

N Á d ô o r d r e :

Université de Saidaï Dr. Moulay Tahar
Faculté des Sciences

Thèse

Présentée pour obtenir le diplôme de

Doctorat en Sciences

Filière : Biologie

Spécialité : Biologie

Par :

YAHIAOUI Fatima Zohra

Thème :

Etude de la phytodiversité et les services éco systémiques des zones steppiques de la région de Saida, Algérie



Thèse soutenue le : **28/11/2024** devant le jury composé de :

N°	Nom et prénom	Grade	Etablissement	Qualité
01	BORSALI Amine Habib	Prof.	Université de Saida - Dr. Moulay Tahar	Président
02	TERRAS Mohamed	Prof	Université de Saida - Dr. Moulay Tahar	Rapporteur
03	CHALANE Fatiha	MCA	Université de Saida - Dr. Moulay Tahar	Co-rapporteur
04	SOUIDI Zahira	Prof	Université de Mascara - Mostapha Stanbouli	Examinatrice
05	GUEMOUR Djilali	Prof	Université de Tiaret i Ibn khaldoun	Examineur
06	BARKA Fatiha	MCA	Université de Tlemcen- Abou Bakr belkaied	Examinatrice
07	ANTEUR Djamel	MCA	Université de Saida - Dr. Moulay Tahar	Invité

Année universitaire : 2024-2025

Remerciement

Au terme de ces agréables et enrichissantes années de maîtrise, il m'est très

Mr. TERRAS Mohamed ; Professeur à l'Université Dr. Mouf fait l'honneur d'accepter la direction de conseils, ses orientations, ses conseils et son confort à tous les moments. Cette thèse n'aurait pas vu le jour sans son soutien et son aide.

Je souhaite néanmoins remercier plus particulièrement **Mme CHALANE Fatiha**, Maître de conférences à l'Université de Mascara, pour son indéfectible soutien scientifique, pour ces précieux critiques et ses judicieux conseils qui m'ont été très utiles pour la bonne réussite de cette thèse. Je tiens à lui exprimer ma très vive gratitude pour sa disponibilité tout au long de ma thèse et pour tout ce qu'il m'a appris.

Mr. BORSALI Amine Habib ; Professeur à l'Université de Saida ; pour avoir accepté de présider le jury, qu'il tienne

Mme SOUIDI Zahira ; Professeur à l'Université de Mascara ; pour ses encouragements, ses aides, ses conseils avisés, et d'avoir cet bien vu l'honorable jury, trouvez ici l'expression de ma reconnaissance.

Mr. GUEMOUR Djilali, Professeur à l'Université de Tlemcen, qui a bien voulu accepter de juger ce travail, qu'il tienne

Mme BARKA Fatiha, Maître de conférences à l'Université de Tlemcen ; pour avoir acceptée de juger ce travail, qu'il trouve ici tienne

Mr. ANTEUR Djamel, Maître de conférences à Université de Saida ; Votre présence parmi les membres de jury nous fait un grand honneur.

Je remercie également :

Mme BEKKOUCHE Assia, Maître de conférences à Université de Naâma ; trouvez ici Madame, ma reconnaissance et mon immense gratitude corrigée et conseillée au cours de la rédaction de cette thèse.

Mr. GUENIA Abdelkader, Maître-assistant à l'Université de Bechar ; qui m'a fait part de ses connaissances sur l'identité, pour sa disponibilité de son temps et ses précieux, ses encouragements, ses aides, ses conseils avisés, trouvez ici Monsieur, l'expression de ma reconnaissance et mon immense

Je souhaite remercier chaleureusement **Mme MOULAY Aicha**, docteur et chercheur à l'Institut National de Recherche Forestière (INRF) - Station INRF Ain Skhouna wilaya de Saida, de m'avoir fourni toutes les données nécessaires.

La Conservation des forêts de la wilaya de Saida, pour m'ô avoir fourni les PNR dans la wilaya de Saida. J'ô exprime ma gratitudô et t'ô été tous d'une aide précieuse lors des travaux sur le terrain, en particulier **Mr DJELLOULI Moussa** pour sa disponibilité de son temps précieux, ses aides pour la réalisation de la partie cartographique, trouvez Monsieur le témoignage de ma profonde gratitude.

Mr. FEKIH Ben Abdallah chef de circonscription qui n'a jamais hésité à m'aider et d'avoir participé à la recherche sur terrain, l'identification des espèces au cours de la réalisation de cette thèse, trouvez Monsieur le témoignage de ma profonde gratitude.

Je tiens à remercier **HCDS de Saida** pour leur convivialité. Personne

La Direction des Services Agricoles de Saida : Je remercie tous le personnel administratif et technique de la Direction des Services Agricoles- Saida, en particulier les ingénieurs : Mme MERZOUGUI Amelle et Mr REGUIGUE Hakim.

Un grand merci à toute l'équipe de laboratoire Université Ibn Khaldoun à Tiaret pour leur accueil et leur soutien scientifique.

Au terme de ce travail, je souhaite adresser mes sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribué à sa réalisation et ont permis par leur soutien et leurs conseils, de le mener à bien.

J'ô exprime mon entièrê gratitudô à Papa. Merci pour votre confiance, amour, générosité, patience et pour votre soutien sans faille. Je vous serais à jamais reconnaissante.

Mon marie, vous ôtes le mer existé dans ma vie. Ne manquez pas pendant les moments les plus difficiles, où je me sentais livrée à moi-même et découragée. Merci de m'ô avoir apporté beaucoup de réconfort. Un grand merci à toute ma famille : mes Sœurs, mes Frères, Tantes, Oncles, Cousines et Cousins.

Merci à toute personne qui, de près ou de

À la mémoire de Ma mère

Résumé :

Cette étude est consacrée à phytodiversité des formations végétales et de déterminer les services écosystémiques de la région steppiques de la wilaya de Saida, cette dernière est caractérisée par une diversité floristique importante. Des résultats ont été obtenus, notamment dans les aspects syntaxonomiques, biogéographiques et dynamiques.

Actuellement, cette zone d'étude est soumise à forte pression anthropozoogènes. Les modes d'extinction de la biodiversité développée comportent de grosses incertitudes mais tout converge sur une érosion phylogénétique quel que soient les modèles économiques. La flore compte plus de 351 taxa, répartis en 46 familles ; Les familles qui prédominent sont les Astéracées, les Fabaceae et les Poaceae. Cette flore est essentiellement caractérisée par la prédominance revient aux espèces de type biogéographique méditerranéen avec un pourcentage de 33%. Afin d'évaluer l'érosion de la phytodiversité, la disparition et la fragmentation des milieux de vie des végétaux (inventaire des biotopes naturels). Une carte est élaborée et qui nous montre les différentes formations inventoriées généralement dominées du point de vue physiognomique par des pelouses à espèces vivaces et /ou annuelles et qui dérivent de la dégradation des formations steppiques de cette zone étudiées.

En fin des traitements géospatiaux associés à des relevés phytocécologiques sont réalisés pour identifier et déterminer la valeur des services écosystémiques (écologiques, socioculturels et économiques) fournis par les zones steppiques dans le cadre conceptuel d'unité de fourniture de services écosystémiques et à différentes échelles estimant la potentialité de la zone steppique de la wilaya de Saida à fournir des SE,

Mots clés : Phytodiversité, indices de biodiversité, Unité de fourniture de SE (SPU), services écosystémiques (SE), zone steppique, Saida, Algérie.

Abstract:

This study is devoted to the phytodiversity of steppe formations and to determine the ecosystem services of the Saida region (steppe zones), the latter is characterized by significant floristic diversity. Results were obtained, particularly in the syntaxonomic, biogeographical and dynamic aspects.

Currently, this study area is subject to the influence of climate change and strong anthropozoogenic pressure. The modes of extinction of currently developed phytodiversity involve great uncertainties but everything converges on phylogenetic erosion whatever the economic models.

The floristic inventory includes more than 320 taxa, divided into 46 families; The predominant families are Asteraceae, Fabaceae and Poaceae. This flora is essentially composed of therophytes and hemicryptophytes. The predominance goes to species of Mediterranean biogeographic type with a percentage of 33%. In order to assess the erosion of phytodiversity we addressed the problem of the disappearance and fragmentation of plant life environments (inventory of natural biotopes). A map is drawn up which shows us the different inventoried formations generally dominated from a physiognomic point of view by lawns with perennial and/or annual species and which derive from the degradation of the steppe formations of this studied area.

At the end of geospatial treatments associated with phytoecological surveys are carried out to identify and determine the value of ecosystem services (ecological, socio-cultural and economic) provided by the steppe areas of the Saida wilaya. This study is carried out in the framework of SE supply unit (SPU) that is divided into several organizational ecological levels and different spatial scales. In addition to a general approach estimating the potential of the steppe area of the Saida wilaya to provide SE.

Key words: Phytodiversity, biodiversity indices, SE supply unit (SPU), ecosystem services (SE), steppe zone, Saida, Algeria.

TABLE DE MATIERE

Liste Des Abréviations

Liste Des Figures

Liste Des Tableaux

INTRODUCTION GENERALE-----01

PREMIERE PARTIE : BIBLIOGRAPHIE

CHAPITRE 1 : Phytodiversité et services écosystémiques

Introduction-----05

I- Biodiversité -----06

I.1- Niveaux de la biodiversité -----06

I.2- Répartition géographique de la phytodiversité-----07

I.2.1- Phytodiversité dans le monde-----07

I.2.2- Phytodiversité dans le bassin Méditerranéenne-----06

I.2.3- Phytodiversité en Afrique du Nord-----11

I.2.4- Phytodiversité en Algérie -----14

I.3- Rôle et valeur de la biodiversité-----21

I.3.1- Rôle de la biodiversité dans le fonctionnement des écosystèmes-----21

I.3.2- Rôle socio-économique de la biodiversité-----22

I.3.3- Rôle alimentaire de la biodiversité-----23

I.3.4- Rôle pharmaceutique de la biodiversité-----23

I.4- Conservation de la biodiversité-----24

I.4.1- Conservation in Situ-----24

I.4.2- Conservation Ex situ-----25

I.4.3- R i s q u e d e x t i n c t i o n-----26

I.4.4- Statuts de conservation UICN-----28

II- Service écosystémique (SE)-----	30
II.1 Définitions-----	32
II.2- Classification des services écosystémiques-----	28
II.3- Evaluer la biodiversité : pour quoi faire ? -----	40
II.3.1- Evaluation économique-----	41
II.3.2- Evaluation écologique-----	43
II.3.3- Evaluation socio-culturelle-----	44
II.4- Services écosystémiques face aux changements-----	44

CHAPITRE 2 : Milieu physique et Bioclimat

Introduction-----	46
I- Localisation de la wilaya de Saida-----	46
II- Localisation et milieu physique de la zone d'étude-----	48
II.1-Situation géographique-----	48
II.2- Situation topographique-----	51
II.3- Cadre géologique-----	52
II.4- R e s s o u r c e s e n e a u d e l a z o n e d ' e t u d e	54
II.5- Cadre édaphique-----	60
II.6- Végétation-----	63
II.7- Cadre Phytogéographie-----	66
III-Caractéristiques climatiques-----	67
III.1- Précipitations-----	68
III. 2- Températures-----	69
III.3- Evaporation-----	71

III.4- Vents-----	71
III.5- Synthèse climatique-----	72

CHAPITRE 3 : Analyses Socio-Economique

Introduction -----	76
I- Population-----	76
I.1- S i t u a t i o n a d m i n i s t r a t i v e . L ô i m p a c t d u d ® parcours-----	76
I.2- Situation démographique-----	78
II- Activités économiques-----	79
II.1- Agriculture-----	79
II.2- Agro-pastoralisme-----	83
III- Commerce-----	87
IV- Industries-----	87

CHAPITRE 4 : Facteurs de dégradation des formations steppiques

Introduction -----	88
I- Facteurs de dégradation des formations steppiques dans la wilaya de Saida-----	89
I.1- Facteurs naturelles-----	89
I.2- Facteurs anthropiques-----	91
I.2.1- Croissance de la population pastorale-----	91
I.2.2- Sédentarisation-----	92
I.2. 3- Evolution du cheptel-----	93
I.2.4- Surpâturage-----	94
I.2.5- Défrichement-----	95
I.2.6- Exploitation des espèces Ligneuses-----	96
I.2.7- Nature juridique de la zone steppique-----	97
I.2.8- Incendie-----	98

I.3- Contraintes organisationnelles et politiques-----	98
II- Menace de désertification-----	99
III- Programmes et projets de développement-----	103
III.1- Période entre 1992- 2000-----	104
III.2- Période entre 2000-2009-----	105
III.3- Période entre 2009-2011-----	105
IV- Evaluation des projets de lutte contre la désertification dans la steppe de la wilaya de Saida--- -----	107
IV.1- Programme du Haut-commissariat au développement de la steppe (HCDS)-----	107
IV. 2- Programme du secteur forestier-----	107
Conclusion-----	112

DEUXIEME PARTIE : METHODOLOGIE

CHAPITRE 1: Etude Cartographique

Introduction-----	118
I.Etude cartographique-----	119
II. Principes cartographiques-----	119
II.1Cartographie thématique-----	120
II.2- Modèle numérique de terrain (MNT)-----	122
II.3-Indices de végétation-----	123
II.4-Indice de Végétation (NDVI) « Normalized Difference Vegetation Index »-----	124
II.5-T r a i t e m e n t d e s d o n n ® e s e t l - ô - i - n - t - e - r - p - r - @ 125 a t i o n	125
II.6-Méthodologie adoptée-----	126

CHAPITRE 2: Etude floristiques et pédologiques

Introduction-----	130
I. Etude floristique-----	131
I.1-Typologie et groupement végétal-----	131
I.2- Echantillonnage et choix des stations-----	135

I.3- Méthode de réalisation des relevés floristiques-----	137
I.4- Richesse floristique-----	138
I.5- Abondance- dominance-----	139
I.6- Sociabilité-----	139
I.7- Identification des espèces-----	140
I.8- Indice de perturbation-----	141
I.9- Exploitation et traitement des données-----	141
II-Etude pédologique-----	143

TROISIEME PARTIE : RESULTATS ET DISCUSSIONS

CHAPITRE I : Résultats Cartographique

Introduction-----	154
Résultats et discussion-----	155
I-Cartes thématiques-----	155
I.1- C a r t e d ô- E-x-p-o-s-i-t-i-o-n -----	155
I.2- Carte Hypsométrique-----	156
I.3- Carte des pentes-----	159
II-Etude comparative des deux cartes NDVI 2000 et NDVI 2022-----	161
III-Carte des formations végétales de la zone steppique de la wilaya de Saida-----	167
Conclusion-----	179

CHAPITRE II : Phytodiversité

Introduction-----	181
I. Composition de la flore-----	182
II- Spectre biologique-----	185
II.1- Types biologiques-----	185
II.2- Indice de perturbation-----	188

III. Caractéristiques morphologiques-----	188
IV- Caractéristiques biogéographiques-----	189
IV.1- Analyse biogéographique-----	190
IV.2- Endémisme-----	191
IV.3- Elément nordique-----	192
IV.4- Eléments plurirégionaux-----	192
IV.5-Eléments sahariens-----	192
V- Inventaire exhaustive du tapis végétal de la steppe de la wilaya de Saida-----	193
VI- Rareté-----	222
X- Statuts de conservation UICN-----	222

CHAPITRE III : Approche Pédologiques

Introduction-----	224
I-Résultats et discussion-----	224
I.1-Commune Moulay Larbi-----	225
I.2-Commune Sidi Ahmed -----	225
I.3- Commune de Maâmora -----	226
I.4-C o m m u n e d ô A i - n - - S k h o u n a -----	226
Conclusion-----	227

QUATRIEME PARTIE : ANALYSES STATISTIQUE ET SERVICES ECOSYSTEMIQUES

CHAPITRE I : Analyses statistiques

Introduction-----	231
Traitements statistiques des données-----	231
I.1- Codage des données-----	232
I.2- Indices de la diversité floristique-----	232
I.2.1- Indice de fréquence-----	232
I.2.2-Indice de diversité spécifique et équitabilité-----	235
I.2.3- Indice de similarité-----	238

I.3- Classification Hiérarchique Ascendante (CHA)-----	243
Conclusion-----	252

CHAPITRE II : Services écosystémiques

I-Méthodologie relative à l'évaluation-----	257	S E
I.1- Détermination des services écosystémiques-----	259	
I.2- Détermination des unités spatiales-----	260	ur l ô
I.3- Attribution des valeurs-----	260	
II- Résultats relatifs aux services écosystémiques-----	261	
II.1-Carte des groupements végétaux de la steppe de la wilaya de Saida-----	261	
II.2- Indice de végétation par différence normalisée (NDVI) -----	262	
II.3-Services écosystémiques fournis-----	263	
Conclusion-----	272	
CONCLUSION GENERALE-----	273	
Perspectives-----	275	
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES		

LISTE DES ABREVIATIONS

ANN : Agence National de la protection de la Nature

ANRH : Agence Nationale des RessourcesHydrauliques.

BNEDER : Bureau national d'étude pour le développement

BDG : Base de Donnée Géographique.

CDB : Convention sur la diversité biologique.

CHA : Classification hiérarchique ascendante.

CICES : Classification Internationale Commune des Services Ecosystémiques.

DPAT :Direction de Planification et de L'aménagement du Territoire.

DSA :Direction des services Agricoles.

FAO : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FORMES BIOLOGIQUES

Ph. = phanerophyte et Phan. Lianeux : liane

Ch. = chaméphyte

He. = hémicryptophyte

Ge. = géophyte

Th. = thérophyte

GPS : Global Positionning Système.

HCDS : le Haut-Commissariat pour le Développement de la Steppe.

IPBES: Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.

MADR : M i n i s t ⁀ r e d e l ô A g r i c u l t u r e e t d u D ⁀ v e

MEA: Évaluation des Ecosystèmes pour le Millénaire.

MNT : Model Numérique du Terrain.

MREE : M i n i s t ⁀ r e d e s R e s s o u r c e s e n E a u e t d e l

NDVI : Normalized Difference Vegetation Index (Indice de Végétation par Différence Normalisée).

NSCA : Analyse Non Symétrique des Correspondances.

O.N.M : Office nationale de météorologie.

PDAU : Plan Directeur d'Aménagement et D'urbanisme.

PIR : Proche Infra-Rouge.

RGPH : R e c e n s e m e n t G ⁀ n ⁀ r a l d e l a P o p u l a t i o

SE : Service Ecosystémique.

SIG : S y s t ⁀ m e d ô I n f o r m a t i o n G ⁀ o g r a p h i q u e .

SPU : Unité de Fourniture de Services.

TYPES CHOROLOGIQUES (QUEZEL & SANTA, 1962-1963)

Cent. -Med = Centre méditerranéenne. **Circum-méd** = Circumméditerranéenne.

E- Med = Est méditerranéenne. **Ibéro -Maur** = Ibéromaurétanienne.

Med = Méditerranéenne. **Oro -Med** = Oroméditerranéenne.

