneret élégant.	<i>Car duel is car duel is</i>	Moyen
	Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	Moyen
	Perdrix gabra	<i>Alectoris barbara</i>	Moyen
	Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	Moyen
	Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Moyen
	Etoumeux sensommet	<i>Sturnus cotumix</i>	Moyen
	Vautour fauve	<i>Gyps fulvus</i>	Rare

Source : subdivision des forêts de Hssasna 2006.

8. Caractéristiques Socio-économiques

La commune de Mâamora compte une population de 7 113 habitants (DPAT 2010).

- 4148 habitants au chef- lieu ;
- 1037 habitants vivants en agglomération secondaire (sidi youcef) ;

- 1845 habitants en zone éparsé ;
- 83 habitants nomades.

En effet, plusieurs familles du sud (région d'El-bayadh) et du sud-est (Mecheria) sont venues s'installer dans la zone notamment lors de la mise en place du village socialiste en 1970 pendant la révolution agraire. Ce qui a engendré des conflits par rapport à l'utilisation des parcours de la commune.

8.1. Mouvements des populations

La population de la commune de Mâamora va croître chaque année avec les conditions de vie qui s'améliore, ainsi la population est devenue de plus en plus sédentaire. La création d'emploi et le retour de la sécurité sont autant de facteurs qui influent sur la croissance de la population, les flux vers l'extérieur diminuent et les familles regagnent les agglomérations et villages tout en pratiquant la transhumance dans les régions limitrophes et ramener les troupeaux en fin de journée au village.

Tableau 09 : Evolution de la population (1998-2013)

Année	Estimation hab	Année	Estimation hab
1998	5342	2006	6268
1999	5498	2007	6368
2000	5589	2008	7082
2001	5675	2009	7250
2002	5772	2010	7279
2003	5977	2011	7279
2004	6075	2012	7431
2005	6169	2013	7508

Source 'APC Mâamora 2013

8.2. Activités économiques de la commune de Maamora

Les activités principales au niveau de la commune de Mâamora sont :

a) L'agriculture

L'agriculture joue un rôle important dans l'économie locale, les terres agricoles ne représentent pas assez de surface. Au regard des statistiques de la commune, les terres agricoles ne

représentent pas plus de 20 000 hectares soit 15,7% de la superficie totale communale. La céréaliculture conduite selon le système de rotation biennale (céréales - jachère) occupe la quasi-totalité des terres agricoles. L'examen du rapport de la APC de Mâamora pour l'année 2012, montre que la culture de blé tendre occupe plus de 70% de la superficie emblavée.

Tableau 10: production végétale (céréale) 2012

Blé dur		Blé dur		Orge		Avoine		Avoine	
Sup(ha)	Prod(qx)								
15	19	1500	15000	800	8000	50	350	2365	23440

Source: L'APC de Mâamora 2013

b) L'élevage

L'élevage constitue un revenu principal dans bon nombre de cas à travers la spéculation favorisée par le Souk dont l'importance dépasse les frontières de la Wilaya. Le cheptel ovin représente 90 % du cheptel total de la commune (tableau 11).

Tableau 11 : Effectif du cheptel de la zone d'étude

Type	Année 2010
Ovin	85 200
Bovin	1560
Caprin	8155
Equin	130
Total	95 045

Source : Direction des services agricoles Saida (2011)

c) Le commerce

La commune de Mâamora est un village créé vers les années 1970 avec l'avènement de la révolution agraire. Il regroupe les attributaires de la révolution agraire dans le cadre de la troisième phase celle concernant le développement de l'élevage. Ce village a donc vu une mise en place de structures commerciales de première nécessité. Depuis, d'autres commerces se sont multipliés, mais ces derniers sont plus en rapport avec les produits alimentaires et ceux nécessaires à la vie quotidienne des citoyens.

Tableau 12 : Répartition des commerçants immatriculés par secteur d'activité

Maâmora	Personnes						Total
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	81
	21	1	00	0	44	15	

Source: service agricole de la commune de Maâmora

Secteur 1: Activité de production industrielle

Secteur 2 : activité de production artisanale

Secteur 3 : activité de commerce de gros

Secteur 4 : activité de l'importation et exportation

Secteur 5 : activité de commerce et détail

Secteur 6 : activités services

9. Caractéristiques climatiques

Pour les besoins de notre étude, et comme la commune de Mâamora ne possède pas de station météorologique, nous nous sommes référés aux données météorologiques de la station la plus proche de la zone d'étude. En effet, l'utilisation des données climatiques émanant de la station météorologique de Rebahia (commune : Ouled Khaled, wilaya de Saida) qui est à 40 km de la zone d'étude, est justifiée par le fait qu'elle est la seule station opérationnelle (tableau 13)

Tableau 13 : Caractéristiques de la station météorologique

Station	Latitude	Longitude	Altitude
Rebahia	34°52' N	00°10' E	750 m

9.1. Les précipitations

Les précipitations représentent la source principale d'eau nécessaire pour une production de la biomasse, caractérisées par trois principaux paramètres : leur volume, leur intensité et leur fréquence qui varient selon le jour, les mois et aussi selon les années (GUYOT, 1997). L'unité de mesure utilisée est le millimètre de hauteur de pluie, qui correspond à un volume d'eau de 1 litre par mètre carré. Les observations enregistrées au niveau de la station météorologique Rebahia sur une période de 29 ans (1983 à 2012) (figure 17) indiquent que :

- Les précipitations moyennes annuelles sont de l'ordre de 353 mm

- Le mois le plus pluvieux est le mois de novembre avec une moyenne de (44mm)
- Le mois le plus sec est le mois de juin avec des valeurs de (6 mm)

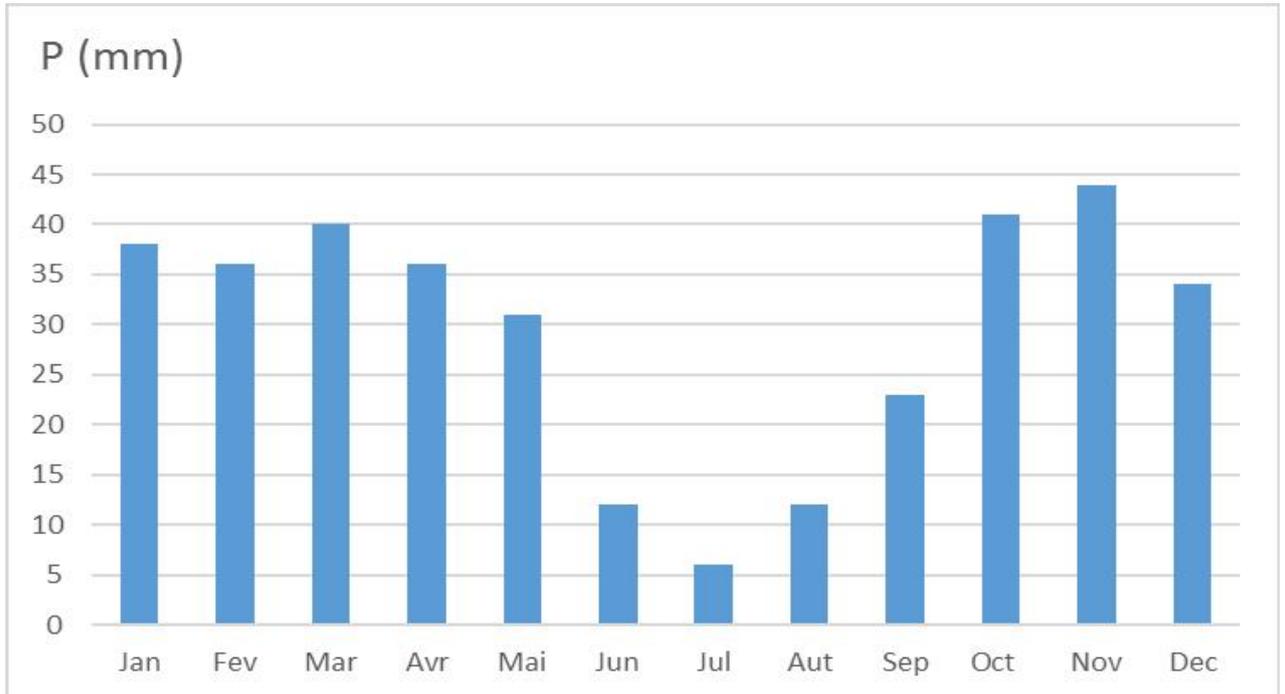


Figure 17 : Moyenne mensuelle du précipitations (1983-2012)

La région est caractérisée par un hiver pluvieux avec 108 mm, et un été sec avec 30 mm (figure 18)

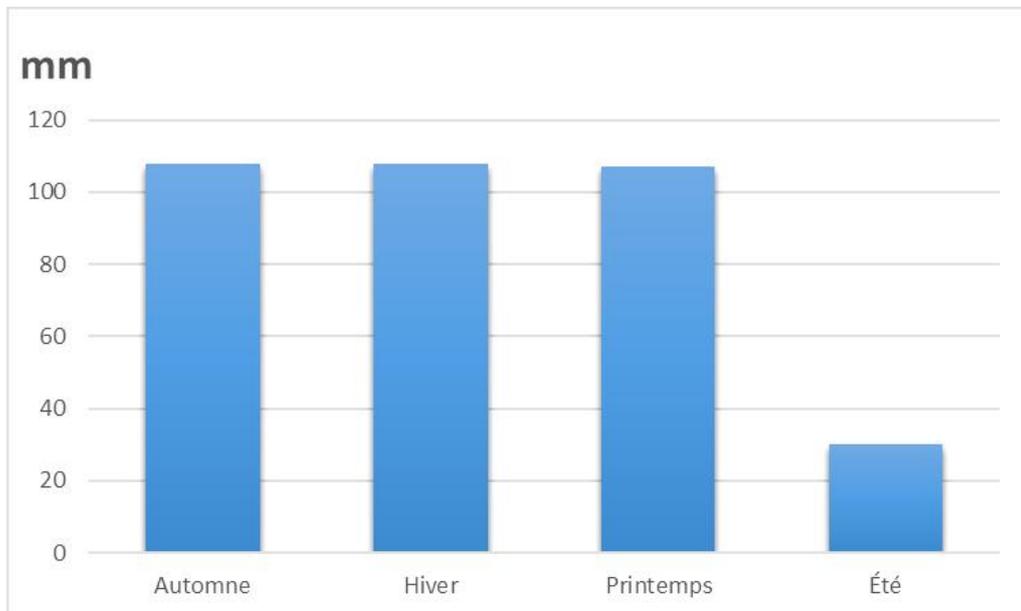


Figure 18 : Histogramme du régime saisonnier

9.2. Les températures

La température est un facteur écologique fondamental et un élément vital pour la végétation. Elle représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espaces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (RAMADE, 2003).