W. Med = Ouest méditerranéenne. **End** = Endémique.

End. A. N = Endémique nord-africaine.

End. Alg. -Mar = Endémique algéro-marocaine.

End. Alg. -Tun = Endémique algéro-tunisienne.

Mad = Archipel de Madère (Portugal), inclus Ilhéus Salvages.
Can = Archipel des Îles Canaries (Espagne). **Eur** = Européenne.
Euras = Eurasiatique. **Paléo-temp** = Paléotempéré.
Atl = Atlantique. **Circumbor** = Circumboréale
Euro -Sib = Eurosibérienne. **Paléo -bor** = Paléoboréale.
W. Eur = Ouest européenne. **Cosm** = Cosmopolite.
Med- Atl = Méditerranéenne Atlantique. **Eur -As** = Euro asiatique.
Eur -Med = Euro méditerranéenne.
Euras -Med = Eurasiatique méditerranéenne.
Macar i Euras = Macaronésienne eurasiatique.
Macar -Med = Macaronésienne méditerranéenne.
Med-As = Méditerranéenne asiatique.
Med- Irano-Tour = Méditerranéo irano touranienne.
Med-Sah. -Sind = Méditerranéo saharo sindienne.

Sténoméd = Sténoméditerranéen : taxon à aire limitée aux côtes méditerranéennes, de Gibraltar à la mer Noire.

Eur-Med = Taxon à aire centrée sur les côtes méditerranéennes mais se prolongeant vers le Nord et l'Est (aire de la vigne). Comme précédemment, on distinguera Eurymédit.-N, etc.

Euras = Eurasiatique : taxon de l'Europe à l'Asie orientale.

Europ = Européen, avec les subdivisions S, N, etc.

Cosmop = Cosmopolite : taxon réparti grosso-modo dans toutes les zones du monde.

Méd-Atlant = Méditerranéo-Atlantique : taxon centré près des côtes atlantiques et méditerranéennes.

Paléo-tempo = Paléotempéré : taxon eurasiatique large débordant en Afrique du Nord.

Boréal = taxon des zones tempérées à froid d'Eurasie et d'Amérique du Nord.

Subtrop = Subtropical : taxon des zones subtropicales.

Paléotrop = Paléotropical : taxon des zones tropicales de l'ancien monde.

K1 = Grande Kabylie.

K2 = Petite Kabylie.

K3 = Numidie (de Skikda à la frontière tunisienne).

A1 = Sous secteur algérois littoral.

A2 = Sous secteur algérois de l'Atlas Tellien

C1 = Secteur du Tell constantinois.

O1 = Sous secteur oranais des Sahels littoraux.

O2 = Sous secteur oranais des plaines littorales.

O3 = Sous secteur oranais de l'Atlas Tellien

H1 = Sous secteur des Hautes Plaines algéro-oranaises.

H2 = Sous secteur des Hautes Plaines constantinoises.

AS1 = Sous secteur de l'Atlas Saharien oranais

AS2 = Sous secteur de l'Atlas Saharien algérois

AS3 = Sous secteur de l'Atlas Saharien constantinois (Autres compris)

UICN : Union internationale pour la conservation de la nature.

ZIP : Zones Importantes pour les Plantes.

LISTE DES FIGURES

[illegible]

Figure n°16 : Carte pédologique de la wilaya de Saida. (S.A.T.E.C, 1976 modifiée in Djebbouri, 2020) 60 .

Figure n°17 : Classes des sols dans la zone steppique de la wilaya de Saida (B.N.D.E.R, 1992) 63 .

Figure n° 18 : Répartition des différents parcours steppiques de la région steppique de la wilaya de Saida. (DSA Saida, 2022) 66 .

Figure n°19 : Carte des principaux territoires biogéoclimatiques (1962 et 1963) 67 .

Figure n° 20 : Précipitation moyenne mensuelle (mm) durant [1973- 2021]. (Source : INRF Saida 2022) 69.

Figure n° 21 : Moyenne mensuelle des températures (°C) durant [1973-2021]. (Source : INRF Saida 2022) 70 .

Figure n° 22 : Roses des fréquences des vents durant [1973-2021] 72 .

Figure n° 23 : Détermination du climat 74 .

Figure n° 24 : Diagramme Ombrothermique période 1973- 2021 de la région 75 .

Figure n°25 : Découpage administrative de la wilaya de Saida avant 2014) 77 .

Figure n° 26 : Répartition de la population dans la région steppique de la wilaya de Saida (D S A S a i d a , 2023) 78 .

Figure n° 27 : Occupation des terres dans la région steppique de la wilaya de Saida(DSA Saida, 2022) 80 .

Figure n° 28 : Occupation des terres par communes dans la région steppique de la wilaya de Saida (D S A S a i d a , 2023) 81 .

Figure n°29: Production agricole végétale par commune dans la région steppique de la wilaya de Saida (D S A S a i d a , 2023) 82 .

é84 €

é92 .

é. 96 é

é10 é

102 (

108 a

109 g

£10 €

14 €

15 é

é1 16 é

é1é7é

128

129

1e36v

146

147é

149 r

Figure n°48 : Profils pédologiques dans la commune de Maïmorra (Yahiaoui, 2024) 150

Figure n°49 : Profils pédologiques dans la commune de Maïmorra (Yahiaoui, 2024) 151

Figure n°50 : Profils pédologiques dans la commune de Maïmorra (Yahiaoui, 2024) 152

Figure n°51 : Matériels de laboratoire (Yahiaoui, 2024) 153

Figure n°52 : Carte d'exposition dans la zone steppe de la wilaya de Saida (Yahiaoui, 2024) 157

Figure n° 53 : Carte hypsométrique de la zone steppique de la wilaya de Saida [réalisée à partir d'un MNT de Yahiaoui, 2024] 158

Figure n°54 : Carte des pentes de la zone steppique de la wilaya de Saida 160

Figure n°55 : Carte NDVI en l'année 2000 de la zone steppe de la wilaya de Saida (Yahiaoui, 2024) 165

Figure n°56 : Carte NDVI en l'année 2022 de la wilaya de Saida (Yahiaoui, 2024) 166

Figure n°57 : Répartition des superficies des formations végétales à travers les communes steppiques de la wilaya de Saida (Yahiaoui, 2024) 172

Figure n°58 : Carte des formations végétales de la zone steppique de la wilaya de Saida (Yahiaoui, 2024) 173

Figure n°59 : Les forêts de la zone steppique de la wilaya de Saida (Photos Yahiaoui, 2024) 174

Figure n°60 : Les matorrals de la zone steppique de la wilaya de Saida (Photos Yahiaoui, 2024) 174

Figure n°61 : Les steppes arborées dans la zone steppique de la wilaya de Saida (Photos Yahiaoui, 2024) 175

Figure n°62 : Les steppes à Alfa (*Macrochloa tenacissima* L.) dans la zone steppique de la wilaya de Saida. La première photo Alfa en bonne état, la deuxième Alfa moyennement dégradé (Photos Yahiaoui, 2024) 175

Figure n° 79 : Variations des indices de diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilité des diversités floristiques de la commune de Moulay Larbié 235

Figure n° 80 : Variations des indices de diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilité des diversités floristiques de la commune de Moulay Larbié 236

Figure n° 81 : Variations des indices de diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilité des diversités floristiques de la commune de Sidi Ahmedé 236

Figure n° 82 : Variations des indices de diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilité des diversités floristiques de la commune de Maâmoraé 237

Figure n° 83 : Variations des indices de diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilité des diversités floristiques de la commune de Maâmoraé 238

Figure n° 84 : Dendrogramme de Similarité entre les stations de la commune de Moulay Larbié 239

Figure n° 85 : Dendrogramme de Similarité entre les stations de la commune de Moulay Larbié 240

Figure n° 86 : Dendrogramme de Similarité entre les stations de la commune de Sidi Ahmedé 241

Figure n°87 : Dendrogramme de Similarité entre les stations de la commune de Maâmoraé 242

Figure n° 88 : Dendrogramme de Similarité entre les stations de la commune de Maâmoraé 243

Figure n°89 : CAH des relevés floristiques des stations de la commune de Maâmoraé 245

Figure n°90 : CAH des relevés floristiques des stations de la commune de Maâmoraé 247

Figure n°91 : CAH des relevés floristiques des stations (1-21) de la commune de Sidi Ahmedé 250

Figure n°92 : CAH des relevés floristiques des stations (1-24) de la commune de Sidi Ahmedé 254

Figure n°93 : CAH des relevés floristiques des stations (1-12) de la commune de Sidi Ahmedé 256

Figure n° 94 : Fonctions des zones humides, effets et perceptions. Source : Barnaud & Fustec, 2007 in Martin, 2012 268

Figure n° 95 : Capacités d'offre en SE pour chaque Saida (Yahiaoui, 2024) 270

Figure n° 96 : Services écosystémiques et pharmacopée traditionnelle, diversité des ressources sur un étalage au marché local de la wilaya de Saida (Photos Yahiaoui, 2023) 271

Figure n° 97 : 1. Les sites d'intérêt floristique (Zaouia Chikh de Ghilou Mohamed Bahous) ; 2. Zone humide (Seb; 3. Lac d'Ain n°4 Djaïd Zeraguet (Photos Yahiaoui, 2022) 271

Figure n° 98 : Photos de quelques oiseaux migrants dans la zone humide 272

LISTE DES TABLEAUX

Tableau n°1 : Ecosystèmes et organismes responsables de la biodiversité au niveau national **24**

Tableau n°2 : Une spirale discursive-institutionnelle des services écosystémiques (1997-2010) (Chaudhary et al., 2015) **31**

Tableau n°3 : Classification à trois niveaux du **38**

Tableau n°4 : Valeur moyenne globale annuelle **42**

Tableau N°5 : Répartition des communes dans la zone d'étude **49**

Tableau n°6 : Bassins et sous bassins hydrographiques **56**

Tableau n°7 : Caractéristique du patrimoine forestier **56**

Tableau n°8 : Coordonnées géographiques des stations météorologiques **68**

Tableau n°9 : Précipitation moyenne mensuelle (mm) durant [1973- 2021] . Données météorologiques d'Aïn Skhouana (2022) **68**

Tableau n°10 : Répartition saisonnière des précipitations [1973- 2021] **69**

Tableau n°11 : Classification des mois secs et humides **70**

Tableau n°12 : Variation de l'évaporation - 2021 **71**

Tableau N°13 : Vitesse moyenne des vents, nombre de jours de gelées et nombre de jours de sirocco durant (1973- 2021) **71**

Tableau N°14 : Classification selon la valeur (1997) **73**

Tableau N°15 : Évolution de l'indice de sécheresse **86**

Tableau N°16 : Apiculture (élevage) **86**

Tableau n°17 : Bilan global des projets réalisés dans la région steppique de la wilaya de Saida (1995 à 2018) **109**

[illegible]

Introduction générale

Introduction générale

Les ressources naturelles subissent des pressions anthropiques croissantes qui entraînent des dysfonctionnements des écosystèmes terrestres et des pertes de biodiversité (Roche, 1998).

Dans un monde en profonde mutation sous l'effet du climat, des bouleversements des sociétés humaines dans leur relation à leur environnement, la biodiversité est désormais « *une affaire de la vie elle-même* » (McNeil et al., 2002). Les Nations unies en faisaient le thème de leur journée internationale de la biodiversité, le 22 mai 2005, sous le slogan « La biodiversité, une assurance-vie pour notre monde en changement ».

La biodiversité doit être considérée « dans ses rapports avec les enjeux majeurs que sont par exemple la réduction de la pauvreté, la sécurité alimentaire et l'accès à l'énergie, la croissance économique, les conflits liés à l'eau, la santé humaine, animale et végétale, l'innovation et le développement durable et la biodiversité et bien-être humain dans l'esprit de la responsabilité » (Babin et al., 2008 ; PNUD, 2004).

Le 5 juin 2001, le secrétaire général des Nations Unies, Kofi Annan, lance le Millennium Ecosystem Assessment (MA), premier programme international entre enjeux économiques, sociaux et environnementaux au millénaire (Millennium Ecosystem Assessment), publié en 2005, a eu un impact considérable, qui tient d'abord à la proposition d'un cadre commun de bien-être social, à la définition du concept de « service écosystémique », aussi appelé « service écologique » (les humains utilisent les propriétés des écosystèmes pour bénéficier d'une typologie de ces services écologiques).

Le MA classe les services écosystémiques suivant 4 principales catégories : les services d'approvisionnement (nourriture, eau, é), les services de régulation (des inondations, des maladies, é), les services culturels (spirituels, récréatifs, culturels, é) et les services de soutien qui maintiennent des conditions favorables à la vie sur Terre (cycle des éléments nutritifs, é). Les services écosystémiques et la biodiversité jouent un rôle essentiel pour soutenir le développement durable de l'Afrique.

Quezel (2000) souligne que « L'Afrique du méditerranéen (environ 15 %) ne possède pas, actuellement, de bilan précis relatif au nombre des espèces végétales existantes de 5000 à 5300 ».

La zone méditerranéenne a des risques érosifs très élevés (Hudson, 1987). La partie sud de la méditerranée et plus particulièrement de l'Algérie septentrionale, voit ses terres se dégrader et leur potentiel productif s'abaisser chaque année. Au Maghreb, les potentialités en eau et en sol sont sérieusement menacées (Heush, 1971).

D'une superficie de 2 381 741 km², l'Algérie a une diversité systémique et paysagère très importante. Elle est rencontrée du nord et au sud, des zones côtières, des zones montagneuses, des zones steppiques, des zones humides, des zones forestières et des zones sahariennes.

L'espace steppique de par sa géographie constitue une véritable barrière naturelle bravant la désertification du territoire steppique algérien, 5 % de cette superficie est désertifiée, 15 % très sensible, 25 % sensible à la désertification soit un total de 45 % de terres dans un processus de dégradation assez avancé et souvent irréversible (Benslimane et al, 2008). Pour faire face à cette situation difficile, l'Etat a mis en place une démarche qui s'est traduite par des programmes : de mise en valeur, d'aménagement pastoral, de reboisement et de plantations fruitières, ainsi que des actions de lutte contre la désertification steppiques.

En effet, avant d'adopter des mesures de conservation (aires protégées, actions centrées sur des espèces ou des écosystèmes, économie et gestion des ressources naturelles), on doit produire d'abord les connaissances de base : morphologie, physiologie, et génétique, leur abondance, leurs traits et fonctions, leur écologie et leur distribution géographique (Boitani et al. 2011 ; Cardoso et al. 2011 ; Crandall et al. 2000 ; Diniz-Filho et al. 2013 ; Tamura et al. 2012).

La compréhension de la structure de la végétation actuelle, grâce à l'identification et à la description des groupements végétaux et de leurs relations avec l'environnement, est une étape cruciale dans la compréhension des écosystèmes arides (Al Harthy et Grenyer 2019). La connaissance, la caractérisation, la classification et la conservation des différents taxons est une priorité scientifique pour l'évaluation et la gestion de la biodiversité (Cotterill, 1995).

La flore méditerranéenne et celle de l'Oranais ont été étudiées par Quézel (1964, 1956, 1957, 2000,), Guinochet (1980), Alcaraz (1982), Aidoud (1983), Hadjadj Aoul (1995), Bouazza et Benabadji (1998), Kadi-Hanifi (2003), Mesli et al (2008), Letreuch-Belarouci et al (2009), Medjahdi et al (2009), Benabadji et al (2010), Benabdellah et al (2010),

Chérifi et al (2011), Ghezlaoui et al (2011), Moulay et Benabdeli (2012), Moulay et al (2012), Lahouel (2014), Ababou et al (2015), Brakchi et al (2015), Fertout-Mouri et al (2016), Ababou et al (2017), Belhacini et al (2017), Maira et al (2017), Mansouri et al (2018), Chihab et al (2018), Chaouch Khouane (2018), Hedidi et al (2019), Djebbouri et Terras (2019), Hedidi (2020), Zemmar et al (2020), Djebbouri (2020), , Nasrallah et al (2020), Moulay (2021).

En Algérie, plusieurs travaux ont été menés sur l'écosystème steppé. Les objectifs visent une meilleure compréhension des lois biologiques, écologiques qui régissent son fonctionnement, sa dynamique et son évolution (Djellouli, 1981 ; Djebaili, 1983 ; Aidoud et Touffet, 1999 ; Bouazza et al, 2004 ; Bensaid, 2006 ; Nedjraoui et Bedrani, 2008 ; Haddouche 2009 ; Bouazza et Benabadji, 2010 ; Moulay et al (2011), Benguerai, 2011; Yerou, 2013; Bekkouche et al, 2013 ; Arabi, 2016 ; Bekkouche, 2016 ; Djaout et al, 2017 ; Zekri, 2017. Par ailleurs, sur le plan floristique, plusieurs régions en Algérie restent à ce jour mal explorées y compris celles classées en tant que point noir (Quezel, 1997; Véla and Benhouhou 2007).

Dans notre étude, nous nous sommes intéressés à un espace au cœur des steppes sud-oranaises, en l'occurrence l'aire d'étude est riche et variée qui a fait l'objet de nombreuses recherches. Parmi les travaux les plus importants et les plus récents, nous citons ceux relatifs : Chalane (2012), Hasnaoui et Bouazza (2015), Saidi et Mehdadi (2015), Saidi et al (2016), Saidi (2017), Henni (2014), Chalane et al (2016), Chalane (2017), Moulay (2022).

Un inventaire taxonomique exhaustif a été réalisé de Saidi ; combiné à des facteurs écologiques nous ont permis de mieux appréhender sur le plan dynamique ces peuplements en voie de régression. Les résultats qui seront obtenus permettront de compléter les inventaires déjà établis sur la composition et de la distribution de notre patrimoine floristique dans la perspective de sa conservation et sa valorisation.

Dans ce contexte les objectifs abordés sont : la phytoécologie des principaux groupements ; puis comparaison de leurs richesses en espèces végétales, en fonction des critères bioclimatiques, anthropozoïques et phytoécologiques. A cet effet, un diagnostic exhaustif comprenant : une étude socio-économique, une description phytologique, des relevés floristiques, l'état de conservation et la cartographie a été effectué et on termine par l'évaluation de sa

Nous proposons d'évaluer le changement récent de la wilaya de Saida à partir de l'analyse des données mesurant les changements des classes d'occupation du sol de 2000 à 2022, notamment concernant la végétation.

Ce travail est structuré en trois parties :

¶ La première partie est consacrée à la problématique. Elle se divise en onze chapitres et quatre chapitres englobant toutes les données.

- Le premier chapitre présente tout d'abord les concepts liés à la biodiversité et aux services écosystémiques.
- Le deuxième chapitre consacré à la présentation du cadre physique, associée à une approche bioclimatique et édaphique de la zone steppique de la wilaya de Saida ;
- Le troisième chapitre définit les changements socio-économiques, et évaluation de la pression de la population sur le milieu steppique de la wilaya de Saida par une analyse multicritères ;
- Le quatrième chapitre se réfère les différents facteurs de dégradations des écosystèmes steppiques de la wilaya de Saida selon les données et les concepts présentés dans les chapitres précédents.