Les mois les plus froids sont Janvier et février avec 3°C. Et le mois de Juillet et Août sont les plus chauds avec 36°C. La moyenne annuelle est de 16.83 °C (figure 19)

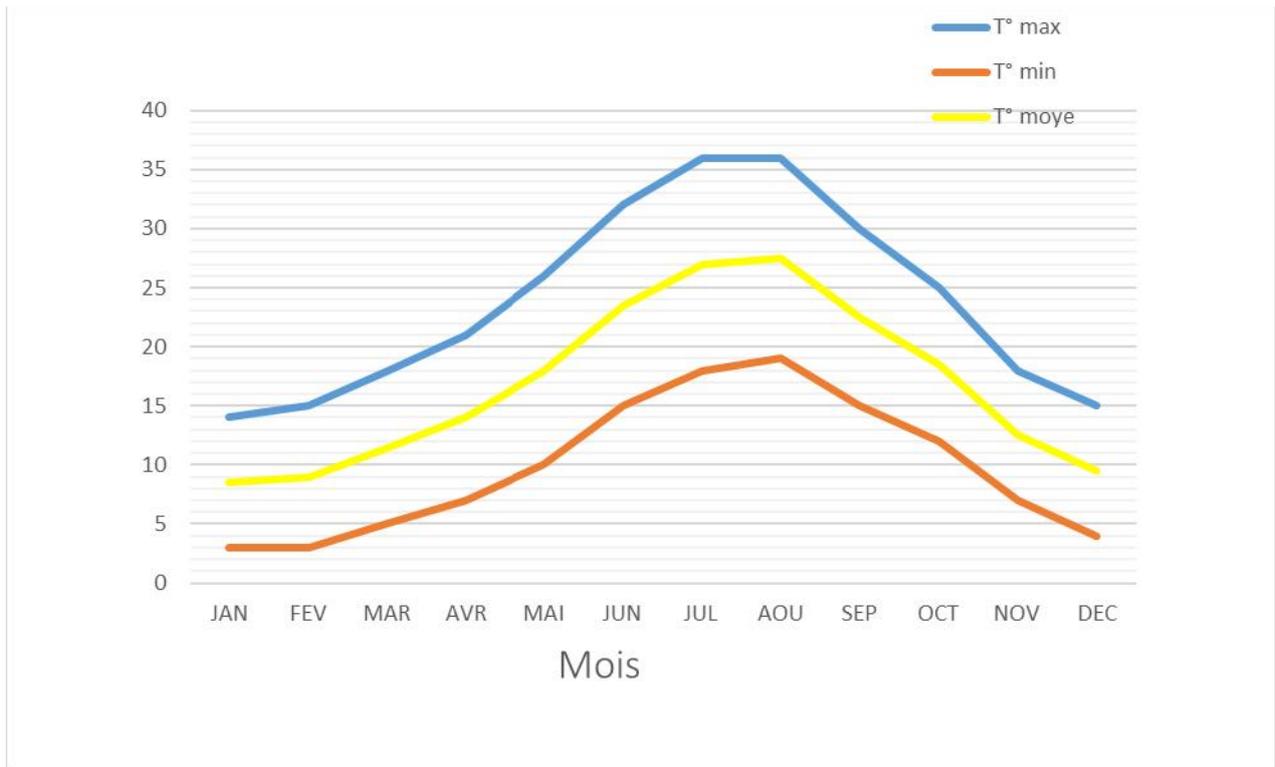


Figure 19 : Répartition des températures moyennes, maximales et minimales 1983 à 2012

9.3. Le vent

Le vent est un facteur important et nuisible dans cette zone par son action érosive. Il agit directement sur le sol et sur les plantes, particulièrement en été. Les vents qui dominent notre zone d'étude sont les vents de Nord (tableau 14) de caractère sec en été et froid en hiver (tableau 15), provoquant une diminution de la température et de l'humidité ; et ceux venant du sud (Sirocco) (tableau 16) entraînant une évapotranspiration intense du feuillage et le dessèchement du sol.

Tableau 14 : Fréquences des vents

Direction	N	N-E	E	E-S	S	S-O	O	N-O
Fréquence%	14.7	2.2	1.4	2.9	10.6	3.2	7.2	8.9

Source : Station Métrologique Rebahia. 2013

Tableau 15 : valeurs moyennes de la vitesse du vent en m / s

Mois	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
Vitesse moyenne de vent	2.8	2.8	2.8	3.0	2.8	2.8	2.6	2.6	2.3	2.3	2.6	2.6

(Source : Station météorologique Rebahia. 2013)

Tableau 16 : Nombre moyenne de jour de siroco (1983-2012)

Mois	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
Nombre de jour	0	0	1	1	2	3	3	3	1	2	0	0

9.4. La gelée

Selon les données de l'office national de météorologie, la période de gelée s'étale Moyennement sur une période de 39 jours répartis sur six mois dans l'année soit de Novembre à avril (station de Rebahia) sachant que c'est au mois de décembre et janvier qu'elle intervient avec force (tableau 17).

Tableau 17 : Nombre mensuel de jours de gelée

Mois	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL
Nombre de jour	12	10	4	2	0	0	0	0	0	0	2	9	39

(Source : Station Métrologique Rebahia. 2013)

9.5. L'humidité de l'air

Elle peut favoriser le maintien des structures végétales en place, si elle est importante. D'après les valeurs enregistrées (tableau 18), on constate que les mois les plus humides sont les mois de décembre (70%) et Janvier (68%). Le mois le plus sec est le mois de juillet (39%).

Tableau 18 : Humidité moyenne mensuelle en %

Mois	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
Taux d'humidité	68	67	64	62	58	47	39	41	52	60	60	70

(Source : Station météorologique de Rabahia 2008)

9.6. Synthèse climatique :

9.6.1. Diagramme Ombrothermique de Bagnoul et Gausсен

L'établissement du diagramme ombrothermique de Bagnoul et Gausсен, nous a permis de déterminer graphiquement une classification climatique en tenant compte des paramètres hydriques (pluviométrie) et thermiques (température). Ce diagramme permet également de définir les gradients d'humidité en identifiant les périodes sèches et les périodes humides de l'année qui ont des répercussions directes sur l'état et le devenir du couvert végétal.

L'analyse du diagramme ombrothermique de BAGNOUL et GAUSSEN (figure 20) montre que la saison sèche s'étale du mois de Mai jusqu'au mois d'Octobre (5 mois) et une période humide qui dure du mois de Novembre jusqu'à Avril (7 mois).

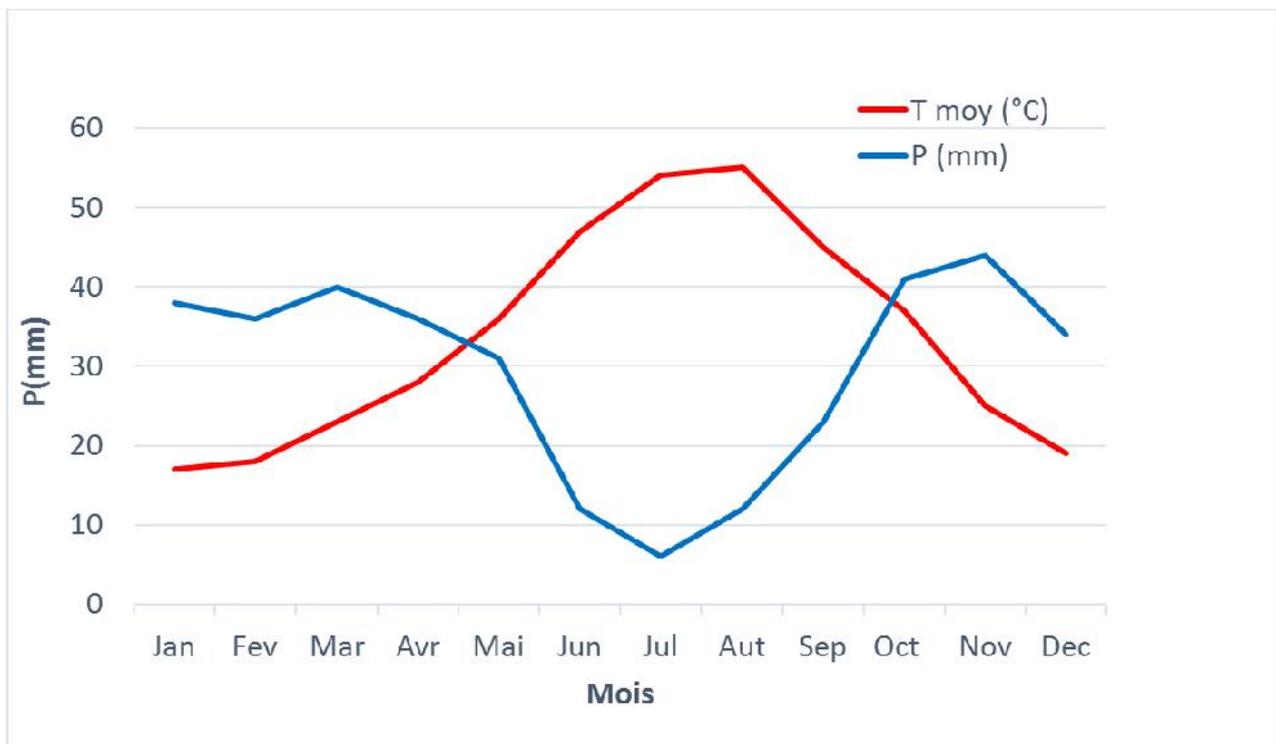


Figure 20 : Diagramme ombrothermique de BAGNOUL et GAUSSEN (1983-2012)