¶ La deuxième partie est axée sur : la méthodologie et le matériel envisagé pour le recueil des données floristiques, pédologiques et la représentation cartographique, avec un rappel bibliographique des techniques utilisées ;

¶ La troisième partie comporte le zonage des principaux groupements, résultats cartographiques, une analyse des données floristiques et phytoécologiques suivi par une approche pédologique ;

¶ La quatrième et dernière partie a débouché sur les analyses statistiques, et services écosystémiques suivi d'une conclusion générale.

Ce travail se termine par des perspectives pour une meilleure gestion du milieu steppique de la wilaya de Saida, notamment pour la conservation de sa biodiversité.

PREMIERE PARTIE

BIBLIOGRAPHIE

CHAPITRE I

PHYTODIVERSITE ET SERVICES ECOSYSTEMIQUES

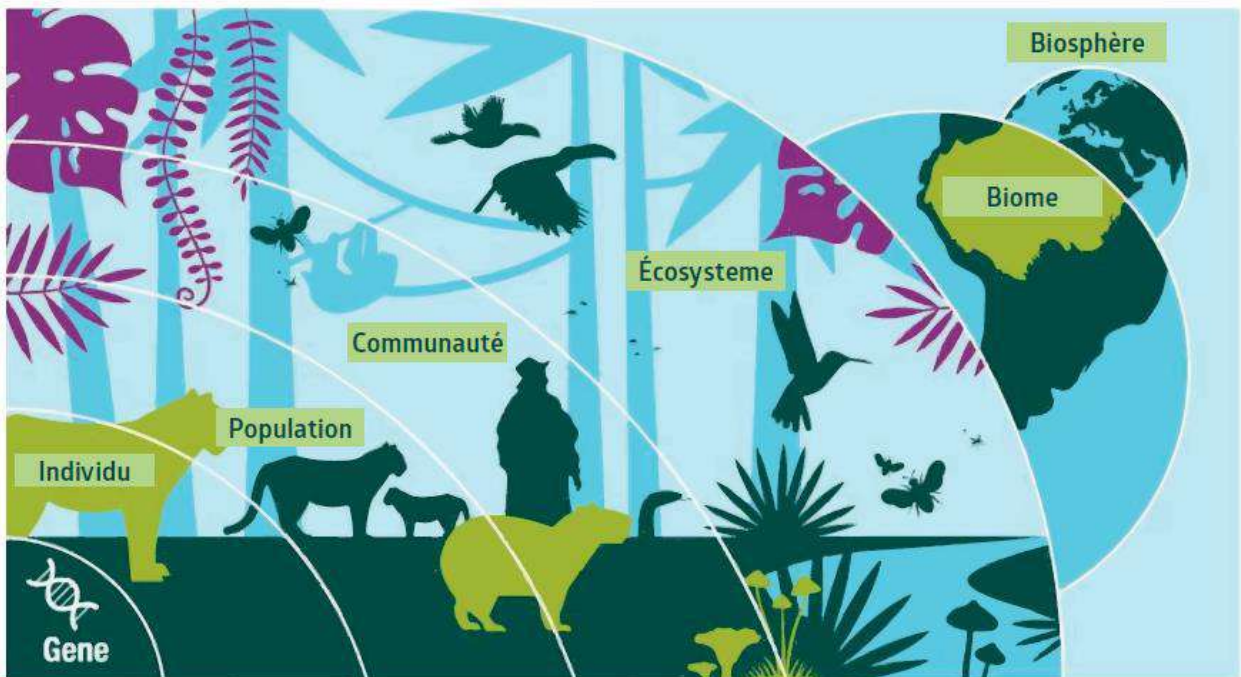


Schéma adapté de *The Dasgupta Review 2020*

Introduction

Les composantes naturelles d'un écosystème sont des éléments physiques, biologiques ou chimiques, tels que le milieu, l'eau, la flore, la faune et les éléments nutritifs ainsi que les interactions qui peuvent exister entre eux (Davis, 1996).

La diversité climatique de la région méditerranéenne et son histoire géologique et paléogéographique lui ont conféré une végétation naturelle riche et variée (Le Houérou 1991).

Cette région se caractérise par une exceptionnelle biodiversité (Cowling et al. 1996) et une richesse élevée en végétaux rares, principalement concentrés dans de grandes familles végétales (Dominguez Lozano & Schwartz 2005) et elle mérite de ce fait une prise en compte particulière pour sa conservation.

La flore de l'Algérie comprend 4449 taxons, dont 290 sont des endémiques nationales, soit un taux d'endémisme égal à 6,51% de la flore totale (2010-2013).

Les zones arides, semi-arides et subhumides non irriguées sont, en général, peu riches en espèces, mais abritent de nombreuses espèces indigènes, animales, végétales et microbiennes, ayant élaboré des stratégies particulières pour s'adapter aux conditions environnementales extrêmes (Regagba, 2019).

Les activités anthropiques exercent des pressions contribuant à une érosion rapide de la biodiversité et affectant la capacité des écosystèmes à fournir les biens et services dont nous dépendons (Millennium Ecosystem Assessment, 2003 ; Cardinale *et al.*, 2012).

L'évaluation des impacts anthropiques et la mesure de la biodiversité à l'échelle des genres, des espèces et des écosystèmes n'est cependant pas triviale.

En effet, les liens fonctionnels entre biodiversité et services écosystémiques sont complexes et encore mal caractérisés (Mace, Norris et Fitter, 2012) et des écosystèmes peuvent s'avérer insuffisamment résiliants en raison d'interactions entre fonctionnement des écosystèmes, organisations sociales et systèmes économiques (Laurila-Pant *et al.*, 2015).

L'évaluation de la biodiversité et des services écosystémiques est le sujet de nombreux travaux et d'un large débat. Pour mieux comprendre ce que signifie vraiment l'évaluation économique de la biodiversité, il est nécessaire de définir ses limites.

I- Biodiversité

La biodiversité, ou diversité biologique, constitue le tissu vivant de la planète, où elle représente toutes les formes de vie sur Terre, les relations qui existent entre elles et avec leurs milieux depuis l'origine commune de la vie (CNRS, 2015).

La biodiversité est une notion d'une exception à toutes les échelles (du local au global, du court au long terme) à tous les niveaux (génétique, spécifique, écosystémique), sous tous les aspects (naturel). Elle se trouve ainsi à la base de la biodiversité végétale, fongique et animale, mais surtout pour les sociétés humaines (Nivet et al., 2012).

Parmi la multitude de définitions proposées par les scientifiques, nous retiendrons celle de l'article deux de la Convention sur la Diversité Biologique, qui définit la biodiversité comme étant la variabilité des organismes qui a été signée par plus de 150 pays (entrée en vigueur, décembre 1993) : Variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie. Cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes.

I.1- Niveaux de la biodiversité

La diversité biologique désigne à mes à la fois la diversité au sein de chaque espèce, la diversité des espèces dans les écosystèmes et la diversité des écosystèmes terrestres, marins et aquatiques (Lesage, 2008).

La biodiversité ainsi abordée est à des niveaux de complexité croissante. La diversité génétique, la diversité spécifique et la diversité systémique ou écologique. La diversité génétique est conditionnée par la diversité spécifique et qui à son tour est conditionnée par la diversité écologique dans tout espace biotique donné (Blandin, 2010).

I.1.1- Diversité génétique

La diversité génétique désigne la variation des gènes et des génotypes entre espèces (diversité interspécifique) et au sein de chaque espèce (diversité intraspécifique). Elle correspond à la totalité de l'information génétique contenue dans les gènes de tous les animaux, végétaux et micro-organismes qui habitent la terre (Abdelguerfi, 2003).

Cette diversité demeure un des facteurs permettant aux espèces de s'adapter aux changements et transformations de leur environnement. C'est en général (Gosselin et Laroussine, 2004).

I.1.2- Diversité spécifique

Elle correspond à la diversité des espèces d'espèces, la position des espèces dans la classification du vivant et la répartition en nombre d'espèces par unités de surface et le

Actuellement, le nombre d'espèces connues est estimé à 1.800.000. Cet inventaire du monde est loin d'être terminée puisque des extrapolations, fondées sur des données vraisemblables estiment qu'il doit exister entre 5 et 10 millions (Dajoz, 2008).

I.1.3- Diversité écologique ou systémique (des écosystèmes)

Elle est la diversité des habitats ou des écosystèmes présents. Les écosystèmes sont des ensembles d'organismes vivants qui forment une forêt, océan, etc.). La diversité écosystémique est la dispersion sur la planète et leurs relations structurelles et fonctionnelles. Elle est relative aux différentes variétés et même variabilités biocénoses ou encore groupe fonctionnels (Dajoz, 2008).

On considère généralement que la richesse en espèces est fonction de la diversité des habitats et du nombre de niches écologiques potentiellement utilisables. Lévêque et Mounolou (2008), mentionnent que les écosystèmes, grâce à leur diversité biologique, contribuent dans la régulation des cycles géochimiques : fixation-stockage, transfert, cycle de l'eau, recyclage des éléments nutritifs, etc. A cette échelle, Ramade (2008) définit la diversité biosphérique. Elle correspond aux biomes, propres à la biosphère prise dans son ensemble.

I.2- Répartition géographique de la phytodiversité

I.2.1- Phytodiversité dans le monde

La biodiversité est fort inégalement distribuée à la surface de la biosphère, tant dans les écosystèmes continentaux qu'océaniques. Quand on se déplace à la surface du globe, la biodiversité a tendance à diminuer quand on se dirige de l'équateur vers les pôles avec néanmoins quelques exceptions tant en milieu terrestre que marin. En règle générale, dans les écosystèmes terrestres, la biodiversité est d'autant plus élevée que le climat est plus chaud (Ramade, 2008).

Au niveau continental, ce sont les forêts équatoriales qui présentent les plus riches biomes en espèces où plus de 70% (180 000 espèces sur les 250 000 espèces de plantes supérieures actuellement répertoriées dans le monde) sont situées dans la zone intertropicale alors que celle-ci ne représente que 40% des terres émergées et de plus les 50% habitent exclusivement les forêts denses humides (Poncy et Labat 1995 in Gimaret-Carpentier, 1999).

Quand on s'éloigne de l'équateur, les déserts atteignent leur maximum d'extension dans une zone située à cheval sur les tropiques, et constituent deux bandes de biodiversité relativement faible. En continuant de remonter en latitude, la biodiversité s'accroît et atteint un nouveau maximum dans les biomes de type méditerranéen.

Au-delà, la biodiversité diminue inexorablement au fur et à mesure que l'on se dirige vers les hautes latitudes : les toundras qui correspondent aux écosystèmes ultimes situés à la limite des milieux arctiques présentant la plus faible biodiversité de tous les types de biomes terrestres (Willig et Bloch, 2006).

1.2.2- Phytodiversité dans le bassin Méditerranéenne

Les régions à climat méditerranéen se caractérisent par une exceptionnelle biodiversité (Cowling *et al.*, 1996), et une richesse élevée en végétation rares principalement concentrées dans de grande familles végétales (Dominguez Lozano et Shwartz, 2005).

Myers (1990) et Médail et Quézel (1999) signalent que la région méditerranéenne est l'un des grands centres mondiaux de la diversité végétale, où 10% des plantes supérieures peuvent être trouvées dans une zone qui ne représente que 1,6% de la surface de la Terre. En effet, Myers *et al.* (2000) considèrent que les pays méditerranéens détiennent presque 4,5% de la flore endémique mondiale. Le taux d'endémisme dans la flore du bassin méditerranéen est l'un des plus élevés : les estimations de 50% (Quézel, 1985) à 59% (Greuter, 1991) et constituent les plus riches du monde (Heywood et Iriondo, 2003).

Les écosystèmes méditerranéens sont considérés comme les plus vulnérables parmi les autres écosystèmes mondiaux (Kadik, 2005). D'après Amirouche et Misset (2009), cette région abrite une diversité biologique de première importance (Boudouresque, 1996), et une richesse élevée en végétaux rares principalement concentrés dans de grandes familles végétales (Dominguez lozano et Schwartz, 2005). Les biologistes estiment que près de 60 % des espèces sont spécifiques.

La région circum-méditerranéenne apparaît sur le plan mondial comme un centre majeur de différenciation des espèces végétales (Quézel *et al.*, 1995). L'un des premiers soucis des géobotanistes est de connaître la diversité floristique et la répartition des espèces et des unités supérieures du point de vue biogéographique (Quézel, 1978-1985 ; Quézel *et al.*, 1980). Malgré sa richesse floristique globale remarquable, la région circumméditerranéenne présente une hétérogénéité considérable tant au niveau du nombre des espèces méditerranéennes que celui des endémiques, en fonction des zones géographiques qui la constituent (Quezel et Medail, 1995). Cette biodiversité est la conséquence des conditions climatiques particulières de la région, de

l'histoire géologique du territoire (Quèzel, 1995).

Les régions méditerranéennes d'Europe et d'Afrique du Nord concernées par les changements climatiques : à long terme, elles prédisent une évolution plus rapide et plus importante du tapis végétal (Christiansen *et al.*, 2007 in Babali, 2014). D'autre part, les sécheresses d'été entraînent une réduction de la disponibilité en eau du sol.

L'ensemble des forêts soumises en plusieurs occasions à des sécheresses estivales ensembles bioclimatiques en fonction : de la valeur des précipitations annuelles, du coefficient pluviométrique (Daget, 1977) et de l'altitude. La sécheresse est un phénomène régulier (stress climatique) mais variable selon ces types bioclimatiques et les étages de végétation (Quezel, 1974-1981).

On distingue dans les montagnes méditerranéennes des types de végétation définis pour les types climatiques dont les limites varient avec la latitude et qui sont dénommés infra-méditerranéen, thermo-méditerranéen, euméditerranéen, supra-méditerranéen, montagnard-méditerranéen et oroméditerranéen (Quezel, 1976). Les écosystèmes forestiers sont répartis (Quezel, 1976) comme suit :

¶ La brousse thermophile à *Olea europaea* et *Pistacia lentiscus* ;

¶ Les forêts de conifères méditerranéens de *Pinus halepensis*, *Pinus pinaster*, *Pinus pinea*, *Tetraclinis articulata* et *Juniperus oxycedrus* ;

¶ Les forêts sclérophylles de chênes à feuilles persistantes *Quercus ilex*, *Quercus suber*, *Quercus coccifera* ;

¶ Les forêts caducifoliées à *Quercus faginea*, de *Quercus afres*, de *Quercus libani* et rarement de *Fagus sylvatica* ;

¶ Les forêts de montagne ou de haute altitude de *Cedrus atlantica*, *Pinus nigra*, *Abies nordmanniana* ;

¶ Les peuplements arborés de *Juniperus oxycedrus* et de *Juniperus phoenicea* et de xérophytes épineuses.

¶ Les paysages qui caractérisaient les écosystèmes arides (circumméditerranéen) sont :

ü Forêts ou brousse à *Argania spinosa* ;

ü Brousse à *Pistacia atlantica* et *Ziziphus lotus* ;

ü Brousse à *Acacia dealbata* ;

ü Steppes à Poacées (*Stipa tenacissima*), à Astéracées (*Artemisia herba-alba*).

La biodiversité végétale méditerranéenne traditionnelle et humaine (Quézel et al., 1999). Malgré les incessantes pressions qu'elles ont subies depuis un millier d'années, un développement appréciable.

L'une des caractéristiques majeures des forêts européennes, réside dans leur richesse en espèces arborescentes, constitutives ou associées.

Le bilan effectué récemment (Quézel et al., 1999 ; Barbero et al., 2001) aboutit à une richesse en ligneux péri-méditerranéens égale à 247 taxons, soit deux fois plus d'espèces que les estimations de (Latham et Ricklefs, 1993) pour le tempéré d'Europe et Méditerranée. (Quézel et al., 1999)

Le concept de point chaud de biodiversité, au niveau mondial et régional, a permis d'améliorer les stratégies de conservation. Cependant, il existe à des lacunes dans la connaissance de certains points chauds régionaux méditerranéens, en particulier sur ses rives Sud et Est. (Rebbas, 2014 ; Rebbas et Bounar, 2014).

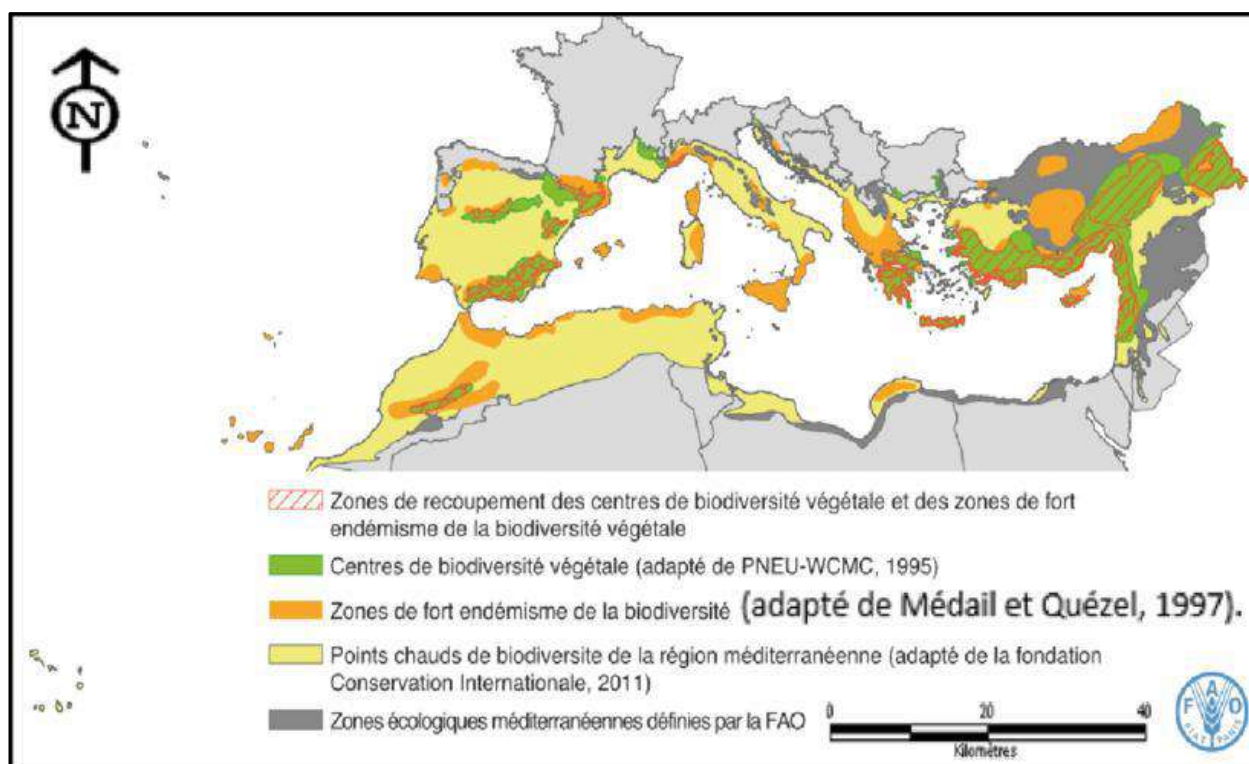


Figure n° 01 : Points chauds de la biodiversité et endémisme dans la région méditerranéenne

Source : Médail et Quézel (1997) in : FAO (2013).