9.6.2 Indice de DEMARTONE

En 1923, DEMARTONE introduit l'indice d'aridité (I) formulé ainsi :

$$I = P/T + 10$$

I : indice d'aridité de DEMARTONNE.

P : précipitation moyenne annuelle (mm).

T : température.

- **Calcul de cet indice pour la commune de Mâamora :**

P = 353 mm

T = 16,8 °C

I = 13,17

D'après les calculs réalisés sur des moyennes de la période (1983-2012). On constate que le climat de notre région d'étude est classé dans l'étage bioclimatique semi-aride (figure 21)

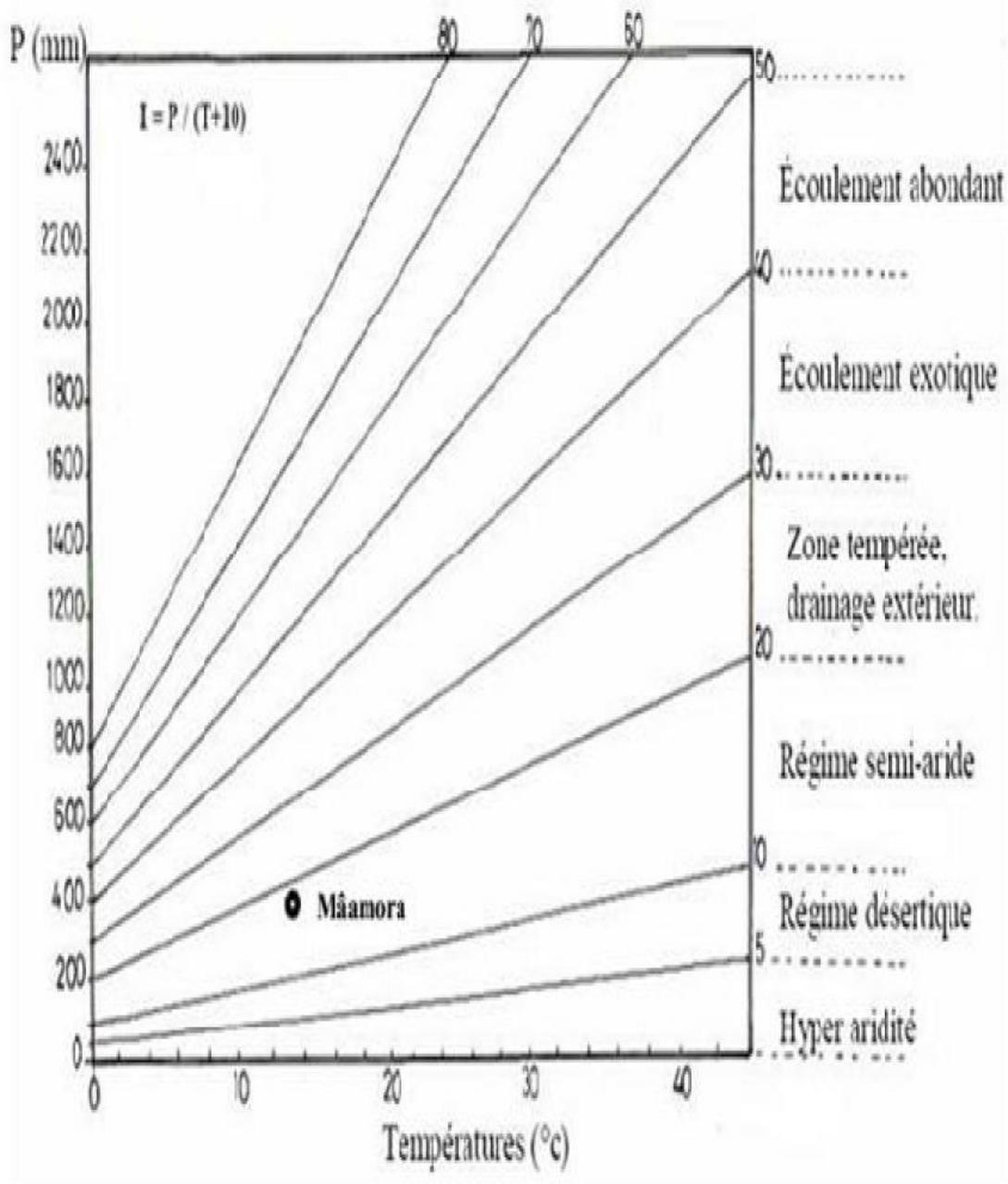


Figure 21 : Indice d'aridité d'après le climagramme de DEMARTONNE

9.6.3. Quotient pluviométrique d'EMBERGER

Le quotient pluviométrique proposé par EMBERGER pour définir les étages bioclimatiques et les variantes de chaque étage est donné par la formule suivante :

$$Q_2 = \frac{P}{\left(\frac{M+m}{2}\right)} \times 100 = \frac{P}{(M^2 - m^2)} \times 200$$

Q₂ : indice d'EMBERGER (Quotient Pluviométrique)

P : précipitation moyenne annuelle en (mm).

M : Température moyenne maximale du mois le plus chaud.

m : Température moyenne minimale du mois le plus.

En Algérie, TEWART (1968) a montré que la dernière formulation du Quotient Pluviométrique (Q₃) peut s'écrire :

$$Q_3 = 3,43 P / (M - m)$$

P : précipitation annuelles en (mm) p=353mm.

M : moyenne de température maximale du mois plus chaud en °C. M=36, °C

m : moyenne de température minimale du mois plus froid en C. m= 3°C.

- **Calcul de cet indice pour la commune de Maamora**

$$Q_3 = 3,43 \times 353 / 36 - 3$$

La région d'étude présente un bioclimat Semi-Aride inférieur avec une variante thermique à hiver frais (figure 22).

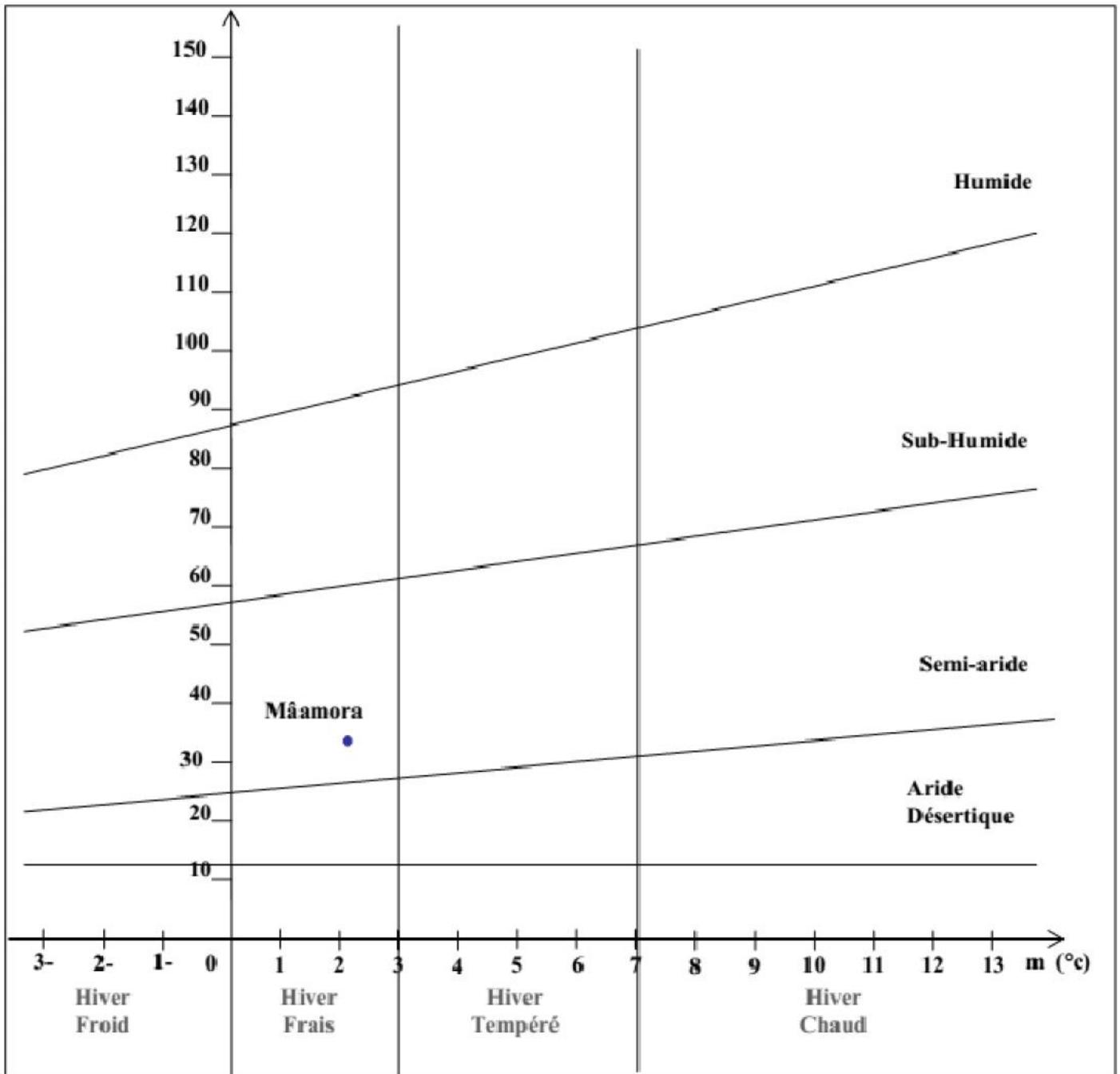


Figure 22 : Situation de la zone d'étude sur le climagramme d'EMBERGER

Chapitre IV : Matériel et Méthode

1. Matériel

Les instruments utilisés dans notre travail sont :