Le bassin méditerranéen est considéré actuellement comme un des 34 points chauds de la planète (Médail et Quézel, 1997 ; Myers et Cowling, 1999 ; Myers *et al.*, 2000 ; Médail et Myers, 2004). Cette zone est le troisième hotspot le plus riche du monde en diversité végétale (Mittermeier

et *al.*, 2004). Il existe environ 30.000 espèces de plantes, dont plus de 13.000 espèces endémiques ne se trouvent nulle part ailleurs. De nombreuses autres espèces nouvelles sont découvertes chaque année (Mostari *et al.*, 2020).

Ces hotspots sont caractérisés par leur richesse spécifique exceptionnelle, par leur taux d'endémisme important (Myers *et al.*, 1989) ; Cette, est dû à une variabilité géographique et topographique exceptionnelle et une bi-saisonnalité climatique prononcée, ce qui a fortement influencé la richesse et la distribution des espèces (Médail et Quézel, 1997 ; Figure 1) et par les menaces anthropiques grandissantes (Myers *et al.*, 2000).

Deux principaux facteurs déterminent la richesse en biodiversité et les paysages extraordinaires du hotspot : sa localisation au carrefour de deux masses continentales l'Afrique avec sa grande diversité topographique et la Méditerranée.

Enfin, il est important de signaler que plusieurs éléments menacent la flore dans la région méditerranéenne. Les changements climatiques, et la fragmentation des paysages, destruction ou va inévitablement porter préjudice à la patrie région, ce qui affectera la qualité des services écosystémiques offerts depuis des millénaires par la nature.

I.2.3- Phytodiversité en Afrique du Nord

La végétation est le résultat de l'intégration des facteurs floristiques, climatiques, géologiques, historiques, géographiques et édaphiques (Loisel, 1978).

En 1985, Koeniguer a établi une synthèse des résultats connus, essentiellement à partir de bois fossiles en Afrique du Nord jusqu'à l'océan équatoriale (Babali, 2014).

En Afrique du nord-occidentale, un premier bilan a été tenté, en 1978 par Quézel, montrait la présence, en dehors des portions sahariennes des trois pays, 916 genres, 4034 espèces dont 1038 endémiques (Quézel 2000a).

(Quézel, 2000) souligne que l'Afrique du Nord qui est méditerranéenne (environ 15 %) ne possède pas, actuellement, de bilan précis relatif au nombre des espèces végétales existantes de 5000 à 5300.

Un aspect particulier de la flore du Nord est l'introduction d'espèces allochtones. Ce cap non négligeable.

(Medail et al., 1997), ont toutefois recensé environ 3800 espèces au Maroc méditerranéen, 3150 en Algérie méditerranéenne et 1600 en Tunisie méditerranéenne ; le nombre approximatif des endémiques étant respectivement de 900, 320 et 39.

Dans un récent travail Dobignard et Chatellin (2013) donnent les statistiques suivantes pour l'Atlas du Nord : Les cinq volumes de l'index de la moitié (14 277) correspondent à des taxons subspécifiques et 9 000 à des taxons de rang variétal. Ces noms correspondent à 7 860 espèces réparties sur 1551 genres et appartenant à 188 familles (Ptéridophytes, Gymnospermes et Angiospermes).

Dans le Maghreb (Quézel, 1978), pour les 148 familles présentes, seules deux possèdent plus de 100 genres : les Astéracées et les Brassicacées et Apiacées avec 50 genres et enfin les Fabacées, Caryophyllacées, Boraginacées et Liliacées. Avec seulement 20 genres. Au niveau des espèces, huit familles en contiennent plus de 100 : Astéracées (563), Fabacées (432), Poacées (338), Caryophyllacées (227), Lamiacées (222), Brassicacées (215), Scrofulariacées (145) et Liliacées (113) et dix familles en referment chacune entre 50 et 100.

Actuellement, dans de nombreuses régions en Afrique du Nord, les prélèvements volontaires s'opèrent dans des matorrals forestiers par installation. Ce processus de remplacement envisagé aboutit ultérieurement à une dématorralisation totale qui est particulièrement évidente dans le Maghreb semi-aride où elle conduit une extension des formations de pelouses annuelles (Bouazza et al., 2000).

Les perturbations sont nombreuses et correspondent à deux niveaux de plus en plus sévères allant de la matorralisation jusqu'à la désertification et la thérophytisation (Barbero et al., 1990 et Bouazza et Benabadji, 2010).

La distinction des différents types de végétation ensemble : la physiognomie déterminée par les meilleurs bio-indicateurs car ils représentent les espèces qui structurent activement le système. Les principaux écosystèmes sont subdivisés selon la taille de ces végétaux, partant des forêts dites sclérophylles aux steppes en passant par les matorrals. La hauteur et la structure des formations végétales constituent la première manifestation de la répartition spatiale favorisant les phénomènes de steppisation et de désertification (Goussanem, 2000).

(Quél, 2000), dans son livre de réflexion Maghreb méditerranéen, a schématisé et décrit ce processus de désertification :

Principales modalités de déclenchement des processus de désertification :(Fig. 02)

Sur le plan dynamique, les processus de désertification répondent en Afrique du Nord, au déclenchement de divers phénomènes qui pratiquent régressifs.

- ¶ Embroussaillement (matorralisation) des ensembles forestiers ;
- ¶ Débroussaillement (dématorralisation) des ensembles pré-forestiers ;
- ¶ Envahissement par la steppe (steppisation) ;
- ¶ Envahissement par les espèces annuelles (thérophytisation) ;
- ¶ Effets de la désertisation.

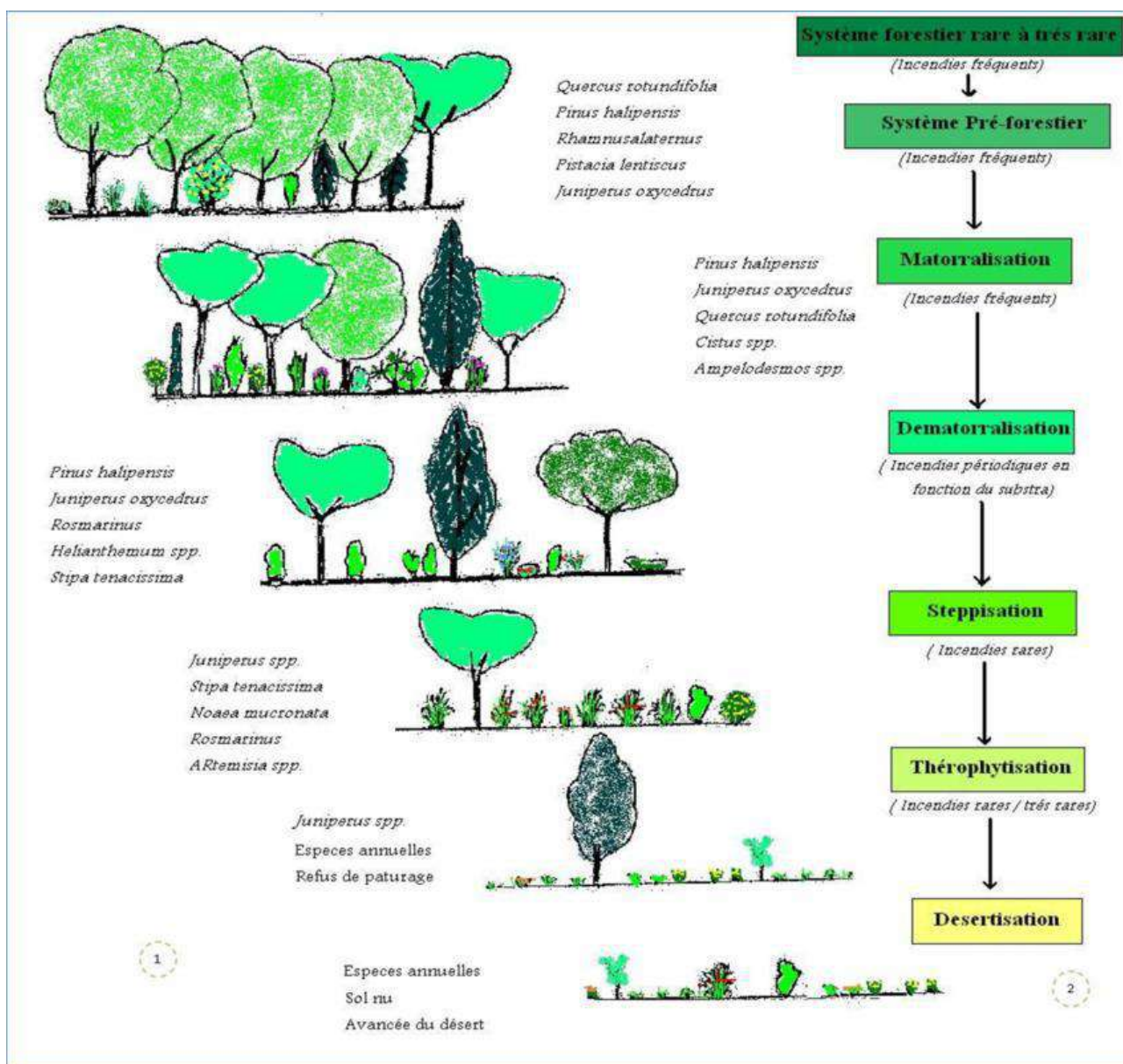


Figure n° 02 : Dynamique de végétation au Maghreb.

[1 : (Quezel, 2000) ; 2 : (Bouazzaet Benabadji,2010) modif.]

I.2.4- Phytodiversité en Algérie

L'Algérie de par sa position sous-bassin méditerranéen occidental au Nord et les pays subtropicaux (le Sahel) au Sud, de sa structure édaphique, de son histoire géologique présente une grande diversité floristique et écosystémique (Médail et Quezel, 1997 ; Véla et Benhouhou, 2007). Elle occupe la septième position de point de vue richesse en nombre de taxons dans les pays méditerranéens.

L'Algérie est un pays possédant d'importantes méditerranéennes qui restent mal connues, inexploitées et très peu étudiées. Sur la base de la flore de Quézel et Santa (1962), Zeraia (1983) a pu dénombrer 289 espèces assez rares, 647 rares, 675 très rares, 35 rarissimes, 1611 espèces soit environ plus de la moitié de notre flore nationale est rare. Ces espèces rares ont fait l'objet d'études intrigantes. Les espèces rares ont donc aussi une grande valeur en termes de conservation, soit pour des raisons patrimoniales, (Pimm et al., 1988; sur l'Algérie Gaston, 1994).

Comme tous les pays méditerranéens, l'Algérie est concernée et menacée par la régression des ressources pastorales et forestières » (Bestaoui, 2001). Cette flore comportant 3139 espèces végétales réparties dans près de 150 familles et totalisant 3744 (1962-63), est désormais évaluée à 4449 taxons (Médail et Chatelain, 2010-13).

Intéressantes et multiples sont les premières explorations dues à (Cosson, 1853) puis (Trabut, 1887) et (Flahault, 1906) suivies de celles de (Maire, 1926) et (Boudy, 1950). Les études géobotaniques du Tell oranais ont commencé avec (Alcaraz, 1969, 1982 et 1991), (ZERAÏA, 1981), (Dahmani-Megrerouche, 1989), (Bouazza, 1991 et 1995) et (Benabadji, 1991 et 1995).

I.2.4.1- Etat de la phytodiversité en Algérie

Le territoire algérien couvre d'importantes plaines, les montagnes, la steppe, le Sahara et autour des points d'eau. Ces zones sont importantes pour l'économie algérienne et les différentes régions du pays.

La flore algérienne a peu évolué après la séparation de l'Afrique et de l'Europe, mais sa situation reste sans doute moins dramatique que les autres pays de l'Afrique. La végétation a fait l'objet de plusieurs études, parmi lesquelles Alcaraz (1976), Cosson (1853), Battandier & Trabut (1888-1889), Flahaut (1906) qui commence les premiers essais d'étude phytogéographique.

En Algérie, selon Quezel et Santa (1962-1963), la flore compte 3139 espèces, parmi lesquelles il existe des espèces rares, des espèces endémiques et des espèces utiles.

Le nombre des espèces menacées s'élève à 463 espèces citées par l'ANPN (Agence Nationale de l'Environnement et du Développement Rural) (2012). 31 espèces tirent leur origine de l'endémisme algérien appartenant à près de 63 familles. Les genres les plus représentés sont les Astéracées (27 genres, 43 espèces), les Légumineuses (13 genres, 23 espèces), les Lamiacées (10 genres, 19 espèces), les Caryophyllacées (5 genres, 18 espèces) et les Scrofulariacées (7 genres, 17 espèces), qui représentent les familles les plus importantes sur le plan national des espèces menacées.

En Janvier 2012 une nouvelle liste des espèces végétales non cultivées protégées a été établie par le décret exécutif n°12-03 du 10 Safar 1433 correspondant au 4 janvier 2012 fixant la liste des espèces végétales non cultivées protégées donne 463 taxons.

Selon diverses études, la biodiversité algérienne globale (naturelle et agricole) compte environ 16000 espèces et taxons confondus (MREE, 2016) : 3139 espèces de spermatophytes décrites totalisant 5402 taxons en tenant compte des sous espèces, de variétés et autres taxons subsécifiques ; 67 espèces végétales parasites (10 autres seraient inconnues) ; Environ 1000 espèces présentent des vertus médicinales (60 autres espèces seraient encore inconnues) ; 1670 espèces (soit 53,20% de la richesse totale algérienne) sont relativement peu abondantes et se présentent comme suit : 314 espèces assez rares (AR), 590 espèces rares (R), 730 espèces très rares (RR) et 35 espèces rarissimes (RRR) ; Prés de 700 espèces sont endémiques ; 226 espèces sont menacées d'extinction et 463 espèces sont menacées d'extinction (ANPN, 2012). 850 espèces ont été recensées dont, environ, 150 espèces sont menacées. 713 espèces de phytoplancton, des algues marines et des macrophytes, ont été recensées. Pour les champignons, plus de 150 espèces sont connues (Bekai, 2020).

La conservation et la valorisation de la diversité des ressources génétiques du pays supposent d'abord la connaissance précise de la biodiversité.

D'après Vélaz and Benhouhou (2007), plusieurs régions en Algérie, restent à ce jour mal explorées y compris celles classées en tant que hot spots de biodiversité. Aussi certaines zones de charnière biogéographique comme les steppes et l'Atlas saharien, ne sont pas suffisamment étudiées. En effet, dans les zones de transition biogéographique, les fluctuations des conditions écologiques et les perturbations anthropiques des habitats sont les facteurs de perte de biodiversité (Amirouche and Misset 2009).

La biodiversité Algérienne représente un élément essentiel des équilibres écologiques, climatiques et socio-économiques de différentes régions du pays. Sa situation actuelle se présente comme l'une des plus critiques dans plusieurs régions. Les organisations nationales activent autour de ces ressources naturelles ayant pour objectifs leur protection contre les utilisations abusives et incontrôlées et leur exploitation durable.

1- Espèces rares

Depuis que l'homme s'occupe des végétaux, il a étudié de manière générale que les écosystèmes sont en danger d'extinction, ou pour protéger (Lévesque et Moulin, 1998). Les espèces naturellement rares ont été un objet d'étude privilégié pour les scientifiques qu'elles intriguaient (Hakemi, 2020).

Selon Gaston & Kunin (1997), en écologie : « la rareté est simplement un organisme existant qui, par une combinaison de facteurs biologiques et physiques, est réduit soit en effectif, soit en distribution à un niveau manifestement plus faible que la majorité des autres organismes d'une taxonomie comparable ».

Les espèces rares ont donc aussi une grande valeur en termes de conservation, soit pour des raisons patrimoniales, soit pour elles-mêmes (Lévesque, 1998 ; plus Gaston, 1994 in Hakemi 2020).

En Algérie, Faurel (1959) et Mathez et al. (1998) ont vu la désaffection de la flore algérienne, c'est surtout la raréfaction ou la disparition sont très nombreuses. Le sens large est élevé. Plus de trois quart (77.9%) des taxons endémiques stricts d'Algérie ou subendémiques sont des plantes plus ou moins rares en Algérie, les endémiques plus ou moins communes représentent moins du quart du total (Véla and Benhouhou 2007).

Selon Zeraia (1983), les espèces rares à très rares représentent 40,53 % de la flore algérienne ce qui témoigne de l'urgence de leur conservation. Sur la base de la flore de Quezel et Santa (1962), Zeraia (1983) dénombre 289 espèces assez rares, 647 rares, 675 très rares, 35 rarissime, 168 endémiques. Presque la moitié de notre flore nationale est rare. Parmi les espèces inventoriées, 226 sont menacées d'extinction conformément au décret n°93 285 du 23 novembre 1993.

2- Espèces endémiques

La richesse spécifique est représentative de la biodiversité biologique généralement pris en compte en biologie de la conservation car ils reflètent la complexité et la particularité d'une communauté (Lévesque, 1998).

Les espèces endémiques sont donc des espèces dont l'aire de répartition sur le territoire spécifié, le plus souvent peu étendu. Les endémiques sont des espèces endémiques confinées à des zones bien délimitées (Zeraia, 1983).

La flore algérienne reste mal connue, inexploitée, très peu étudiée en plus du fait qu'elle est en cours d'encouragement (Benbelkacem *et al.*, 2013). Cette flore compte 3139 espèces (5402 taxons) en comptant les sous-espèces et les variétés, réparties dans près de 150 familles parmi lesquelles 653 sont endémiques, soit un taux de 20,8% d'endémisme (Hakem *et al.*, 2020). Ziaï Tani

La flore d'Algérie est caractérisée par un endémisme élevé, soit 653 espèces sur les 3139 répertoriées, on dénombre 7 espèces arborées à caractère endémique (Quezel et Santa, 1962). Dobignard & Chatelain (2010-2013), donnent pour l'Algérie un total de 904 espèces, dont 507 sont endémiques en Maghreb, 303 sont endémiques en Algérie et 4 espèces endémiques au Sahara occidental.

Ozenda (1977) note que pour les espèces endémiques spécifiques du Sahara, l'endémisme spécifique atteint au Sahara 25%. En Algérie, 11,8% de la flore est endémique (Hakem *et al.*, 2020).

Plus des trois quarts (77,9%) des taxons endémiques stricts d'Algérie sont des plantes plus ou moins rares en Algérie, les endémiques plus ou moins communes représentent moins du quart du total (Véla & Benhouhou, 2007).

Les nouvelles études sur l'endémisme en Algérie sont celles réalisées par Médial et Quézel (1994), ainsi une étude récente effectuée par Vela et Benhouhou (2007), dont l'analyse de la répartition des phytogéographiques de l'Algérie en districts à valeur nationale, permet de constater que les plus intéressants avec un nombre total de 271 espèces, 271 sont des endémiques du secteur Oranais et 94 sont des endémiques du district de l'Atlas (O3) (Véla & Benhouhou, 2007 ; Rebbas, 2014), les secteurs les plus remarquables en Algérie pour l'endémisme sont le secteur de l'Atlas (O3) et le secteur de l'Algérie (Véla & Benhouhou, 2007).