- Un appareil photo numérique pour prendre des photos témoins ;
- Des piquets et des cordes pour délimiter les relevés ;
- Un GPS pour déterminer les paramètres stationnes (coordonnées, altitude) ;
- Un décamètre à ruban.

2. Méthodes

Pour atteindre notre objectif qui consiste à étudier les variations floristiques saisonnières des steppes à armoise blanche, nous avons évalué le couvert végétal d'une station d'armoise blanche dans la commune de Maâmora en effectuant des relevés phytoécologiques pendant les trois saisons (automne, hiver et printemps).

2.1. Présentation du site

Une station de 1ha a été délimitée dans le parcours d'armoise blanche dit « El Mekmen » au sud de la commune de Maâmora. Ce choix repose sur les critères suivants :

- Grande superficie.
- Homogénéité du couvert végétal
- Dominance de l'armoise blanche
- Taux de recouvrement important.
- Accessibilité facile.



Photo 03 : Parcours steppique d'El Mekmen (Maâmora-Saida)

2.2. Type d'échantillonnage

Pour la réalisation des relevés phytoécologiques, nous avons opté pour l'échantillonnage systématique qui nous permet d'échantillonner une superficie maximale de la station d'étude. Les relevés ont été matérialisés selon un maillage de 35 m dans notre station de 1ha, ce qui a permis la réalisation de 9 relevés chaque saison.

2.3. Surface du relevé

Selon les travaux de BOUAKAZ (1976) et DJEBAILI (1984), l'aire minimale varie en fonction de la richesse spécifique de chaque groupement, en particulier le nombre d'espèces annuelles présentes au moment de l'exécution du relevé. Ces espèces annuelles et par conséquent l'aire minimale dépendent d'un certain nombre de facteurs :

- les aléas des précipitations;
- les conditions d'exploitation de l'espace naturel;
- le recouvrement de la pellicule de glaçage;
- le bilan hydrique lui-même lié aux variables climatiques et édaphiques.

BOUAKAZ (1976) a ainsi trouvé pour les groupements à alfa deux aires "optimales" (29 m² et 84 m²) qui se distinguent par le nombre d'espèces annuelles. Elle propose de prendre une aire "optimale" égale à 32 m² pour les formations peu riches en annuelles et une aire "optimale" égale à 182 m² pour les formations riches en annuelles.

DJEBAILI (1984) a utilisé une aire minimale égale à 100 m² pour l'ensemble des groupements végétaux de la steppe et ce quelles que soient les conditions de précipitations et du milieu. Cette dernière surface (100 m²), très utilisée dans les travaux récents sur la steppe de la wilaya de Saida (HENNI *et* MEHDADI, 2012, Saidi), a été la référence dans cette étude.

2.4. Réalisation du relevé

Les relevés phytoécologiques de chaque saison (automne, hiver et printemps) ont été effectués selon la méthode BRAUN-BLANQUET (1952) qui consiste à noter pour chaque relevé les principales données stationnaires :

- Les coordonnées géographiques,
- Altitude,
- Taux de recouvrement,
- type et profondeur de sol,
- Liste des espèces

Dans une seconde phase, l'ensemble des espèces présentes dans le relevé sont affectées de deux indices :

- Le 1^{er} indice : Echelle mixte d'Abondance-Dominance de BRAUN-BLANQUET (1952), elle varie de + à 5 selon le recouvrement.

Tableau 19 : Indice d'Abondance-Dominance.

Indice	Recouvrement, Abondance-Dominance
+	Recouvrement et Abondance très faible
1	Espèce abondante, recouvrement faible
2	Espèce très abondante et recouvrement > 5%
3	Recouvrement de 25% à 50%
4	Recouvrement de 50% à 75%
5	Recouvrement > 75%

- 2ème Indice : c'est la sociabilité qui exprime le mode d'organisation et de regroupement ou non des individus au sein de la communauté. BRAUN-BLANQUET (1952) a proposé une échelle d'estimation de la sociabilité de 1 à 5 (tableau 20).

Tableau 20 : Indice de sociabilité

Indice	Type
1	Individus isolés
2	Individus en groupes
3	Individus en troupes
4	Individus en colonies
5	Individus en peuplements denses.

2.5. Le recouvrement global

Le recouvrement global est un paramètre très important qui représente un bon indicateur de l'état de la végétation et de la surface du sol. Il se mesure par la méthode des points-quadrats. Selon DAGET *et* POISSONNET (1971), cette méthode consiste à tendre un décimètre à ruban entre deux piquets et de descendre une aiguille métallique verticalement dans la végétation tous les 10 cm le long du ruban, ce qui permet d'obtenir 100 points de lecture. À chaque point de lecture est noté le type de contact (espèce végétale, litière, pellicule de battance, éléments grossiers, voile éolien, etc.).

Le recouvrement global est donc calculé de la manière suivante : $\text{Rec (\%)} = (b/a) * 100$, avec b = nombre des points où la végétation est présente, a = nombre total de points échantillonnés.

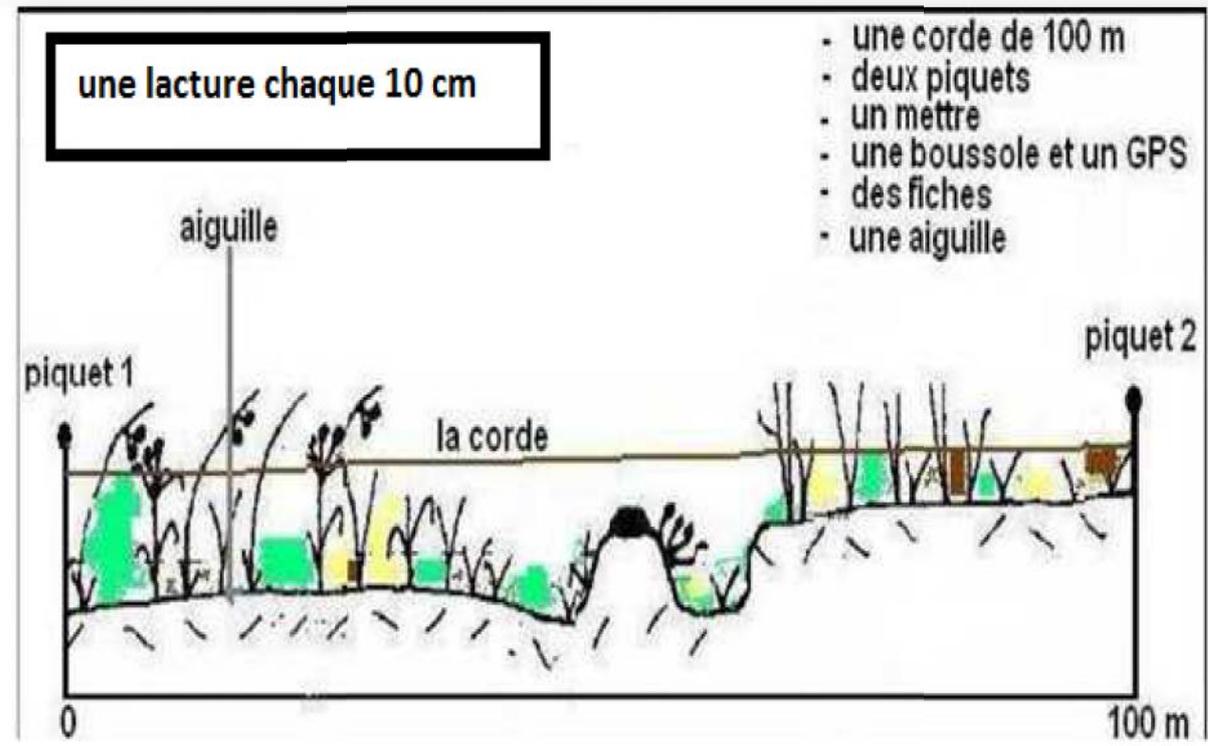


Figure 23 : Méthode des points quadrats

2.6. Diversité spécifique et Equitabilité

2.6.1. L'indice de diversité spécifique

L'indice de diversité spécifique retenu est celui de Shannon (H') qui est le plus utilisé dans les travaux de recherches :

$$H' = - \sum_{i=1}^{i=s} p_i \cdot \log_2 p_i$$

Où :

p_i : Fréquence relative ou contribution spécifique (C_{si}) = n_i / N

n_i : effectif de l'espèce i dans l'échantillon.

N : nombre total de toutes les espèces de l'échantillon.

2.6.2. L'indice d'équitabilité

L'indice de Shannon est souvent accompagné par l'indice d'équitabilité de Pielou (E) qui permet de mesurer la répartition des individus au sein des espèces, indépendamment de la richesse spécifique. Sa valeur varie de 0 (dominance d'une des espèces) à 1 (équirépartition des individus dans les espèces).

$$E = H' / H' \max$$

Ou :

H' : indice de Shannon

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

2.7. Types biologiques

Chaque espèce a été affectée de son type biologique selon la classification de Raunkiaer (1943). Cette classification est basée sur la position des bourgeons de rénovation du végétal par rapport au sol. Elle distingue entre 05 types biologiques :

- Phanérophytes (Ph): arbres, arbustes et végétaux ligneux dont les bourgeons sont à plus de 50 cm du sol;
- Chaméphytes (Ch): végétaux herbacés vivaces dont les bourgeons sont à moins de 25 cm du sol;
- Hémicryptophytes (He) : végétaux herbacés dont les bourgeons sont à la surface du sol;
- Géophytes (Ge) ou cryptophytes : végétaux herbacés vivaces dont les bourgeons se situent dans le sol, à l'apex des organes souterrains de réserve;
- Thérophytes (Th) : végétaux herbacés annuels qui passent la mauvaise saison sous forme de graines et qui réalisent leur cycle entier en une année au maximum.

Chapitre V : Résultats et discussion

Les résultats des différents paramètres floristiques retenus sont présentés et interprétés dans ce chapitre.

1. Relevés floristiques

Les espèces recensées durant les trois saisons sont mentionnées sur une liste dans le (tableau 21) avec leur indices abondance-dominance et sociabilité.

Cette liste d'espèces représente les données de bases qui ont permis de déduire d'autres paramètres floristiques très importants tels la composition systématiques et les pourcentages des différents types biologiques composant le couvert végétal chaque saison.

Tableau 21 : Indices D'abondance- dominance et de sociabilité des espèces recensées chaque saison

	Automne									Hiver									Printemps								
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
<i>Artemisia herba-alba</i>	2.1	3.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	3.1	2.1	3.1	3.1	1.1	2.1	3.1	3.1	3.1	2.1	2.1	
<i>Atractylis serratuloides</i>	+1	--	--	--	--	+1	--	--	--	+1	--	--	--	--	+1	--	--	--	+1	--	--	--	+1	--	+1	+1	
<i>Helianthemum virgatum</i>	--	--	--	--	--	+1	--	--	--	--	--	--	+1	+1	+1	+1	--	+1	+1	--	+1	+1	+1	+1	+1	+1	
<i>Iris sisyrinchium</i>	--	--	--	--	--	+1	--	--	--	1.1	+1	--	--	+1	--	+1	--	--	+1	+1	--	+1	--	+1	+1	+1	
<i>Marrubium deserti</i>	--	--	--	--	--	--	--	+1	--	--	--	--	--	--	--	+1	--	--	--	--	--	--	--	--	+1	--	
<i>Noaea mucronata</i>	+1	+1	+1	--	+1	+1	1.1	+1	+1	+1	+1	--	+1	+1	+1	+1	--	+1	--	+1	--	+1	+1	+1	+1	--	
<i>Stipa parviflora</i>	--	+1	+1	--	--	+1	--	+1	--	--	+1	--	--	+1	+1	--	+1	+1	+1	+1	--	--	+1	+1	+1	--	
<i>Arnebia decumbens</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+1	+1	--	--	--	--	--	--	+1	--	+1	+1	+1	--	+1	
<i>Filago spathulata</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+1	--	--	--	--	--	--	+1	+1	+1	+1	--	--	--	--	
<i>Hedypnois cretica</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+1	--	--	--	--	--	--	--	--	+1	--	--	--	--	--	--	
<i>Helianthemum apertum</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1.1	--	1.1	--	+1	--	--	--	+1	--	--	--	--	+1	--	--	--	
<i>Leontodon hispidulus</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+1	--	--	--	--	--	--	--	--	+1	--	--	--	--	--	--	
<i>Malva aegyptiaca</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1.1	--	+1	+1	+1	+1	--	+1	--	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	
<i>Plantago albicans</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+1	+1	--	--	+1	+1	--	--	--	+1	--	--	--	+1	--	
<i>Schismus barbatus</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3.1	3.1	2.1	1.1	2.1	+1	2.1	2.1	3.1	+1	+1	+1	+1	--	--	--	+1	+1
<i>Adonis dentata</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+1	--	--	--	--	--	
<i>Aizoon hispanicum</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+1	--	--	--	--	--	
<i>Alyssum parviflorum</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+1	--	--	+1	--	
<i>Astragalus cruciatus</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+1	+1	+1	+1	+1	+1	--	+1	--
<i>Bromus rubens</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+1	+1	--	+1	+1	+1
<i>Bupleurum semicompositum</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+1	--	--	--	+1	--	--	+1	+1
<i>Echium pycnanthum</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+1	--	--	+1	+1
<i>Erodium triangulare</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+1	+1
<i>Eruca visicaria</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+1	--	--	--	--	--	--	--
<i>Euphorbia flcata</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+1	+1	--	--	--	--	--	--	--
<i>Herniaria hirsuta</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+1	--	--	+1	--	--	--	--	+1
<i>Hordeum murinum</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+1	--	--	+1	--	--	--	--
<i>Koeleria pubescens</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+1	+1	--	+1	+1	+1	+1	+1	+1
<i>Lappula spinocarpos</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+1	--	--	--	--	--	--	--
<i>Launaea nudicaulis</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
<i>Medicago minima</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+1	+1	+1	+1	--	+1	--	+1
<i>Micropus bombycinus</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+1	--	--	--	--	--	--	+1
<i>Munartia compestris</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+1	--	--	+1	--	+1	+1	+1	+1
<i>Salvia verbenaca</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+1	--	+1	--	--	+1	+1	--
<i>Senecio leucanthemifolius</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+1	--	--	+1	--	--	--	--	--
<i>Thapsia garganica</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+1	--	--	--	--

2. Le recouvrement global

Les taux de recouvrement global des trois saisons sont représentés par la (figure 24) D'après cette figure, le taux de recouvrement est très faible en automne mesurant 20%. Ce taux augmente progressivement durant l'hiver et le printemps en atteignant 32% et 48% respectivement.

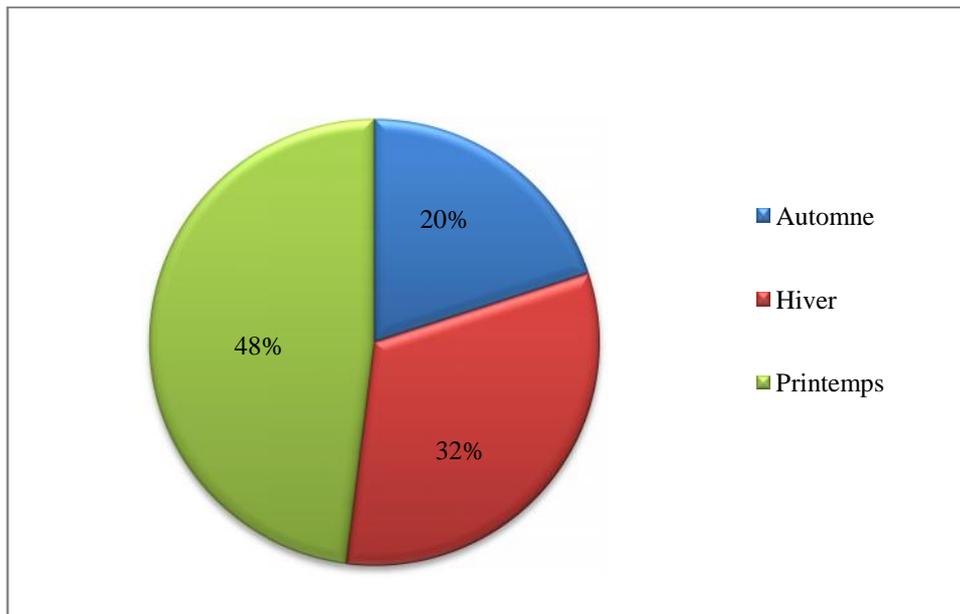


Figure 24 : Taux de recouvrement global des trois saisons

3. Composition en familles

Les résultats de nombre de familles par saisons et leurs espèces représentatives sont indiqués dans la (figure 25) et le (tableau 22)