Selon Yahia et Benhouhou (2011), Le nombre d'espèces endémiques en Algérie est de 653, dont 224 endémiques algériennes, 124 algéro-marocaines, 58 algéro-tunisiennes et une algéro-sicilienne. Véla et Benhouhou (2007), soulignent bien la relation entre endémisme et rareté en Algérie du Nord : Chez les taxons très rares à plus ou moins rares, le pourcentage d'endémisme avoisine 20% (respectivement 19,1% pour les plus communs, il n'est que de 5%, plus encore pour les plus rares (30,2%) sont très rares à rarissimes, voire déjà disparues. Parmi ces espèces remarquables, il faut mentionner le sapin de Numidie, *Abies numidica* de Lannoy (Gharzouli et Djellouli, 2005),

dont la répartition est limitée aux massifs de Babor et Tababort en Petite Kabylie, le *Quercus afares* Pomel, strictement endémique à la Grande Kabylie, à la Petite Kabylie et à la Kroumirie (Tunisie). Sans oublier les espèces herbacées, dont les plus célèbres sont la pivoine *Paeonia mascula* (L.) Miller *subsp. Atlantica* (Cosson) Greuter & Burdet (syn.: *Paeonia corallina subsp. Atlantica* (Cosson) Maire) et le cyclamen des Babors *Cyclamen repandum var. baborense* Debussche & Quezel (syn. *C. repandum subsp. atlanticum* Maire) (Léopold Sarrasin, 1964) (Maire et Stephenson (Véla et Benhouhou, 2007).

La flore algérienne compte plus de 232 espèces à usage médicinal, aromatiques et alimentaires. Exemple : Armoise, Genévrier, Thym ((Mediouni, 2000).

I.2.4.2- Stratégies adoptées pour la conservation et la gestion durable de la biodiversité en Algérie

Le développement industriel et socio-économique de l'Algérie n'a pas été exempt de l'impact sur la qualité de l'environnement naturel. Mais à partir des années 1980, cette lacune a été comblée par la définition et la mise en œuvre d'une politique de préservation de la

- La protection des écosystèmes originaux ou fragiles ;
- La protection des espèces rares ou menacées.

Selon le rapport abordant les risques menaçant la biodiversité en Algérie, réalisé en 2003 dans le cadre du projet ALG/ 97 / G31. L'Algérie a initié une politique de préservation de la biodiversité durable de la diversité biologique. L'Algérie a identifié et priorisé des options prioritaires à envisager dans le cadre d'un plan d'action national. Ainsi, un programme de travail a été mis en œuvre dans les secteurs concernés par la protection et la gestion des ressources naturelles axé essentiellement sur la synergie avec les conventions environnementales. Les programmes identifiés concernent cette synergie dans plusieurs projets réalisés ou en cours :

- Au sujet de la stratégie de la préservation de la biodiversité, l'Algérie, ayant pris en compte les enjeux de sa diversité biologique, a mis en œuvre une politique de préservation de la biodiversité. A ce titre, dans le but d'identifier et de prioriser les options prioritaires à envisager dans le cadre d'un plan d'action national de la diversité biologique.

- Concernant la stratégie de la nouvelle technologie de la conservation de la biodiversité, la compréhension des phénomènes environnementaux (la désertification notamment) passe nécessairement par la représentation spatiale des informations à l'aide d'outils tels la télédétection

et les systèmes d'information géographique (SIG). En effet, ces outils offrent des possibilités quant

à la manipulation et l'analyse des données ;

- Mettre en place un dispositif permanent de suivi à travers la production, la collecte, le traitement de l'information dans le domaine de l'environnement et du développement ;

- Illustrer à travers le traitement de l'information la nature et la dimension de l'interaction entre l'environnement et le développement ;

- Fournir aux décideurs et aux planificateurs les moyens nécessaires à la mise en place d'un développement durable. (Abdelguerfi, 2003)

- Au sujet de la stratégie du renforcement des capacités nécessaires à la réduction des risques menaçant la biodiversité, l'État nationale a mis en place des mesures nécessaires à la dotation du pays en savoir-faire nécessaires à ces activités :

¶ Objectif 1 : Mieux connaître la diversité ;

¶ Objectif 2 : Mettre en place les conditions favorables en vue de la planification d'une gestion durable de la diversité biologique en général et des écosystèmes en particulier ;

¶ Objectif 3 : Mieux sensibiliser, éduquer et informer ;

¶ Objectif 4 : Elaborer et mettre en œuvre une stratégie d'intervention prioritaire.

Par souci de la conservation, l'UNESCO a initié la convention pour la protection du patrimoine mondial et des réserves naturelles.

L'Algérie a ratifié avec plusieurs conventions d'importance internationale et par conséquent, un site du patrimoine mondial (Tassili), six réserves de la biosphère (Tassili, El kala, Djurjura, Chréa, Taza et Gouraya) et 42 sites Ramsar (Oglet Ed Daïa).

En Algérie, l'idée de créer des parcs nationaux côtières est en 1972 que le premier parc national du patrimoine de la culture, suivi par la création de 10 parcs nationaux (El kala, Djurjura, Chrea, Taza, Gouraya, Thniet Elhad, Belezma, Ahaggar, Tlemcen et Djbel Aissa).

Après l'accord sur les critères des sites (Zone Importante pour les Plantes) en 2016, les sites ont été réévalués en fonction des nouveaux critères et 16 nouveaux sites ont été proposés (Véla et al., 2016) qui comprennent également une mosaïque d'habitats et hébergeant un grand nombre d'espèces à haute valeur patrimoniale. Ils sont endémiques ou rares (Radford et al., 2011, Yahi et Benhouhou, 2010).

Elles comprennent une mosaïque de divers environnements englobant les zones humides, les marais salins, les roches littorales, les dunes côtières, les dunes continentales, les massifs forestiers, les zones rocheuses et les zones riveraines. 21 sites importants ont été identifiés en premier lieu dans le nord de l'Algérie en 2010 (Radford et al., 2011), où 152 espèces cibles ont été identifiées. Parmi eux, il y a plusieurs - Masoain et Algéro-Tunis (Yahi et al., 2012). Les deux ZIP El Kala 1 (zone humide) et El Kala 2 (forêts du Montagnes de Medjerda) ont les taux d'endémisme les plus élevés avec 11 et 8 espèces végétales strictement endémiques, respectivement, suivi de Djebel Chélia à Aurès et Mont Gouraya avec 7 espèces endémiques (Yahi et al., 2012).

Enfin, un troisième examen des sites, des limites, des espèces et des seuils a eu lieu en 2017, résultant en un total de 39 ZIP dans le nord de l'Algérie. Elles sont principalement situées dans la partie nord du pays, en particulier le long de la côte et de l'Atlas Tellien, avec seulement cinq ZIP du sud de l'Atlas Saharien et les Aurès (Djebel Amour, dunes continentales de Zahrez Chergui, Djebel Mahmel, Belezma, Aurès à Chelia) (Fig. 3).



Figure n° 03 : Localisation des 39 ZIP (Zones Importantes pour les Plantes) du nord de l'Algérie (Bouhou, Yahi & Vêla 2018).

1.2.4.1- Prise en charge actuelle de la biodiversité en Algérie

Les préoccupations en matière de biodiversité concernent tous les milieux et les écosystèmes ; Pour l'Algérie, la biodiversité, les écosystèmes forestiers, les écosystèmes côtiers et marins, les écosystèmes sahariens, les écosystèmes agricoles et les écosystèmes des zones humides (Tableau 1).

Tableau n°1 : Ecosystèmes et organismes responsables de la biodiversité au niveau national

Type d'écosystèmes	Organe central responsable
Ecosystèmes Steppiques	HCDS
Ecosystèmes forestiers	DGF
Ecosystèmes côtiers et marins	Conservatoire National du Littoral
Ecosystèmes Sahariens	Direction de la Protection de la Flore et de la Faune et ANN
Ecosystèmes Agricoles	Direction de la Production Végétale Direction de la Production Animale
Ecosystèmes des zones humides terrestres	Direction de la Protection de la Flore et de la Faune, Direction Générale des Forêts et ANN

Source : Abdelguerfi, 2003.

I.3- Rôle et valeur de la biodiversité

I.3.1- Rôle de la biodiversité dans le fonctionnement des écosystèmes

Les bienfaits de la biodiversité se résument en un ensemble de services et fonctions remplies par les écosystèmes et qui se révèlent utiles aux sociétés humaines et au bon fonctionnement des biomes (Lévêque et Mounolou, 2008).

Les services fournis par les écosystèmes sont nombreux, on peut citer : maintien de la qualité de l'atmosphère, régulation du climat par la fixation du CO₂ dans la biomasse végétale, formation des sols, minéralisation de la matière organique morte, régulation de la qualité de l'eau et de son cycle en particulier par la régulation et la stabilisation du ruissellement ainsi que par son effet tampon sur la sécheresse (Myers, 1996).

Les recherches dans le domaine de l'écologie biodiversité et les SE. En effet, plusieurs chercheurs sont d'accord sur le fait que la biodiversité sur le fonctionnement des écosystèmes (Schneiders et al., 2012), tel que la productivité, le recyclage des nutriments ou la biomasse totale.

Les écosystèmes qui ont une diversité élevée sont plus stables que les écosystèmes pauvres en espèces (Mouquet *et al*, 2010). Chaque espèce a sa place dans le maintien des écosystèmes.

Ainsi, la biodiversité reste une notion clef pour le fonctionnement des écosystèmes dont elle augmente la capacité à assurer différentes fonctions. La compensation entre espèces ayant les mêmes fonctions est possible (Nivet et al., 2012). De plus, la biodiversité est directement liée à la fertilité du sol, la pollinisation et la régulation des maladies.

la régulation de la santé et du bien-être humain (Quijas et Balvanera. 2013). Selon Croitoru (2007), il est difficile d'évaluer la biodiversité et peu d'études ont été faites " ce propos. biodiversité varie entre 1 euro et 60 euros/Ha.

1.3.2- Rôle socio-économique de la biodiversité

Bien que l'homme n'ait pas une responsabilité de la biodiversité, son rôle est incontestable. Un grand nombre de personnes bénéficient actuellement des services qu'elle offre. Sa préservation

En 1992, Leveque & Glachant in Ouici (2019), ont décrit plusieurs valeurs de la biodiversité ; la valeur d'usage peut être divisée en trois

¶ **Valeur de consommation** : Elle suppose une consommation directe des ressources sans transformation. C'est la chasse et la pêche.

¶ **Valeur productive** : Les ressources génétiques sont utilisées dans des cycles productifs. On peut citer par exemple les médicaments " bois.

¶ **Valeur récréative** : La biodiversité fournit des opportunités pour des activités de loisirs : L'écotourisme, la pêche sportive et autres activités de plein air. Elle peut aussi nous fournir des services culturels pour des usages non commerciaux. C'est-à-dire des bénéfices immatériels issus des écosystèmes : esthétique, artistique, éducative, spirituelle ou scientifiques (Lévêque et Mounolou, 2008). La biodiversité est exploitée pour les loisirs sans prélèvement pour la consommation, c'est le cas des promenades

¶ **Valeur écologique** : Elle est le rôle des organismes dans le bon fonctionnement de l'écosystème et dans la pérennité de la biodiversité.

¶ **Valeur d'option** : Elle est la possibilité d'exploiter des ressources futures. La biodiversité contribue au bien-être que procure la biodiversité. On peut citer également dans le point de vue agronomique. L'homme a cherché des espèces animales et végétales particulières qui possèdent un haut rendement afin de maximiser la production et par conséquent la rentabilité. Cela entraîne une uniformité génétique et par conséquent une plus grande vulnérabilité aux épidémies et maladies.

I.3.3- Rôle alimentaire de la biodiversité

L'homme a sélectionné depuis le début de l'agriculture les végétales et les races animales les mieux adaptées à ses besoins, assurant ainsi 90 % de son alimentation avec 14 espèces domestiques et seules quatre espèces - blé, maïs, riz, pomme de terre - couvrent la moitié de ses besoins énergétiques tirés des végétaux. En parallèle, beaucoup de races et de variétés rustiques disparaissent. Sur quelque 6300 races domestiques recensées, 1350 sont menacées d'extinctions voire déjà éteintes.

Cependant, le capital génétique de la biodiversité est une ressource précieuse pour la production annuelle des récoltes céréalières. Il est un élément clé de la capacité des écosystèmes à répondre aux changements climatiques, aux maladies, aux ravageurs des cultures et à diversifier les espèces domestiques actuelles (Barbault, 1997).

Depuis toujours les organismes vivants favorisent la régénération, la décomposition et l'assimilation. Les insectes pollinisateurs nous assurent fruits et légumes. La richesse de la biodiversité est également copiée pour améliorer les pratiques agricoles (Chauvet Et Olivier, 1993).

I.3.4- Rôle pharmaceutique de la biodiversité

La biodiversité joue également un rôle dans l'industrie pharmaceutique et la santé humaine. En effet, certaines molécules fournies par les espèces végétales ou animales sont utilisées pour la fabrication des médicaments. On estime que près de la moitié des médicaments utilisés (40 %) sont issus d'une matière active d'origine naturelle (cas d'une plante).

De nombreuses molécules actives ont déjà été extraites de diverses parties des organismes végétaux telles que : morphine, quinine, taxol (Giller et al., 2004). Les ressources de la diversité biologique sont mises à la disposition de la biotechnologie pour un développement économique (Werthmüller, 2005).

Les organismes vivants élaborent des molécules dotées de propriétés remarquables. Au Maroc, parmi les 4500 espèces de plantes présentes, 600 sont utilisées dans la médecine traditionnelle et 75 sont menacées du fait de la surexploitation des ressources.

Toutes ces espèces sont précieuses pour l'industrie pharmaceutique et la santé humaine, mais il est important de veiller à ne pas effectuer une surexploitation qui pourrait entraîner leur raréfaction et par conséquent des conséquences non négligeables sur la santé humaine (Gunderson & Holling, 2002 in Ouici, 2019).

I.4- Conservation de la biodiversité

La biologie de la conservation est une discipline traitant des questions de perte, maintien ou restauration de biodiversité. Robert Barbault (1997), la présente comme une discipline de gestion de crise ; elle vise à identifier les populations en déclin et les espèces en danger, pour en déterminer les causes de leur déclin, proposer, tester et valider des moyens de remédier à ce déclin (éventuellement provisoirement *ex situ*).

Le but de l'étude de la biodiversité est de définir une stratégie de conservation (Faucon, 2008), évaluer les répercussions humaines sur la diversité biologique et développer des approches pratiques pour empêcher l'extinction d'espèces (Soulé, 1986 ; Wilson, 1992).

La conservation vise l'augmentation de la protection des écosystèmes et les espèces qu'ils contiennent.

La biologie de la conservation peut être appliquée à de multiples échelles spatio-temporelles, en fonction de l'objet visé par le programme de conservation :

- protéger une espèce rare, ce qui implique la protection ou la restauration de ses conditions de vie ou de survie,
- protéger une population d'individus menacés,
- protéger un complexe d'habitats naturels.

La conservation peut s'envisager à différentes échelles (individu, communauté, écosystème et paysage) mais l'objectif principal est de protéger les regroupements d'individus d'une même espèce ou les populations qui sont liées par des phénomènes de migration. Travailler sur les communautés consiste à travailler sur un assemblage d'espèces riches mais également préserver les relations fonctionnelles entre ces espèces. Le paysage représente un niveau d'organisation communautaire d'espèces. C'est un espace de combinaison particulière d'écosystèmes interactifs (Florès, 2008).

Il existe deux (02) types de conservation :

I.4.1- Conservation in Situ

C'est le maintien et la reconstitution de la biodiversité dans leurs écosystèmes naturels (Ramade, 2008 in Zedam, 2014) par :

- La création des zones protégées, ou bien mises en défens pour conserver la biodiversité.
- La surveillance des zones voisines des zones protégées en vue de renforcer la protection de ces dernières.

- La restauration des écosystèmes dégradés.
- La surveillance des espèces introduites dans un écosystème qui peuvent causer une altération génétique.
- Mettre en place un observatoire pour la surveillance des écosystèmes.

La protection des écosystèmes, assure la conservation de la diversité globale du gène, des populations, des espèces, des communautés et des processus écologiques. Elle nécessite l'établissement d'un réseau d'aires protégées difficile à mettre en œuvre en raison de jeux économiques de l'homme et des écosystèmes naturels (Ramade, 2008 ; Lévêque et Mounolou, 2008).

La conservation *in situ* en Algérie est assurée par un réseau constitué de 11 parcs nationaux (Parc National d'El Kala, Parc National de Gouraya, Parc National de Taza, Parc National de Théniet El Had, Parc National du Djurdjura, Parc National de Chréa, Parc National de Belezma, Parc National de Tlemcen, Parc National de Djebel Aissa, Parc National du Tassili, Parc National de l'Ahaggar), 05 réserves naturelles (Réserve Naturelle de la Macta, Réserve Naturelle de Mergueb, Réserve Naturelle des Béni-Saleh, Réserve Naturelle des Babors, Réserve Naturelle Marine des Iles Habibas), 04 réserves de chasse (Réserve de chasse de Djelfa, Réserve de chasse de Mascara, Réserve de chasse de Tlemcen, Réserve de chasse de Zéralda). Toutefois il faut remarquer que les parcs nationaux ne couvrent pas les zones arides et semi arides où la menace sur la biodiversité est importante.

Hors de ces zones protégées, la conservation *in situ* nécessite une gestion durable de l'exploitation des ressources naturelles et des populations naturelles. Par de bonnes pratiques, (études des impacts sur la biodiversité, gestion écosystémique), mise en place de micro-réserves au sein des zones exploitées, de corridors biologiques dans le cas où l'habitat aurait été dégradé par la mise en culture des populations d'espèces indigènes exploitées (Dajoz, 2008).

Cette conservation *in situ* doit chaque fois que possible être complétée par les mesures de la conservation *ex situ*.

I.4.2- Conservation Ex situ

C'est la conservation des espèces en dehors de leur milieu naturel. (Ramade, 2008 et Lévêque et Mounolo, 2008 in Zedam, 2014).

Les mesures et les rôles de la conservation *ex situ* sont :

- Assurer la régénération des espèces menacées et réintroduction de ces espèces dans leurs milieux naturels.

- La création des banques de gènes pour assurer la pérennité des espèces et empêcher ainsi l'érosion génétique.

La conservation *ex situ* est établie dans les jardins botaniques et zoologiques par la mise en culture des espèces menacées d'extinction, par la création de banques de graines, de pollen, de plantules, de culture de tissus, de gènes... (Guerrant et al., 2004 B).

Néanmoins, elle reste une solution complémentaire à la conservation *in situ* ou pour une sauvegarde d'urgence (Cohen et al., 2004 a) des ressources génétiques des espèces (Cohen et al., 1991 ; Maunder et Byers, 2005).