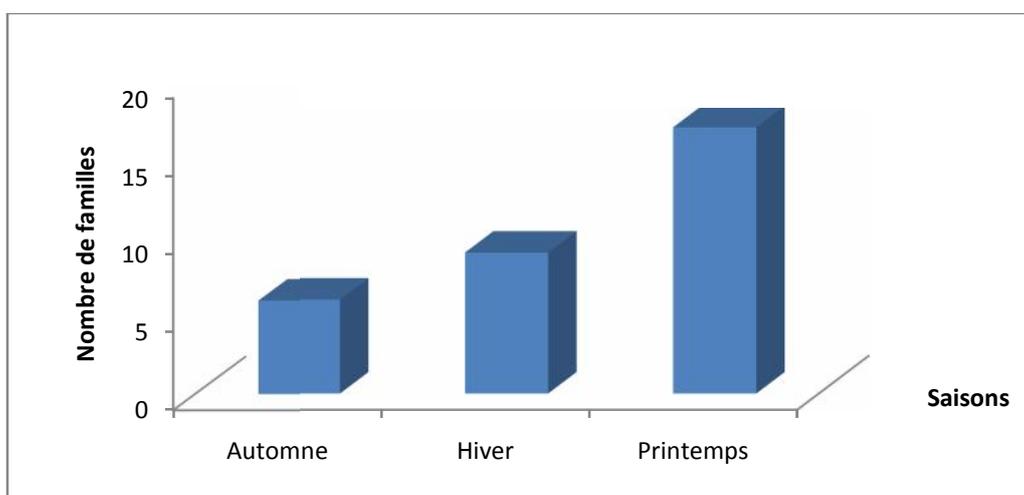


Figure 25 : Nombre de familles pour les trois saisons

Tableau 22 : Familles et espèces recensées chaque saison

	Automne	Hiver	Printemps
Asteraceae	<i>Artemisia herba-alba</i> <i>Atractylis serratuloides</i>	<i>Artemisia herba-alba</i> <i>Atractylis serratuloides</i> <i>Filago spathulata</i> <i>Hedypnois cretica</i> <i>Leontodon hispidulus</i>	<i>Artemisia herba-alba</i> ; <i>Atractylis serratuloides</i> <i>Atractylis serratuloides</i> <i>Filago spathulata</i> <i>Hedypnois cretica</i> <i>Launaea nudicaulis</i> <i>Leontodon hispidulus</i> <i>Micropus bombycinus</i> <i>Senecio leucanthemifolius</i>
Cistaceae	<i>Helianthemum virgatum</i>	<i>Helianthemum virgatum</i> <i>Helianthemum apertum</i>	<i>Helianthemum apertum</i> <i>Helianthemum virgatum</i>
Iridaceae	<i>Iris sisyrinchium</i>	<i>Iris sisyrinchium</i>	<i>Iris sisyrinchium</i>
Lamiaceae	<i>Marrubium deserti</i>	<i>Marrubium deserti</i>	<i>Marrubium deserti</i> <i>Salvia verbenaca</i>
Amaranthaceae	<i>Noaea mucronata</i>	<i>Noaea mucronata</i>	<i>Noaea mucronata</i>
Poaceae	<i>Stipa parviflora</i>	<i>Stipa parviflora</i> <i>Schismus barbatus</i>	<i>Bromus rubens</i> <i>Hordeum murinum</i> ; <i>Koeleria pubescens</i> <i>Schismus barbatus</i> <i>Stipa parviflora</i>
Boraginaceae	--	<i>Arnebia decumbens</i>	<i>Arnebia decumbens</i> <i>Echium pycnanthum</i> <i>Lappula spinocarpos</i>
Malvaceae	--	<i>Malva aegyptiaca</i>	<i>Malva aegyptiaca</i>
Plantaginaceae	--	<i>Plantago albicans</i>	<i>Plantago albicans</i>
Brassicaceae	--	--	<i>Alyssum latifolium</i> <i>Eruca visicaria</i>
Fabaceae	--	--	<i>Astragalus incanus</i> <i>Medicago minima</i>
Apiaceae	--	--	<i>Bupleurum semicompositum</i> <i>Thapsia garganica</i>
Ranunculaceae	--	--	<i>Adonis dentata</i>
Aizoaceae	--	--	<i>Aizoon hispanicum</i>
Geraniaceae	--	--	<i>Erodium triangulare</i>
Euphorbiaceae	--	--	<i>Euphorbia falcata</i>
Caryophyllaceae	--	--	<i>Herniaria hirsute</i>

Selon ces résultats, nous remarquons que les 07 espèces rencontrées en automne appartiennent à 06 familles : une espèce pour les familles Cistaceae ; Iridaceae ; Lamiaceae ; Amaranthaceae ; Poaceae et deux espèces pour la famille des Asteraceae.

En hiver, le nombre de familles est de 09 et celui d'espèces est de 15 après l'apparition de 08 espèces (qui s'ajoutent aux 07 espèces existantes) dont 03 espèces appartenant aux 03 familles nouvelles (Boraginaceae ; Malvaceae et Plantaginaceae) et 05 espèces qui appartiennent aux familles rencontrées la saison précédente. Ainsi, le nombre d'espèces par famille est de 05 espèces pour la famille des Astéraceae, 02 espèces pour les familles Poaceae et Cistaceae et une espèce pour les familles Iridaceae ; Lamiaceae ; Amaranthaceae.

Au printemps, le couvert végétal est composé de 36 espèces appartenant à 17 familles dont les plus représentées sont : Asteraceae avec 09 espèces et les Poaceae avec 05 espèces. Les Boraginaceae viennent en troisième position avec 03 espèces. Les autres familles sont très faiblement représentées : Une espèce pour les Iridaceae ; Amaranthaceae ; Malvaceae ; Plantaginaceae ; Ranunculaceae ; Aizoaceae ; Geraniaceae ; Euphorbiaceae ; Caryophyllaceae, et 02 espèces pour les Cistaceae ; Lamiaceae ; Brassicaceae ; Fabaceae et Apiaceae.

4. Indices de diversité de Shannon et d'équitabilité

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon et d'équitabilité sont consignées dans le (tableau 23). Ces valeurs révèlent une faible diversité spécifique en automne où l'indice de Shannon est de 2,37 bits/individu. Une diversité moyenne caractérise la saison d'hiver avec une valeur de l'indice de Shannon de l'ordre de 3,66 bits/individus. Cet indice atteint 4,70 bits/individu en printemps indiquant une diversité spécifique très élevée du couvert végétal durant cette saison. Les valeurs de l'indice d'équitabilité sont comprises entre 0,84 et 0,93 indiquant une répartition équitable des espèces pour les trois saisons.

Tableau 23 : Valeurs de l'indice de diversité de Shannon et d'équitabilité

	Automne	Hiver	Printemps
Indice de Shannon (bits/individu)	2,37	3,66	4,70
Indice d'équitabilité	0,84	0,93	0,90

5. Types biologiques

Les taux des différents types biologiques des espèces répertoriées durant les trois saisons sont représentés par la (figure 26) Cette figure montre qu'en automne, le couvert végétal est composé essentiellement de chamaephytes qui représentent 71%. Les hémicryptophytes et les géophytes représentent 14% du couvert végétal, alors que les thérophytes passent la mauvaise saison sous forme de graines.

En hiver, le pourcentage des thérophytes augmente jusqu'à 47% et celui des chamaephytes et des hémicryptophytes s'abaisse à 33% et 13% respectivement. La contribution des géophytes au couvert végétal est très faible évaluée à 7%.

Au printemps, les therophytes sont largement dominants avec un taux de l'ordre de 64%. Nous constatons une légère augmentation du taux des hémicryptophytes qui représentent 16% du couvert végétal. Les chamaephytes et les géophytes ne représentent que 13% et 5% respectivement.

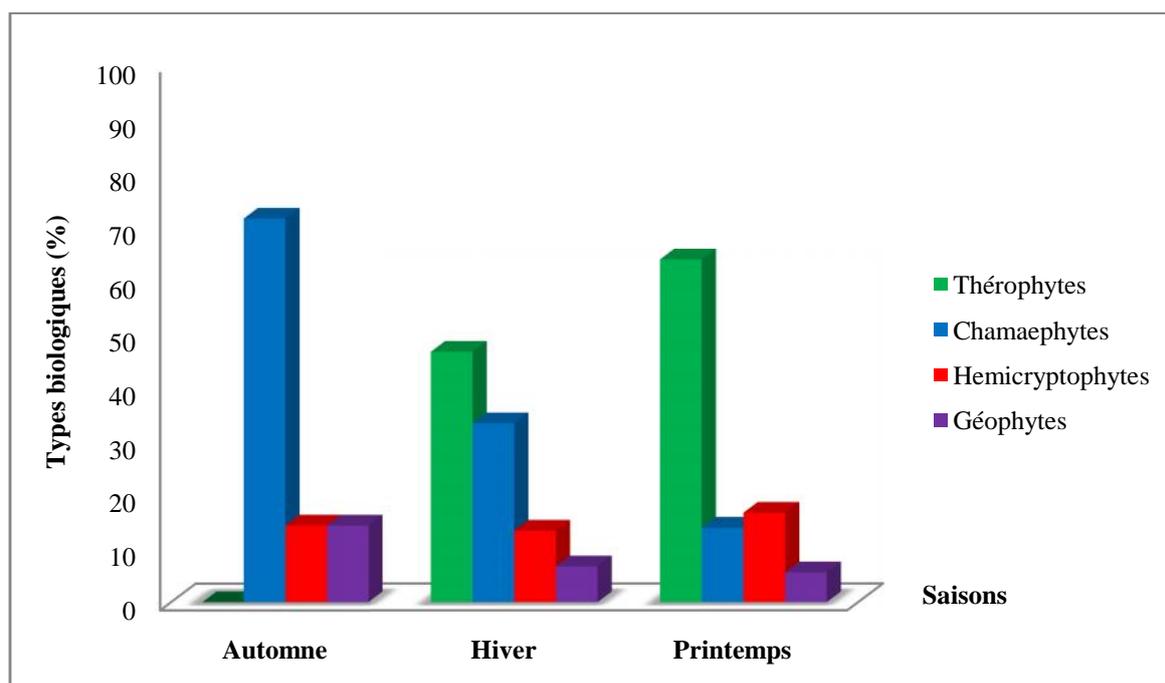


Figure 26 : Taux des types biologiques pour les trois saisons

Tableau 24 : Types biologiques des espèces inventoriées durant les trois saisons

Types biologiques	Espèces	Saisons		
		Automne	Hiver	Printemps
Chamaephytes	<i>Artemisia herba-alba</i> ; <i>Atractylis serratuloides</i> ; <i>Helianthemum virgatum</i> ; <i>Marrubium deserti</i> ; <i>Noaea mucronata</i> ;	05	05	05
Hemicryptophytes	<i>Stipa parviflora</i> ; <i>Leontodon hispidulus</i> ; <i>Echium pycnanthum</i> ; <i>Herniaria hirsute</i> ; <i>Lappula spinocarpos</i> ; <i>Salvia verbenaca</i> ;	01	02	06
Thérophytes	<i>Arnebia decumbens</i> ; <i>Filago spathulata</i> ; <i>Hedypnois cretica</i> ; <i>Helianthemum apertum</i> ; <i>Malva aegyptiaca</i> ; <i>Plantago albicans</i> ; <i>Schismus barbatus</i> ; <i>Adonis dentate</i> ; <i>Aizoon hispanicum</i> ; <i>Alyssum parviflorum</i> ; <i>Astragalus cruciatus</i> ; <i>Bromus rubens</i> ; <i>Bupleurum semicompositum</i> ; <i>Erodium triangulare</i> ; <i>Eruca visicaria</i> ; <i>Euphorbia flcata</i> ; <i>Hordeum murinum</i> ; <i>Koeleria pubescens</i> ; <i>Launaea nudicaulis</i> ; <i>Medicago minima</i> ; <i>Micropus bombycinus</i> ; <i>Munartia compestris</i> ; <i>Senecio leucanthemifolius</i>	00	07	23
Géophytes	<i>Iris sisyrinchium</i> ; <i>Thapsia garganica</i>	01	01	02

6. Discussion

Les résultats obtenus montrent des variations floristiques saisonnières importantes des steppes à armoise blanche. Ces variations sont perceptibles par l'augmentation du taux de recouvrement global qui varie de 20% en automne à 32% en hiver pour atteindre le maximum de 48% au printemps. Cette augmentation du taux de recouvrement global est concomitante avec la diversification du cortège floristique qui s'enrichi en nombre d'espèces et en familles systématiques. En effet, les 07 espèces qui composent le couvert végétal en automne appartiennent à 06 familles : Asteraceae, Iridaceae, Poaceae, Cistaceae, Lamiaceae et Amaranthaceae.

La progression dans la période humide (Diagramme ombrotermique d'Emberger) favorise la remonté biologique et particulièrement la régénération des annuelles ce qui porte le nombre d'espèces composant le couvert végétal en hiver à 15 espèces appartenant à 09 familles : Asteraceae, Iridaceae, Poaceae, Cistaceae, Lamiaceae, Amaranthaceae, Boraginaceae, Malvaceae et Plantaginaceae.

L'amélioration des conditions climatiques durant la saison du printemps notamment la pluviométrie (entre 31 et 40 mm) et les températures (T° moyenne varie entre 11 et 18°C) favorisent la régénération et la croissance des espèces (SLIMANI, 1979 ; DJEBAILI, 1984 ; Aidoud, 2006). Ainsi, on compte 36 espèces représentant 17 familles, soit apparition de 08 familles (Brassicaceae, Fabaceae, Apiaceae, Ranunculaceae, Aizoaceae, Geraniaceae, Euphorbiaceae, Caryophyllaceae) qui s'ajoutent à celles déjà existantes. Les familles Asteraceae, Poaceae et Boraginaceae sont les plus importantes en nombre d'espèces avec 09 espèces, 05 espèces et 03 espèces respectivement. Des travaux récents sur la même zone d'étude rapportent une composition floristiques et systématiques très proche à celle que nous avons obtenu (HENNI, 2014 ; SAIDI *et al.*, 2016).

Cette diversité du tapi végétal se confirme par les valeurs de l'indice de diversité de Shannon qui est de 4,70 bits/individu durant le printemps, alors que les valeurs de cet indice sont de l'ordre de 3,66 bits/individu en hiver et de 2,37 bits/individu en automne. Cela atteste que la diversité du couvert végétal est faible en automne, moyenne en hiver et riche en printemps (HOUNNANKPON *et al.*, 2012).

Nous remarquons aussi qu'en automne, le spectre biologique est de type Ch>He=Ge ce qui signifie que le couvert végétal est composé essentiellement de chamaephytes vivaces (71%) et quelques hémicryptophytes et géophytes qui apparaissent avec les premières pluies automnales. Les thérophytes font défauts durant cette saison car il s'agit d'espèces annuelles qui passent la mauvaise saison sous forme de graines.

La contribution des thérophytes au couvert végétal est importante en hiver (47%) et celle des chamaephytes est moyenne (33%). Les hémicryptophytes et les géophytes sont très faiblement représentées (13% et 7% respectivement).

Au printemps, les thérophytes sont dominants (64%) avec l'amélioration des conditions climatiques notamment la pluviométrie et la température. Ces conditions favorisent la croissance de certaines hémicryptophytes ce qui augmente légèrement leur présence (16%). En effet, en année favorable, dès les premières chaleurs de printemps, on assiste dans les milieux dégradés, à une prolifération d'hémicryptophytes à rosettes : *Atractylis humilis* ; *Salvia verbenaca* ...etc (KADI-HANIFI, 2003 ; BENARADJ, 2017). La contribution des chamaephytes et des géophytes au couvert végétal est très faible (13% et 5% respectivement). Cette thérophytisation représente une forme d'adaptation aux conditions d'aridité caractérisant notre zone d'étude (BARBERO *et al.*, 1990 ; BOUAZZA *et* BENABADJI, 1998).

Conclusion générale

A

AIDOUD-LOUNIS F., 1997 - le complexe alfa-aremoise-sparte (*stipa tenacissima*, *artemisiaherba-alba asso*, *Legeumspartom*) des steppes arides d'algérie : structure et dynamique des communautés végétales. these de doctorat ,Université d'Aix-Marseille,marseille.,263p

AIDOUD 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. 240p.

AIDOUD A., LE FLOC'H E., LE HOUEROU H.N., 2006– Les steppes arides du nord de l'Afrique. *Sécheresse*, 17 (1-2) : 19-30 pp

AOUADHI S., 2010 -Atlas des risques de la phytothérapie traditionnelle. étude de 57 plantes recommandées par les herboristes. thèse magistère : toxicologie. TUNIS : Faculté de médecine.196p

AYACHE A, HELLAL B., AYAD N. ET MAATOUG M., 2011 - Densité et taux de recouvrement de l'armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso.) de la steppe occidentale d'Algérie. *Sécheresse*, 22 (3) : 192-196 pp.

B

BABA AISSA F., 2000- Encyclopédie des plantes utiles. Flore d'Algérie et du Maghreb. Substances végétales d'Afrique, d'Orient et d'Occident. Edition librairie moderne. Rouiba

BARBERO M., QUEZEL P., LOISEL R., 1990 – Les apports de la phytoécologie dans l'interprétation des changements et perturbations induits par l'homme sur les écosystèmes forestiers méditerranéens. *Forêt méditerranéenne*, 12 : 194-215 pp.

BEDRANI S., 1994 – Une recherche d'action en zone steppique (objectif-méthode et premiers résultats). Les cahiers du C.R.E.A.D. (Centre de Recherche en Economie Appliquée pour le Développement) n°31/32, 3ème et 4ème trimestres ; 23 p

BENCHERIF S., 2011 -L'élevage pastoral et la céréaliculture dans la steppe algérienne
Évolution et possibilités de développement. thésedoctorat.univ 83.p

BENDJILALI. B, RICHARD. H.,-Etude de quelques peuplements d'armoise

blanche du Maroc. *Artemisia herba alba*, RivistaItaliana E.P.P.O.S, LXII, (2)-69-74,1980

BENARADI ABDELKRIM, 2017– Etude phytoécologique des groupements à
*Pistaciaatlantica*Desf. Dans le sud Oranais (Sud-Ouest algérien). Thèse doctorat. Université
Abou Bakr Belkaid – Tlemcen, Algérie. 330 p

BERCHICHE ; et al 1996– premiers résultats de recherche sur l' analyse des systemes de
production ovins en steppe algérienne

I.N.A et I.N.R.A France Mai 1996 70 pages .Résultats non publiés

B.N.E.D.E.R. (1992) -Etude de développement agricole dans la wilaya de Saïda,
Aménagement des zones forestières et de montagne, Rapport principal, Tipaza, Algérie, 226
p

BOURAOUI N., LAFI B. (2003),Mémoire de fin d'études supérieures section nutrition
humaine Tunis

BOUBAKEUR GUESMI 2016- LA SETTEPE ALGERIENNE DANS LE CONTEXTE
DU CHANGEMENT CLIMATIQUE (CAS DE DJELFA – ALGERIE

BOUDJELAL A., 2013- Extraction, identification et détermination des activités biologiques
de quelques extraits actifs de plantes spontanées (*Ajugaiva*, *Artemisia herba alba* et
Marrubiumvulgare)de la région de M'Sila, Algérie.thèse doctorat : Biochimie
Appliquée. Annaba : Université Badji Mokhtar,61p

BOUKHOBZA M., 1982. L'agro-pastoralisme traditionnel en Algérie : de l'ordre
tribalau désordre colonial. OPU, Alge

BOUTEKJENET. C-Contribution à l'étude chimique d'artémisia herba alba, projet de fin d'étude en génie chimique. Ecole nationale polytechnique Alger, 1987

BOUAZZA ET BENABADJI, 1998– Composition floristique et pression anthropiques au sud-ouest de Tlemcen. Rev. Sci. Techn. N°10. Constantine. 93-97.