En effet, conserver la biodiversité, ce n'est pas seulement préserver les espèces, mais aussi maintenir les processus écologiques et les services écosystémiques.

Une nouvelle stratégie pour la conservation et la restauration (Jordan et al., 1988 a ; Bradshaw, 1993 ; Clewell, 1993 ; Dobson et al., 1997), elle se distingue de la biologie de la conservation puisqu'elle vise le rétablissement d'un écosystème dégradé ou détruit.

Actuellement, l'écologie de la restauration se concentre sur l'introduction dans les communautés végétales (Suding et al., 2008 ; Jordano et al., 1988). La restauration d'espaces en danger est un procédé extrêmement difficile. De nombreux projets de restauration ont échoué dans leur mise en œuvre (Gull, 2000 ; Pfadenhauer, 2001).

I.4.3- Risque d'extinction

Pour se développer, les sociétés humaines agissent nécessairement sur leur environnement. Avec l'émergence des sociétés industrielles, la perte de biodiversité, le nombre d'espèces et le fonctionnement des écosystèmes (Fig.4) (Maud et al, 2023).

Le risque d'extinction est lié à la rareté. Pourtant, les deux notions ont souvent été fréquemment confondues, notamment dans la littérature. Par exemple, la première classification publiée par la Nature (IUCN) comportait les catégories suivantes : espèce éteinte, en danger, vulnérable, rare, hors de danger et insuffisamment connue (Palmer et al., 1997).

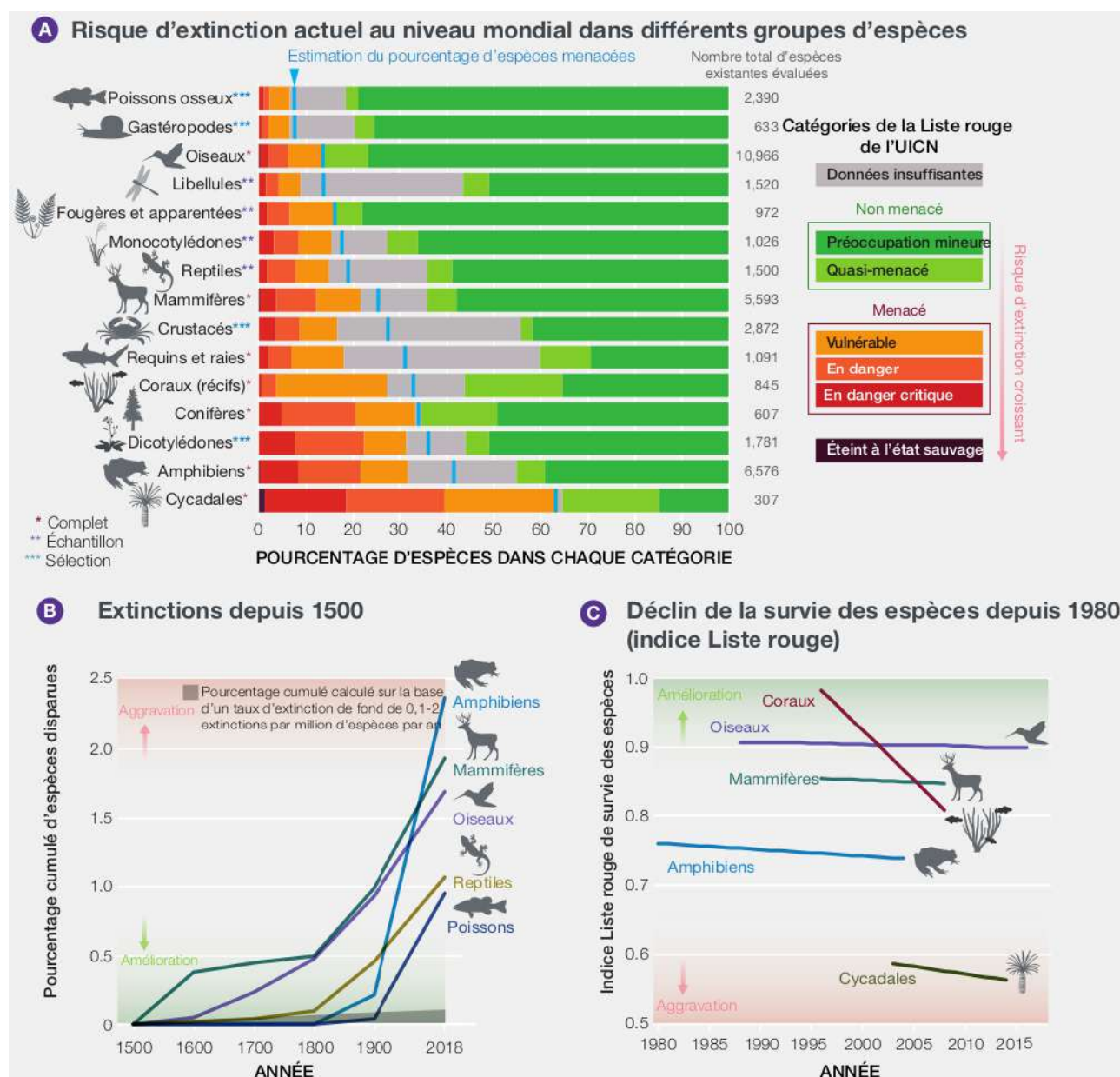


Figure n° 04 : La crise de la biodiversité en quelques chiffres (IPBES, 2019).

A. Pourcentage menacé des espèces et d'extinction dans plusieurs groupes connus.

B. B. Extinctions d'espèces depuis 1500. Dans le cas des reptiles et des poissons, les données ne sont pas évaluées pour toutes les espèces.

C. Déclin de la survie depuis 1980 est estimé à l'aide de l'indice Liste rouge. Une valeur de zéro signifie que toutes les espèces sont classées dans la catégorie « Préoccupation mineure » ; une valeur de zéro signifie que toutes les espèces sont classées dans la catégorie « Éteinte ».

Les extinctions d'espèces ne sont pas aléatoires : les genres d'autres vivants (Purvis et al. 2000). Comme la famille des Rhinocerotidés ou l'ordre Chez les plantes, certains taxons sont majoritaires : 75% dans la famille des Taxacées (1997). Les pertes causées en termes d'histoire phylogénétique comparaison d'une distribution au hasard des (1997).

Ces catégories sont structurées à partir des critères IUCN tels que la taille des populations, l'évolution de leurs effectifs dans le temps, l'évaluation de l'intensité de l'anthropisation, de conservation d'une espèce est de compiler la taxonomie, la distribution et l'habitat d'une

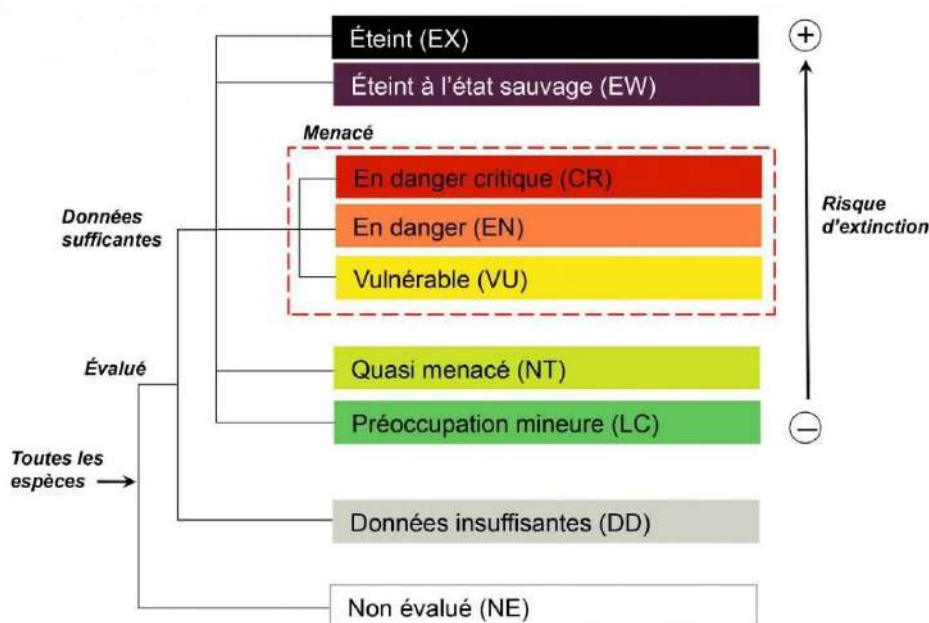


Figure n° 05 : Catégories de la liste rouge

Les catégories **Éteinte (EX)** et **Éteinte à l'état sauvage (EW)** correspondent aux espèces éteintes à l'échelle mondiale ou régionale (RE), soit à l'échelle mondiale ou régionale.

Les 11 catégories de l'UICN pour les listes rouges. Les catégories **Éteinte (EX)** et **Éteinte à l'état sauvage (EW)** correspondent aux espèces éteintes à l'échelle mondiale ou régionale (RE), soit à l'échelle mondiale ou régionale.

Les trois catégories **En danger critique (CR)**, **En danger (EN)** et **Vulnérable (VU)** rassemblent les espèces menacées de disparition. Ces espèces sont confrontées à un risque relativement élevé (VU), élevé (EN) ou très élevé (CR) de disparition.

La catégorie **Quasi menacée (NT)** regroupe les espèces proches de remplir les seuils quantitatifs propres aux espèces menacées, et qui pourraient devenir menacées si des mesures spécifiques de conservation n'étaient pas prises.

La catégorie **Préoccupation mineure (LC)** rassemble les espèces qui présentent un faible risque de disparition de la région considérée.

La catégorie **Données insuffisantes (DD)** regroupe les espèces pour lesquelles les meilleures données disponibles sont insuffisantes pour déterminer directement ou indirectement leur risque de disparition.

La catégorie **Non applicable (NA)** correspond aux espèces pour lesquelles la méthodologie n'est pas applicable ou n'est pas applicable.

La catégorie **Non évaluée (NE)** rassemble les espèces qui ne sont pas évaluées aux critères de la Liste rouge.

Les acronymes standards correspondent à la dénomination des catégories en anglais et sont utilisés tels quels dans toutes les langues : EX = Extinct, EW = Extinct in the wild, RE = Regionally extinct, CR = Critically endangered, EN = Endangered, VU = Vulnerable, NT = Near threatened, LC = Least concern, DD = Data deficient, NA = Not applicable, NE = Not evaluated.

II- Service écosystémique (SE)

La X^{ème} Conférence des Parties de la CDB, visait à attirer l'attention sur les avantages économiques de la biodiversité, y compris le coût croissant de la perte de biodiversité et la dégradation des écosystèmes (Sukhdev et al., 2010). A tous les niveaux on cherche des arguments efficaces pour convaincre voire contraindre les « décideurs-aménageurs » de protéger les zones favorables à la biodiversité. Dans cette perspective une nouvelle approche en écologie est née dans la décennie 1995-2005. Il s'agit du service rendu par les écosystèmes à l'humanité. Quels services rendent les écosystèmes ? La valeur des services est ensuite traduite en terme monétaire (Dabouineau & Ponsero, 2009).

Les écosystèmes fournissent des services essentiels pour la survie des hommes sur Terre (Ehrlich, 1988 in Monica & Xavier, 2014).

La question de savoir si les services écosystémiques sont une question nouvelle (Westman, 1977 ; Randall, 1988 ; Pearce et Moran, 1994 ; Perrings, 1995a), mais elle suscite un large débat, tant au sein de la communauté scientifique, qu'auprès des décideurs publics susceptibles d'en utiliser les résultats. Le débat a récemment été relayé par deux grandes initiatives internationales : le Millenium Ecosystem Assessment (MEA, 2005) et The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB, 2008).

Le MEA a produit en 2005 un mouvement important dans les mondes scientifiques. Il relance la notion de services écosystémiques non seulement dans la recherche, mais aussi dans les liens entre le monde scientifique le monde de la gestion. La genèse de la notion de services écosystémiques est le fruit de la rencontre ces deux domaines « Écologie et économie » (Monica & Xavier, 2014).

Après le MEA, plusieurs articles scientifiques ont été co-écrits par des membres du noyau dur du MEA (Armsworth et al., 2007 ; Goldman et al., 2007 ; Daily et Matson, 2008 ; Turner et Daily, 2008 ; Daily et al., 2009 ; Kinzig et al., 2013). Ils ont participé à la construction de cette évaluation comme plateforme de lancement de la notion de service écosystémique (Monica & Xavier, 2014).

Ces dernières années, l'histoire de la notion de services écosystémiques est documentée dans la littérature abondante (Mooney, 1997 ; Gomez-Baggethun *et al*, 2010 ; Meral, 2012 ; Suarez & Corson, 2013 ; Pesche, 2014 ; Monica & Xavier, 2014).

Dans le monde universitaire, le concept a connu après 1997, une expansion rapide vers d'autres disciplines (sciences sociales, politiques, etc.) (Kerveld, 2012 ; Daw *et al.*, 2011). En 2015, Chaudhary *et al.* (2015) ont analysé 519 articles

concept de services écosystémiques. Ils indiquent qu'il y a eu 10 domaines (avant 1997) à 12 (1997-2000), 18 (2001-2004), 26 (2005-2009) et 25 (2010-2013) (colonne n°3 du tableau n°2). Mais ce sont toujours les disciplines traditionnelles (économie et écologie) qui ont le plus d'influence.

Tableau n°2 : Une spirale discursive-institutionnelle des services écosystémiques (1997-2010) (Chaudhary et al., 2015).

Key actors (based on article's citation)	Key institutions & their initiatives	New discipline in each time frame		Remarks
Pre-1997 • Marsh (1965) • Westman (1977) • Ehrlich and Ehrlich (1981) • Ehrlich and Mooney (1983)	• SCEP, 1970 • Beijer Program on Biodiversity 1992 • UNEP's Global Biodiversity Assessment, 1995	• Ecology • Economics • Impact assessment		The term 'ecosystem services' was first used in 1981
1997- PES launched				National interest in ecosystem services
1997-2000 • Costanza et al. 1997 • Daily (ed) 1997 • Bolund & Hunhammar (1999) • Rapport et al. 1998 • Daily et al. 2000	• International Geosphere and Biosphere Program, 1997 • Ecosystem Approach, 2000 • Millennium Development Goals, 2000 • TNC 2000	• Agriculture • ES Assessment • Forestry • History • Hydrology • Marine biodiversity • Sociology • Sustainability		Discursive expansion and response
2001- MEA officially launched				Global interest in ecosystem services
2001-2004 • Tilman et al. 2002 • De Groot et al. 2002 • Tilman et al. 2001 • Folke et al. 2002 • Balmford et al. 2004	• Earth Summit 2002 • Launch of MEA Framework, 2003 • Recognition in MDG, 2000 • World Wildlife Fund 2004	• Adaptation • Agroforestry • Coastal • Environmental law • Environment • Integrated (ecology + economics) • Planning and decision making • Urban ES		Discursive expansion and response
2005- MEA Synthesis report launched				Global reporting on ecosystem services
2005-2009 • Costanza et al. 2006 • Foley et al. 2005 • Worm et al. 2006 • Balvanera et al. 2006 • Costanza, R., 2008	• TEEB • IMoSEB • Ecosystem Services Partnership • Biodiversity Indicators Partnership • DIVERSITAS • ICSU, IUCN	• Governance • Human wellbeing • Landscape management • Political ecology • Poverty reduction • Restoration ecology • Vulnerability		Discursive expansion and response
2010- Establishment of IPBES approved				Establishment of an intergovernmental body on biodiversity and ecosystem services
2010-2013 • de Groot et al. 2010 • Muradin et al. 2010 • Gomez-Baggethun et al. 2010 • Norgard et al. 2010 • Kosoy & Corbera, 2010	• IPBES established 2012 • CBD's Strategic Plan 2011-2020 • International Satoyama Initiative, 2010 • ESPA 2010	• Food security • Geography • Multidisciplinary		Discursive expansion and response

II.1 Définitions

Le terme « Services écosystémiques » est une notion récente encore et un peu ambigu et de ce fait revêt plusieurs définitions selon les conceptions. Dans la littérature, on rencontre souvent les termes « Services écologiques » ou « Services environnementaux » qui ont, selon les auteurs, plus ou moins la même signification. Voici quelques-unes des définitions.

Daily et al (1997) : Les services écosystémiques se réfèrent à un large éventail de conditions et processus à travers lesquels les écosystèmes naturels et les espèces qui en font partie, contribuent à maintenir et combler la vie humaine. Ces services maintiennent de la biodiversité et la production des biens, tels que les fruits de mer, gibier, fourrage, bois, la biomasse, des fibres naturelles, et de nombreux produits pharmaceutiques, les produits industriels, et de leurs précurseurs.

ESA (Ecological Society of America⁵), 2000 : Les services écosystémiques sont les processus par lesquels l'environnement produit des ressources telles que la pureté de l'air, la pollinisation des plantes agricoles, etc.

Portela & Rademacher (2001) qui définissent les services écosystémiques comme « les conditions et processus écologiques qui assurent le bien-être ».

CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation) Ecosystem Services

Project (2002) : Les milliards d'espèces sur notre planète interagissent les uns avec les autres de plusieurs manières. Ces interactions parmi et entre les espèces définissent ce que sont les écosystèmes. Les écosystèmes à leur tour, fournissent de nombreux « services » à partir desquels l'homme tire bénéfice. L'ensemble d'actifs naturels (sol, les plantes, etc.) que nous apprécions. Par exemple, lorsque les champignons, les vers et les bactéries transforment les « ingrédients » des matières premières de la nourriture, cette transformation est un service écosystémique.

Le Millenium Ecosystem Assessment (2005) : "Les services écosystémiques sont les bienfaits que procurent les écosystèmes. Ils comprennent la nourriture et l'eau, des services de régulation tels que la régulation des crues, sécheresse, dégradation des terres, et la maladie, les services d'appui tels que la formation des sols et cycle des éléments nutritifs et les services culturels tels que les loisirs, les bénéfices spirituels, religieux et autres immatériels " (MA, 2005) (Fig n°1).

Diaz et al. 2005 and 2006 : Les services écosystémiques sont les avantages fournis par les écosystèmes pour les êtres humains, qui contribuent à rendre possible la vie humaine et digne d'être vécue.

Boyd & Banzhaf (2007) : « les services écosystémiques sont les composants écologiques directement consommés ou appréciés pour réaliser le bien-être humain ».

UK Parliamentary Office for Science and Technology 7 (2007) : Un écosystème peut être considéré comme une unité au sein de laquelle les organismes interagissent les uns avec les autres et avec l'environnement. Les interactions entre deux organismes et avec leurs habitats physiques (interactions biophysiques) résultent des processus écologiques qui interagissent à différentes échelles pour fournir « les services écosystémiques » ou « capital naturel » qui ont de la valeur aux hommes. (...) Par exemple, les structures dans les habitats boisés peuvent contribuer ainsi au service de régulation de l'atmosphère.