C

CARATINI C.L. , 1967-Evolution paléogéographique et structuralde la région de chellala . bull .soc .Géo .France . 7. IX .bp :850-858

CORNET G . , 1952 – Etude hydrogéologique du bassin fermé des zaherz et chergui congrédegeologie. Inst. D'alger.2.pp :71-88

D

D.P.A.T., 2011 : La direction de la Planification et l'Aménagement du Territoire Saida (Annuaire des statistiques de la wilaya de Saida).

D.S.A ; Direction des Services Agricole de Maâmora.

D.S.A., 2012 : Direction des Services Agricole de Maâmoura.

E

EVENARI M., SCHULZE ED., LANGE OL., KAPPEN L., BUSCHBOM U., Long-term effects of drought on wild land cultivated plants in the Negev desert I Maximal rates of net photosynthesis. Oecologia (Berl.) (1980) 45 (1): 11-18.

ESTORGES P., 1958 : contribution a l'étude des sols formés sur roches éruptives de l'Oranais occidentale .bull .soc .hist .Nord .Alger .T 49 . phase 3et 4 . pp : 1-115

F

FERCHICHI A.,CHAIEB C.,FERJANI E., 2004-Caractérisation de la variabilité du comportement phytologique de certaines populations d'Artemisia herba- alba du sud tunisien.CIHEMA.vol.(62):211- 216p.

FLORET C., LE FLOC'HE. Et PONTANIER R., 1992. Perturbation anthropique

et aridification en zone présaharienne In : Le Flic'h E., Grouzis M., Cornet A., Bille J. C. (EDS) L'aridité une contrainte de développement, caractérisation, réponses biologiques et stratégie de sociétés. Ed. Orostom , Paris : 449-463

FRIEDMAN J., YANIV Z., DAFNI A., PALEWITCH D., ISRAEL. J
ETHNOPHARMACOL. Jun, (1986) 16(2-3):275-87

G

GHARABI Z. SAND RL ., 2008-*Artemisia herba alba* asso. A guide to Medicinal Plants in North Africa :49-49.

GUYOT ., 1997 :climatologie de l' environnement de la plante aux écosystèmes , édition Masson ,paris 505p

H

HALITIM A., 1988 – Sols des régions arides d'Algérie. O.P.U. , Alger ; 384 p.

H.C.D.S, 2005 - Problématique des zones steppiques et perspectives de Développement

H.C.D.S., 2008 : Haut-Commissariat au Développement de la Steppe. In. M.A.D.R., 2008.
Note steppe 2. 7p

HENNI. M. ,2014- Evolution spatio-temporelle de la végétation et du sol sous *Atriplex canescens* et rôle de cette espèce dans l'amélioration de l'offre fourragère des parcs steppiques dégradés de la wilaya de SAIDA (Algérie occidentale)

HURABIELLE. M., MALSOT. M, PARIS. M: Contribution à l'étude chimique de deux huiles d'Artémisia : *Artémisia herba alba* asso et *Artémisia vulgaris* linnaeus; intérêt chimiotaxonomique, rivista italiana E.P.P.OS, LXIII (6), 296-299,1981

K

KENNETH HARE 1961-Les causes de l'existence des zones arides in Histoire de

l'utilisation des terres des zones arides-UNESCO 1961, 33P

KFIFA A. ; 2005 - Conservation de la biodiversité végétale en milieu steppique, cas de la région de Maamora (Saïda, Algérie). Thèse de Magister, Centre Universitaire de Mascara, 146p.

Kim, J.H., Kim, H.-K., Jeon, S.B., Son, K.-H., Kim, E.H., Kang, S.K., Sung, N.D., Kwon,B.-M. TetrahedronLett. (2002),43, 6205–6208

KUNDAN S., ET ANUPAM S. (2010). The Genus *Artemisia*: A Comprehensive Review. *J. Pharm. Biol.*pp:1-9

L

LE HOUEROU H.N., 2004. An agro-bioclimatic classification of arid and semiarid lands in the isoclimatic Mediterranean zones. *Arid Land Res. Manag.*,18: 301-346

LE HOUEROU H. N., 1985 - La régénération des steppes algériennes. Rapport de mission de consultation et d'évaluation. Ministère de l'agriculture, Alger.

LE HOUEROU H.N., CLAUDIN I. et HAYWOOD M. (1975). – Etude phytoécologique du Hodna. FAO, UNIP/SF ALG. 9. IVol. Multigr. 154 p. 2 cartes.

LE HOUEROU H. N., 1995 - Bioclimatologie et biogéographie des steppes aride du Nord de l'Afrique. Diversité biologique, développement durable et désertification. Option Médit. Série B n°10. C.I.H.E.A.M. et A.C.C.T. 396P.

LE HOUÉROU H. N., 1996 - Climate change, drought and desertification. *J. Arid Environm.*, 34: 133-185

LE HOUEROU H.N., 2002. Man-made deserts: Desertization processes and threats. *Arid Land Res. Manag.*, 16: 1-36.

LE HOUEROU H. N., 1985 - La régénération des steppes algériennes. Rapport de mission de consultation et d'évaluation. Ministère de l'agriculture, Alger.

LUCAS G ., 1952 :Bordure nord des Hautes plaines dans l'algérie occidentale . primaire .jurassique . Analyse structurale .Monogr .RegionXIXéme .conger .géol .Inter .Alger , série . 1,N °21 , 139 p , 59 fig

M

MESSAI L., 2011- Etude phytochimique d'une plante medicinale de l'Est algérien (Artemisia herba alba). Thèse de Doctorat. Université de Constantine

MIRJALILI. M.H., TABATABAEI S.M.F., HADIAN J., NEJADS.E.,ANDSONBOLI. A.(2007).Phenological variation of the essential oil of *Artemisia scoparia*from Iran. *Essent.oilRes.*19 : 326–329

MOULAI, 2008 - Développement agricole et rural étude nationale Algérie, Vol. 1, Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier, 44P

MUCCIARELLIM ETMAFFEIM. (2002). *Artemisia*: Introduction to the Genus Vol. 18 Ed Colin W.W. in Taylor & Francis. Ed. London and New York. pp: 10-16

N

NABLI M. A., Essai de synthèse sur la végétation et la phyto-écologie tunisiennes, tome I. Ed. MAB 1989 (Faculté des sciences de Tunis) ; 186-188 p

NEDJRAOUID.(2004)Evaluation des ressources pastorales des régions steppiques algériennes et définition des indicateurs de dégradation. In :Ferchichi A. (comp.),

NEDJIMI B., HOUMID A M ., 2006. Problématique des zones steppiques algériennes et perspectives d'avenir. *Revue de Chercheur*, 4 : 13/19.

NEDJRAOUI D., BEDRANI S., 2008. La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte. *Vertigo*, 8 : 1-15

NEDJRAOUI, D. AND BEDRANI, S. (2008) 'La désertification dans les steppes algériennes: causes, impacts et actions de lutte', *VertigoO: la revue électronique en science de l'environnement* , Vol. 6, No. 1 [online] <http://vertigo.revues.org/5375?lang=en#text> (accessed 7 Mai 2015).

FERCHICHI A. (COLLAB.). Réhabilitation des pâturages et des parcours en milieux méditerranéens. Zaragoza : CIHEAM, Cahiers Options Méditerranéennes; N. 62 pp. 239-243

O

OZENDA P. (1983). Flore du Sahara Ed : éditions du centre nationale de la recherche

Scientifique -Paris- 441p.

P

PAUGET M., 1973. Une manifestation particulière et méconnue de la salure dans les steppes du Sud-algérois : Les plages de salure sur les glacis quaternaires a croute calcaire. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr.Nord, 64: 15-24

P.D.A.U : Le plan directeur d'aménagement et d'urbanisme.

POUGET M., 1980. Les relations sol-végétation dans les steppes Sud-algéroises. Thèse Doc., Travaux et documents de l'OROSTOM, Paris, 555 p.

R

RAMADE F, 2003 : Eléments d'écologie, Ecologie fondamentale. 3ème Recensement général de l'agriculture, Rapport général des résultats définitifs, Recherche sur l'analyse des systèmes de production ovins en steppe algérienne

S

SAÏDI s , et al 2016 - Phytodiversity and Phytogeography of the *Artemisia herba alba* Asso Steppes in Saida Region (Western Algeria)

SAÏDI S., HADDOUCHE I., GINTZBURGER G. et LE HOUEROU H. N., 2011 -Désertisation: Méthodes d'études quantitatives. Mise en oeuvre d'un indice spatio-quantitatif basé sur le concept de l'Efficacité Pluviale (un cas d'étude en Algérie).DOC.

SALEH N., EL-NOUGOUMY S., ABD-ALLAH M., ABOU-ZAID M., DELLMONICAG. ,CHOPIN J., PHYTOCHEMISTRY (1985)24(01): 201 203.

SELTZER, 1946 - Le climat de l'Algérie Inst. De météo et de physique du globe de l'univ. Alger. 219P

STEWART P., 1968 - Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, 59, pp. 23-36.

SOTO G., 1997 - *Atriplexnummularia*, espèce pionnière contre la désertification. FAO. XI Thèse de doctorat, Université Layon, 140 P.ThèseDoct. .Univ .Sc. Tech. De Lan guedoc Montpellier, OPU, Alger, 1984. 177 p.Travaux et document. OST ROM. N° 116. Paris. 555 P.

T

TRAYSSAC Y ., 1980 : Etude géomorphologique du bassin de l'Oued Djelf

TWAIJ HA, AL-BADR A.,1988- Hypoglycaemic activity of Artemisia herba-alba. J Ethnopharmacol. vol. 24 (2-3):123–126.dd