Les SE ont été définis plus récemment par **Burkhard et al. (2012)** comme « la contribution de la structure et des fonctions des écosystèmes - en combinaison - à la satisfaction des besoins de l'humanité ».

Dans leur rapport intitulé CICES (Common International Classification of Ecosystem Services ou Classification Commune Internationale des services écosystémiques), destiné à l'Agence Européenne pour l'Environnement, **Haines-Young et Potschin (2013)** ont établi une série de définitions relatives aux SE :

- Les services écosystémiques sont les contributions de l'homme. Les écosystèmes - naturels ou artificiels - peuvent fournir ces services.
- Biens et avantages des écosystèmes : Sont les éléments que les gens créent ou extraient des écosystèmes. Autrement, les biens et avantages correspondent aux « produits ».
- Bien-être : Il décrit des conditions de vie que les gens recherchent, comme les biens matériels essentiels, la liberté et le choix, la santé et le bien-être physique, de bonnes relations sociales, la sécurité, etc.

Monica & Xavier (2014) : identifié différents mots-clefs liés à la notion de services écosystémiques : ecosystem services, environmental services, ecological services, payment for ecosystem services, payment for environmental services, carbon market, avoided deforestation, REDD et natural capital.

Les idées qui constituent la notion de services écosystémiques sont une histoire ancienne dans une variété de tendances intellectuelles reliant environnement et économie (Gómez-Baggethun et al., 2010 ; Méral, 2012 ; Serpantié et al., 2012) en particulier dans la philosophie fonctionnelle, de la biologie de la conservation (Castro-Laraña, 2013) et l'économie (Daly et Townsend, 1993). Cette notion est apparue, tout comme celle de biodiversité, en réponse aux crises environnementales. Comme cela est noté dans le MEA : « over the past 50 years, humans

have changed ecosystems more rapidly and extensively than in any comparable period of time in human history » (Millennium Ecosystem Assessment, 2005a)

La biodiversité peut être aussi définie comme une valeur marchande soumise aux forces du marché (cf. Ehrenfeld, 1988 ; Noorgard, 1988) in Monica & Xavier, 2014.

L'outil de la biodiversité et des services écosystémiques sont deux approches complémentaires. La première est le constat que les services écosystémiques contribuent au bien-être social et sont positivement influencés par une plus grande diversité au sein ou entre les écosystèmes. La seconde approche est d'identifier les coûts de la perte de biodiversité ou de services écosystémiques qui pourrait être révélé, par des coûts effectifs ou des comportements, ou déclaré dans des enquêtes.

Cette démarche est confrontée à une double difficulté. Pour ce qui concerne les coûts ou les comportements, leur repérage est rendu délicat du fait que les services écosystémiques apparaissent comme des biens communs : les dommages ou de surexploitation sont importants, mais pas toujours observables. Quant aux déclarations, elles sont souvent sous-estimées ou tronquées du fait que la perception de certains services est partielle ou biaisée par le manque d'information ou de

II.2-Classification des services écosystémiques

La classification permettrait d'effectuer des de caractériser, quantifier et évaluer les services écosystémiques, et par conséquent élargir la base d'informations utiles pour les ressources naturelles.

Fixer une seule classification mondiale des SE reste un défi. Cependant, il existe plusieurs propositions de classification des services écosystémiques. En examinant la riche littérature scientifique qui a été consacrée à ce sujet, nous citons parmi ces propositions Costanza et al. (1997), Daily et al. (1997), De Groot et al. (2002), l'Évaluation des Ecosystèmes pour le Millénaire (EEM, 2005), Wallace (2007), Boyd & Banzhaf (2007), Fisher & Turner (2008), Haines-Young & Potschin (2010, 2013), Staub et al. (2011), Land de l'Environnement des États-Unis (USEAP, 2015).

Toutes ces propositions partagent un objectif commun fondamental, qui est celui d'identifier et de décrire les différentes façons dont les écosystèmes soutiennent le bien-être humain (Maes et al., 2013 ; Haines-Young & Potschin, 2013). Cependant, il existe de grandes différences dans les perspectives que chaque classification possède un objectif politique, une

définition des SE, une terminologie, des critères de regroupement et une structure spécifique pour atteindre l'objectif commun ().

Chaque classification a ses propres avantages et inconvénients en raison du contexte spécifique dans lequel elles ont été développées. Nous présentons ci-dessous les principales classifications adoptées au niveau mondial ou local. Nous décrivons leurs objectifs, leurs structures, leurs avantages et leurs limites pour montrer l'évolution et souligner sa complexité.

II.2.1-Costanza et al. (1997) ont étudié 16 biomes et ont regroupé les SE en une liste de 17 grandes catégories. Cette classification a regroupé différentes catégories de SE, ce qui induit à un chevauchement dans la catégorisation, pouvant être une source de double comptage des valeurs associées.

II.2.2-Daily et al. (1997) ont proposé une liste d'exemples comptable) et ils ont souligné le fait que les écosystèmes naturels fournissent des biens marchands ainsi que des services non marchands. Les problèmes qui peuvent survenir lors de l'utilisation de cette approche de classification est le double processus/fonctions, les avantages et les services des écosystèmes pour quoi elle n'est pas considérée comme telle.

II.2.3-Classification de De Groot et al.(2002) ont présenté une typologie pour classer les SE dans le but de soutenir les analyses économiques écologiques comparatives (Dupras, 2014). Ils proposent une liste de 23 SE différents, la classification des SE est basée plutôt sur les fonctions des écosystèmes et les biens et services qu'ils fournissent.

¶ Fonctions de régulation : Ce groupe de fonctions réfère à la capacité des écosystèmes naturels et semi-naturels à réguler les principaux processus écologiques et le maintien de la vie principalement à travers les cycles bio-géochimiques. Ces fonctions de régulation procurent directement ou indirectement des bénéfices à l'humanité.

¶ Fonctions de l'habitat : Les écosystèmes fournissent un habitat pour la faune et la flore sauvages, contribuant ainsi à la conservation de la diversité biologique et génétique et des processus d'écosystème.

¶ Fonctions de production : Il s'agit de la transformation des éléments nutritifs en énergie, dioxyde de carbone et d'eau qui seront par la suite utilisés par les producteurs secondaires. Cette diversité de matière procure une large gamme de biens écosystémiques pour la consommation humaine (nourriture, source d'énergie).

¶ **Fonction informationnelle** : Les écosystèmes naturels procurent aux humains un milieu favorable pour le maintien de leur santé, du développement de leurs facultés de réflexion et leurs capacités cognitives ainsi que les plaisirs récréatifs et esthétiques.

Wallace (2007) pense que cette classification présente des limites car le chevauchement entre ses différentes catégories augmente le risque de double comptage.

II.2.4- Classification du MEA

La classification la plus utilisée dans la littérature qui traite les SE est celle proposée par le MEA (2005). Le cadre conceptuel du MEA place le bien-être de l'Homme au processus d'évaluation, tout en reconnaissant une valeur intrinsèque, et que les hommes prennent leurs décisions touchant ces écosystèmes en considérant aussi bien la notion de bien-être que celle de valeur intrinsèque.

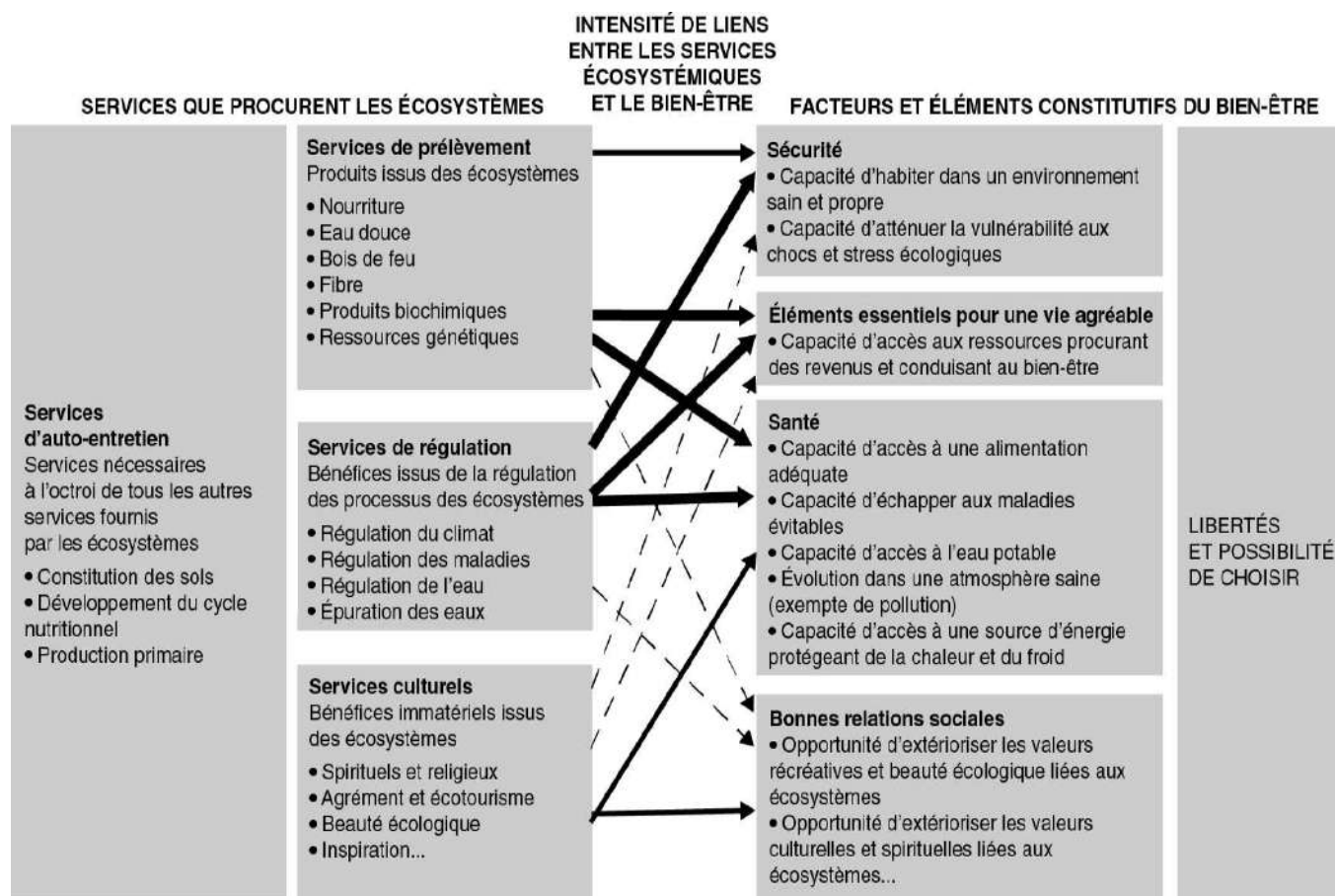


Figure n°06 : Les bénéfices tirés des écosystèmes et leurs liens avec le bien-être de

l'homme (Source : MEA (2005), repris dans MEA (2010), p. 5)

L'objectif du MEA est de montrer des écosystèmes à travers l'identification des services que faisant, le rapport cherche à mettre en évidence les tendances actuelles et à venir en termes de pressions et de risques sur ces services. Pour ce faire, le MEA divise le fonctionnement des écosystèmes en quatre catégories :

¶ Les services d'approvisionnement (eau de naturelles, ressources génétiques, eau douce, pharmacopée, etc.) ;

¶ Les services de régulation (pollinisation, l'eau, des risques naturels, etc.) ;

¶ Les services culturels (récréatif, beauté des paysages, sites naturels patrimoniaux, etc.).

Ces trois catégories de services sont elles-mêmes liées à une quatrième catégorie appelée services support.

¶ Les services support ou de soutien (appelés aussi auto-entretien et services de base nécessaires pour la production de tous les autres services : cycle de la matière, cycle de l'eau, formation des sols, conservation de la biodiversité, etc.) sont, donc, pas directement perceptibles et leurs effets n'apparaissent pas.

II.2.5-TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) 2010

La TEEB (2010) propose une version actualisée de la classification de IEM. Elle fournit une typologie de 22 services écosystémiques répartis en 4 catégories principales : 1.les services d'approvisionnement 2.les services de régulation 3.les services d'habitat 4.les services culturels et d'agrément. La TEEB est d'ailleurs la première à avoir introduit les services de soutien, qui sont considérés dans la TEEB comme un sous-ensemble des processus écologiques, et les services d'habitat dans une catégorie distincte (Maes et al., 2013).

II.2.6- Classification du CICES

La classification internationale commune des services écosystémiques (CICES) (Haines-Young & Potschin, 2013) a été créée par le biais d'un processus consultatif, visant à concevoir des systèmes de comptabilité environnementale et économique intégrés, qui peut être considérée comme une classification *sensu stricto*. La CICES est issue des travaux entrepris dans le cadre de

la révision du Système de Comptabilité Economique et Environnementale (SCEE), sous la direction de la Division Statistique des Nations Unies (DSNU). Elle s'appuie sur les classifications existantes (EEM, 2005 ; TEEB, 2010) mais elle fait la distinction entre services et bénéfices et est adaptée à la comptabilité.

La structure hiérarchique à trois niveaux de redondances ni de chevauchements dans les classes des SE. Elle est structurée en trois « Sections », chacune comprenant des « Divisions », elles-mêmes composées de plusieurs « Groupes » (Tab.3). Les trois sections sont :

Tableau n° 3 : Classification à trois niveaux du CICES

Section	Division	Group
Provisioning	Nutrition	Biomass
		Water
	Materials	Biomass, Fibre
		Water
	Energy	Biomass-based energy sources Mechanical energy
Regulation & Maintenance	Mediation of waste, toxics and other nuisances	Mediation bt biota
		Mediation by ecosystems
	Mediation flows	Mass flows
		Liquid flows
		Gaseous/ Air flows
	Maintenance of physical, chemical, biological conditions	Lifecycle maintenance, habitat and genre pool protection
		Pest and disease control
		Soil formation and composition
		Water conditions
		Atmospheric composition and climate regulation
Cultural	Physical and intellectual interaction with ecosystems and land-/ seascapes (environmental settings)	Physical and experiential interactions
		Intellectual and representational interactions
	Spiritual, symbolic and other interactions with ecosystems and land-/ seascapes (environmental settings)	Spiritual and/or emblematic
		Other cultural outpus

Source: Haines-Young et Potschin (2013) in Khaznadar (2016).

¶ Services d'approvisionnement : Ce sont tous les services nutritionnel, matériel ou énergétique. Il y a toutefois une distinction entre les produits issus de la

matière biologique (biomasse) forestière (à ne pas confondre) abritent des espèces capables de procurer à leur tour des services écosystémiques.

¶ Services de régulation et de soutien : Les organismes vivants stockent le carbone, réduisent les déchets et des substances toxiques, la régulation des flux solides, liquides et gazeux ainsi que l'environnement chimique et biologique dans lequel vivent les êtres humains.

¶ Services culturels : Ce sont tous les produits non-matériels et inconsommables des écosystèmes qui touchent l'État physique et la problématique vu la diversité de la terminologie utilisée à cet effet. C'est le « activités du temps libre et récréatives ».

Bien que la quasi-totalité des scientifiques s'accordent sur le fait que les écosystèmes (naturels ou pas), la notion des SE et son application reste une notion assez complexe voir controversée. Les nouvelles études se focalisent de plus en plus sur l'évaluation des SE et leur cartographie, économique ou sociétale).

II.2.7- Système national de classification des services écosystémiques (NESCO) des Etats Unis.

La NESCO a été élaborée aux États-Unis en 2015. Elle s'inspire des principes et de la structure de la comptabilité économique. Ainsi, son cadre conceptuel est basé sur le principe de relier entre eux deux systèmes distincts que sont le produit final de la nature et le système humain qui utilisent directement ces services (USEAP, 2015).

Cette approche de classification définit les SE comme un flux (allant d'un fournisseur à un consommateur) plutôt que comme un stock. Elle se concentre sur les FFES (Flux des Services Ecosystémiques Finaux). La NESCO met l'accent sur le lien entre le "produit final de la nature" et les "utilisations directes" par l'homme en tant que bénéfices tangibles et intangibles ».

La NESCS a été destinée à identifier et à classer tous les FFES capables d'être utilisés par l'humanité (Russell & Rhodes, 2020).

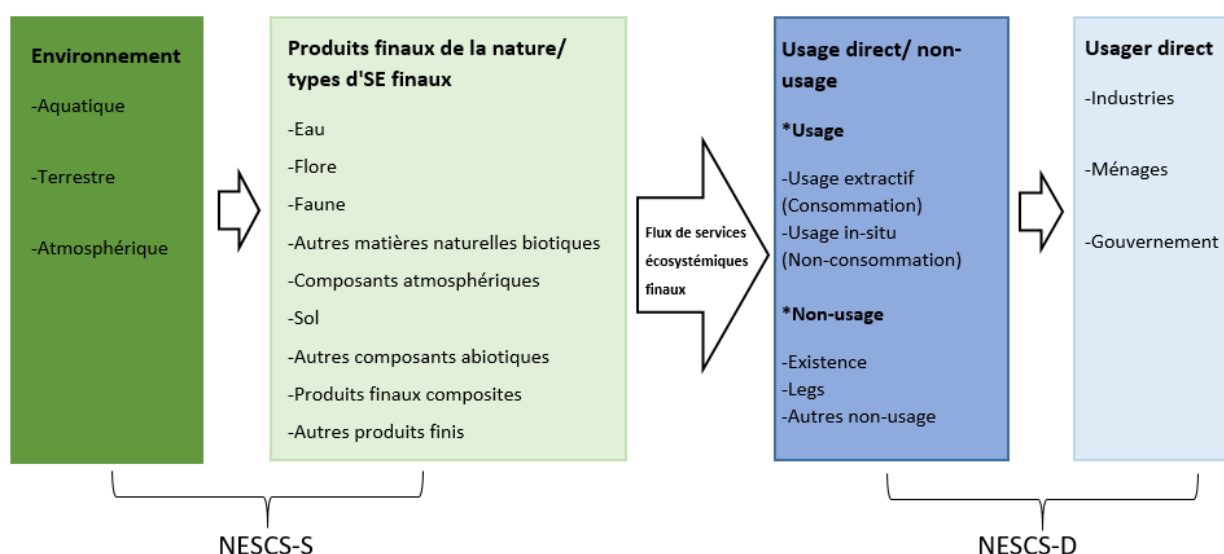


Figure n°07: Les quatre groupes de classification formant la structure de la NESCS (version condensée). Source (USAEP, 2015).

La structure du NESCS comprend quatre classifications (Fig.7) : environnement, produits finaux écologiques, usage/non-usage et usagers (Russell *et al.*, 2020 ; La Notte *et al.*, 2017). Les deux premiers groupes sont considérés comme étant le côté de l'offre (NESCS-S). Les deux derniers groupes représentent les destinataires des FFES et peuvent être interprétés comme étant le côté de la demande NESCS-D (USEAP, 2015 ; Russell *et al.*, 2020).

La première partie du NESCS est la classification de l'environnement, elle classe la Terre en zones distinctes ayant chacune des caractéristiques biophysiques similaires. Des exemples de sous-classes de cette composante pourraient être les forêts, les océans ou les rivières.

La deuxième partie du NESCS est la classification des produits finaux de la nature, qui sont utilisés ou appréciés par les humains. Au niveau hiérarchique le plus élevé de cette composante, nous trouvons l'eau, la flore, la faune, le sol, l'air, etc.

La troisième partie du NESCS est la classification des usages directs/non-usage. Cette composante décrit la façon dont les produits finaux pourraient être utilisés ou appréciés par les humains. Au niveau le plus agrégé de cette composante nous trouvons l'usage et le non-usage. La classe d'usage inclut l'usage extractif ou l'usage in situ tel que la médecine ou l'usage non-usage inclut l'existence, le legs ou d'autres usages.

La quatrième partie du NESCS est la classification des usagers directs des FFES. Elle englobe les industries, les ménages et le gouvernement.

La NESCS prend une structure hiérarchique imbriquée de sorte que chaque groupe peut être représenté à plusieurs niveaux d'agrégation ou de détail. Cette structure est, également, destinée à être suffisamment extensible pour intégrer des classes et des sous-classes spécifiques.

II.3- Evaluer la biodiversité : pour quoi faire ?

La biodiversité et les services écosystémiques contribuent de multiples manières au bien-être social et il n'y a donc pas de doute qu'ils sont soumis à des pressions croissantes par de multiples activités humaines qui menacent le maintien de leurs fonctions et des services que nous nous y procurons (Salles, 2010).

Le MEA (2005a) identifie les trois principales raisons qui motivent les évaluations des écosystèmes :

- Evaluer la contribution globale des écosystèmes au bien-être humain ;
- Comprendre comment et pourquoi les acteurs économiques utilisent les écosystèmes comme ils le font ;
- Evaluer l'impact relatif d'actions alternatives.

L'évaluation des SE est une science plutôt subjective (Nahuelhual et al., 2013), elle reste assez ambiguë et controversée dans la sphère scientifique et ne concerne que certaines régions du monde. Schagner et al. (2013), utilisant 69 publications, ont trouvé que 34 % des cas (principalement en Grande Bretagne), 24 % en Amérique du nord et 22 % en Asie (principalement en Chine).

L'évaluation est un sujet récurrent dans le monde scientifique et économique. La conservation efficace, même au-delà du cercle des économistes (Salles, 2010). On peut rappeler ici le jugement de l'un des économistes : « Si notre préoccupation est de conserver ces services, j'aimerais insister sur un point : en matière de conservation, ni suffisante. Nous ne pouvons pas évaluer ce que nous évaluons ».

L'évaluation des services écosystémiques est une tâche complexe pour les gestionnaires et les décideurs politiques à l'échelle mondiale (Fisher et al., 2011).

D'après le MA les conséquences de la dégradation humaine ont entraîné une diminution de près de 60% des services écologiques au cours des 50 dernières années. Les études bibliométriques ont une grande importance car ils permettent de connaître les tendances actuelles dans les processus de

déforestation, dégradation, désertification et perte de la biodiversité d'une région déterminée (Lambin *et al.* 2001). Il existe des facteurs naturels, comme le climat, le vent, la pluie etc., qui favorisent les variations de la couverture végétale (Thompson *et al.* 1999). Néanmoins, pendant les dernières décennies, les activités humaines sont le principal déclencheur de la transformation des écosystèmes (Vitousek *et al.* 1997).

A titre d'exemple, il n'est pas très clair, particulièrement, l'endémisme et la rareté de la protection de la biodiversité peut-elle garantir la procuration de ses services (Egoh *et al.* 2009).

Les cinq cents dernières années ont montré que certains estiment qu'il est sans riperacondit à mettre la conservation de la biodiversité sur la liste des priorités des rencontres nationales et internationales et des politiques de l'environnement de juger, individuellement ou collectivement si quelque chose (une fonction écosystémique) est, par exemple, bon, beau, vrai, utile ou moral. (Salles, 2011).

II.3.1- Evaluation économique

Actuellement, dans la littérature traitant des évaluations économiques basées sur des unités de mesure unitaire de mesure (l'unité ou valeur monétaire) rapports homme-nature dont il est question (Barnaud *et al.*, 2011).

Selon De Groot *et al.*, (2009), et du point de vue économique, deux catégories de « valeurs » sont retenues : les valeurs d'usage (use values) et les valeurs non-usage (non-use values). La biodiversité comme source de biens et services ; Certains usages sont qualifiés de directs car les bénéficiaires interagissent directement de prélèvement (MEA, 2005) pour la consommation directe ou productifs comme ressource industrielle (Salles, 2011).

Les valeurs directes reflètent les avantages liés au maintien d'écosystèmes qui fournissent des services n'impliquant pas d'interaction. Les services contribuant à la productivité des agro-systèmes et, plus généralement, un ensemble de services de protection, y compris la fixation et le stockage du carbone. La catégorie des valeurs de non-usage (appelée aussi valeur hors consommation) qui est une notion un peu abstraite, désigne l'attribution d'une valeur sociale à l'existence de notre vie ou celle des générations futures.

L'une des premières études pour l'estimation à l'échelle mondiale de la valeur des services écosystémiques a été réalisée par Costanza *et al.* (1997). Elle a estimé la valeur des services écosystémiques à 18 trillions de dollars américains en 1994 (équivalent de 49 trillions de dollars américains en 2010).

Tableau n°3 : Valeur moyenne globale annuelle des Services écosystémiques.

Biome	Annual total global flow value (Trillion US\$/year)		%
	1994 US\$	2010 US\$	
Marine	21.0	30.8	63.0
Open ocean	8,4	12,3	25.2
Coastal	12,6	18,5	37,8
Estuaries	4,1	6,0	12,4
Seagrass/algae beds	3,8	5,6	11,4
Coral reef	0,4	0,6	1,1
Shelf	4,3	6,3	12,9
Terrestrial	12,3	18,1	37,0
Forest	4,7	6,9	14,2
Tropical	3,8	5,6	11,5
Temperate/boreal	0,9	1,3	2,7
Grass/range lands	0,9	1,3	2,7
Wetlands	4,9	7,2	14,7
Tidal marsh/mangroves	1,6	2,4	4,8
Swamps/floodplains	3,3	4,8	9,9
Lakes/rivers	1,7	2,5	5,1
Desert	-	-	-
Tundra	-	-	-
Ice/rock	-	-	-
Cropland	0,1	0,2	0,4
Urban	-	-	-
Total	33,3	48,9	100

Note:1. Indicates lack of information.

2. The estimates given in Costanza *et al.* (1997) are in 1994 US\$. These have been converted to 2010 US\$ using the US Consumer Price index for all urban consumers (annual average) compiled by the Bureau of Labor Statistics. US Department of Labor.

Source : Costanza *et al.* (1997), in Ninan *et al.* (2013).

Cette étude a été largement critiquée, notamment à cause du fait que son évaluation dépasse d'au moins deux fois le produit intérieur brut (PIB) mondial (GNP), estimé à 18 trillions de dollars américains par an (Ninan & Inoue, 2013).

D'autres méthodes d'évaluation, (toujours également, été établies par plusieurs chercheurs : La méthode du prix du marché : Proposée par Wilson et Hohen en 2006. Elle consiste à estimer la valeur économique des biens ou des services des écosystèmes achetés ou vendus dans les marchés comme dans le cas du bois ou de la pâte à papier (Baral *et al.*, 2009).

Fisher *et al.* (2011) in Khaznadar (2016), en citent quelques-unes :

- La méthode de productivité où les fonctions de productions des écosystèmes peuvent être évaluées comme le tableau utilisé pour l'irrigation.

- La méthode des préférences révélées dont le principe est que plusieurs biens et services ne peuvent être appréciés que s'ils possèdent doivent payer des frais supplémentaires pour ou ayant un voisinage paisible.

II.3.2- Evaluation écologique

La dégradation de nombreux écosystèmes et la perte de biodiversité ont pris une ampleur sans précédent. Le MEA a mis en évidence une détérioration de 60% des services écosystémiques depuis un demi-siècle. Depuis 1900, 50% des zones humides ont disparu et, depuis les années 1980, 35% des mangroves et 20% des récifs coralliens. Selon la FAO, les forêts ont diminué d'environ 40% depuis 1700 ; elles ont disparu 29 autres. Si cette dégradation ne cessait pas, les écosystèmes ne seraient plus en mesure de fournir les biens et services dont des millions de personnes dépendent (TEEB, 2010).

Le conflit entre les différents attributs de la biodiversité et les services écosystémiques qu'on évalue et comment ? Et qui va en bénéficier (Mace *et al.* (2012) ; Reyers *et al.* (2012) et Chevassus-au-Louis et Pirard (2011).

La biodiversité est incluse dans l'évaluation des cas, les deux termes (biodiversité et SE) sont considérés comme synonymes et que si les SE sont bien gérés, la biodiversité sera conservée et vice versa. considérée parfois elle-même comme étant un service écosystémique et que la sauvegarde des espèces (particulièrement celles qui ont un intérêt pour la conservation) doit être considérée comme une action que la gestion des écosystèmes peut et doit fournir (Mace *et al.*, 2012).

C'est pour cela que des méthodes d'évaluation de la biodiversité, les mesures les plus courantes jusqu'à ce jour sont probablement les indicateurs taxonomiques (Naidoo *et al.*, 2008 ; Burkhard *et al.*, 2012 ; Willis *et al.*, 2012) in Khaznadar (2016). Au niveau régional, ces méthodes se basent sur les systèmes de mesure de risque pour la perte de la biodiversité (la liste des indicateurs) (Streamlining European 2010 Biodiversity Indicators (Schneiders *et al.*, 2012).

II.3.3- Evaluation socio-culturelle

L'évaluation des services culturels des écosystèmes du moment que plusieurs aspects des écosystèmes - les qualités spirituelles et esthétiques - sont considérés comme des bénéfices non-marchandables (Gee & Burkhard, 2009). Jax *et al.* (2013) rejoignent cette idée et soulignent que le terme de « valeur » ne désigne pas exclusivement la

valeur monétaire. Selon eux, la monétisation dans le cas de quelques services est inadéquate, et peut induire en erreur.

Dans la plupart des études réalisées sur les services culturels, les chercheurs réfèrent aux activités liées au tourisme et à la récréation et quelques auteurs leur attribuent tout de même des valeurs monétaires. La méthode « Travel Cost » (en français : Coût du déplacement), se base sur au moins le prix que coûte le transport (voyage) des gens vers des aires de récréation par exemple (De Groot *et al.*, 2002).

II.4- Services écosystémiques face aux changements

La bonne santé d'un écosystème garantit l'ensemble des services qu'il fournit. Les changements observés dans les écosystèmes sont dus à de nombreux facteurs multiples, directs ou indirects, et s'exerçant sur des périodes de temps variables.

L'impact des activités humaines sur les écosystèmes est donc, sur les services écologiques rendus. Les impacts sont divers et ont des conséquences diverses selon le type de service considéré, mais résultent tous en une perte de bien-être humain (Fig.8), (UICN France. 2013).

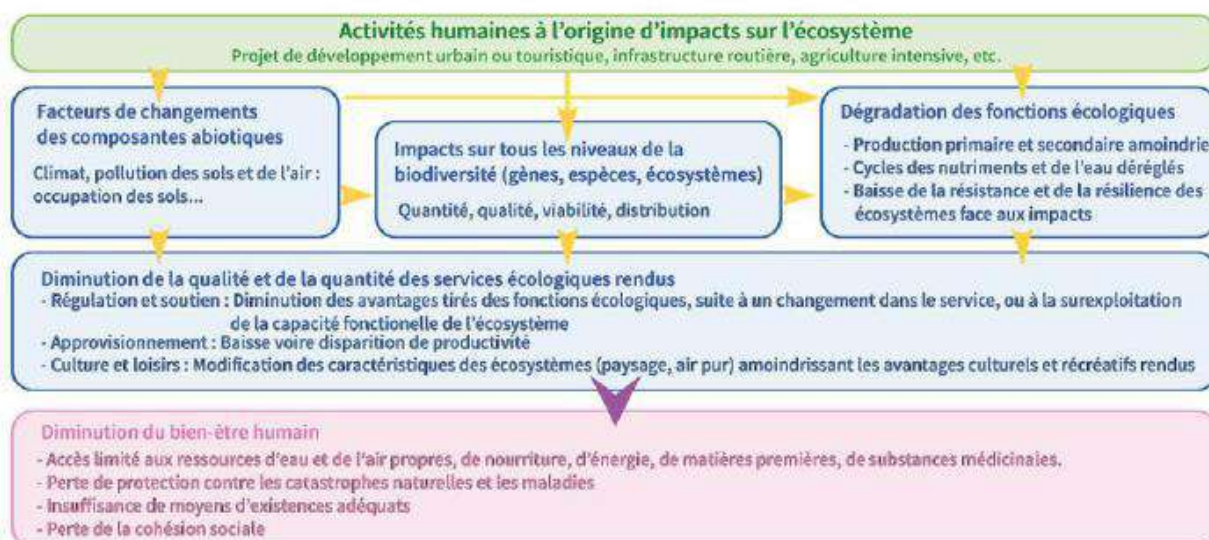


Figure n°08 : Liens entre dégradation des écosystèmes et diminution du bien-être humain
(Source : UICN France. 2013)

La capacité des écosystèmes à fournir des services aux différentes sociétés subit de fortes pressions, notamment, les changements climatiques et la pression anthropogénique. Cela implique des adaptations écosystémiques considérables de la nature, mais pas seulement. L'homme doit impérativement mieux comprendre les processus biologiques pour mieux gérer et protéger les écosystèmes.

Selon le rapport du MEA (2005), de vastes étendues des écosystèmes naturels ont été converties en terres agricoles depuis 1700, ainsi, plus de 41 millions de kilomètres carrés sont devenus des champs ou des pâturages !

L'étude de *et al.* (2013) sur les SE en Afrique dresse une image générale des services écosystémiques entre 2000 et 2009. Ce fait est dû essentiellement à l'extension des terrains occupés par les systèmes agricoles, notamment le cacao et le café. Cette extension a contribué au développement de l'utilisation intensive des terres pour la production agricole, entraînant une réduction de la biodiversité et des services écosystémiques.

Les changements de l'occupation des sols et le type d'utilisation de sol donnent lieu à une perte de biodiversité et économique de la terre due à l'activité humaine (agriculture, urbanisation, etc.). La gestion des écosystèmes (culture, protection) agit sur les cycles biogéochimiques, le climat et l'hydrologie d'un écosystème. La biodiversité est menacée par la fragmentation et la destruction des habitats.

CHAPITRE II

MILIEU PHYSIQUE ET BIOCLIMAT

Introduction

La région de Saida a fait l'objet de divers travaux floristiques (Pomel, 1874 ; Reboud, 1875 ; Battandier et Trabut, 1888- 1889 ; Cosson et Kralik, 1888 ; Hochreutiner, 1904 et Maire, 1906). Des travaux plus récents concernant les études phytosociologiques et phytoécologiques de la végétation de cette région ont été réalisés par : CRBT (1978), Djellouli (1981), Nedjraoui (1981), Aidoud (1983), Bouzenoune (1984), Boucheneb (1986), Aidoud-Lounis (1997), Zemiti (2001), Omari (2005), Labani (2005), Arabi (2010), Terras (2011), Moulay *et al* (2012), Moulay et Benabdeli (2012), Chalane (2012), Yahiaoui (2012), Henni (2014), Yahiaoui *et al* (2014), Chalane *et al* (2015), Hasnaoui et Bouazza (2015), Saidi et Mehdadi (2015), Arabi (2016), Chalane *et al* (2016), Saidi *et al* (2016), Saidi (2017), Chalane (2017) et Moulay (2022).

I- Localisation de la wilaya de Saida

La zone concernée par cette étude est la partie Sud-Ouest des hautes plaines oranaises. Elle se rattache administrativement à la wilaya de Saida. Cette dernière est issue du dernier découpage administratif de 1984. Elle se compose de six (06) daïras regroupant seize (16) communes. Elle est limitée au Nord-Ouest par la wilaya de Sidi-Bel-Abbès, au Nord-Est par la wilaya de Mascara, à l'Est par la wilaya de Tiaret et au Sud par la wilaya de M'El Bacha. Elle est située dans une zone de relais entre les wilayas steppiques au Sud et les wilayas méditerranéennes au Nord. Elle couvre une superficie de 765,40 km² (Fig.9).

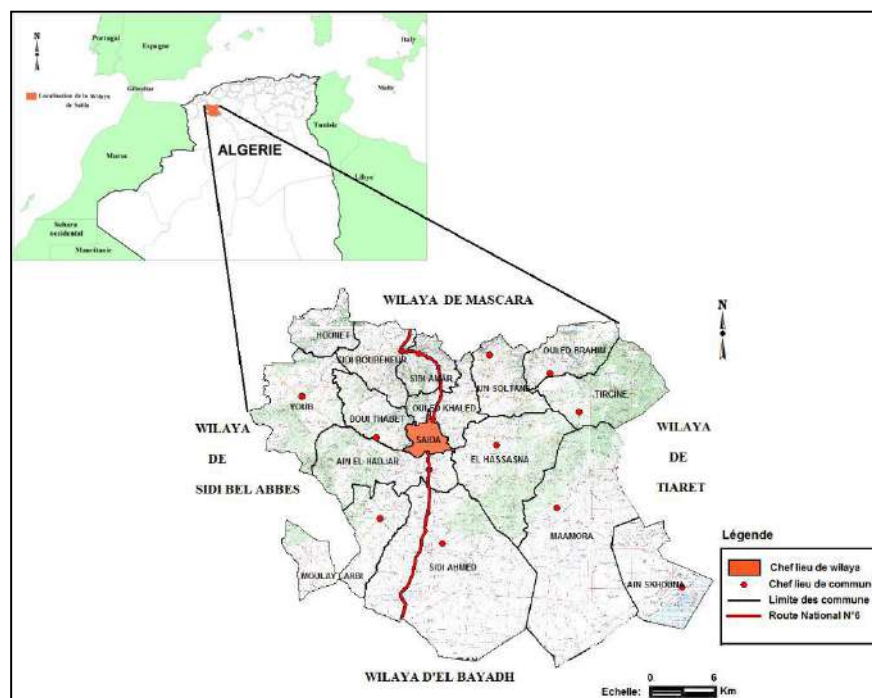


Figure n°09 : Situation géographique de la wilaya de Saida.

La wilaya se trouve entre les parallèles $38^{\circ} 5' 0''$ à $39^{\circ} 1' 0''$ latitude Nord et entre les méridiens $1^{\circ} 9' 0''$ à $2^{\circ} 7' 0''$ longitude Ouest par rapport au méridien de Greenwich.

Saïda occupe dans le cadre du nouveau plan National d'Aménagement du Territoire (20 du 12 Décembre 2001) consacré à l'axe central de l'ensemble des wilayas de Tlemcen, Saïda, Naama et El Bayadh, plus connu sous le nom de « Hauts- Plateaux Ouest » (Fig. 10).

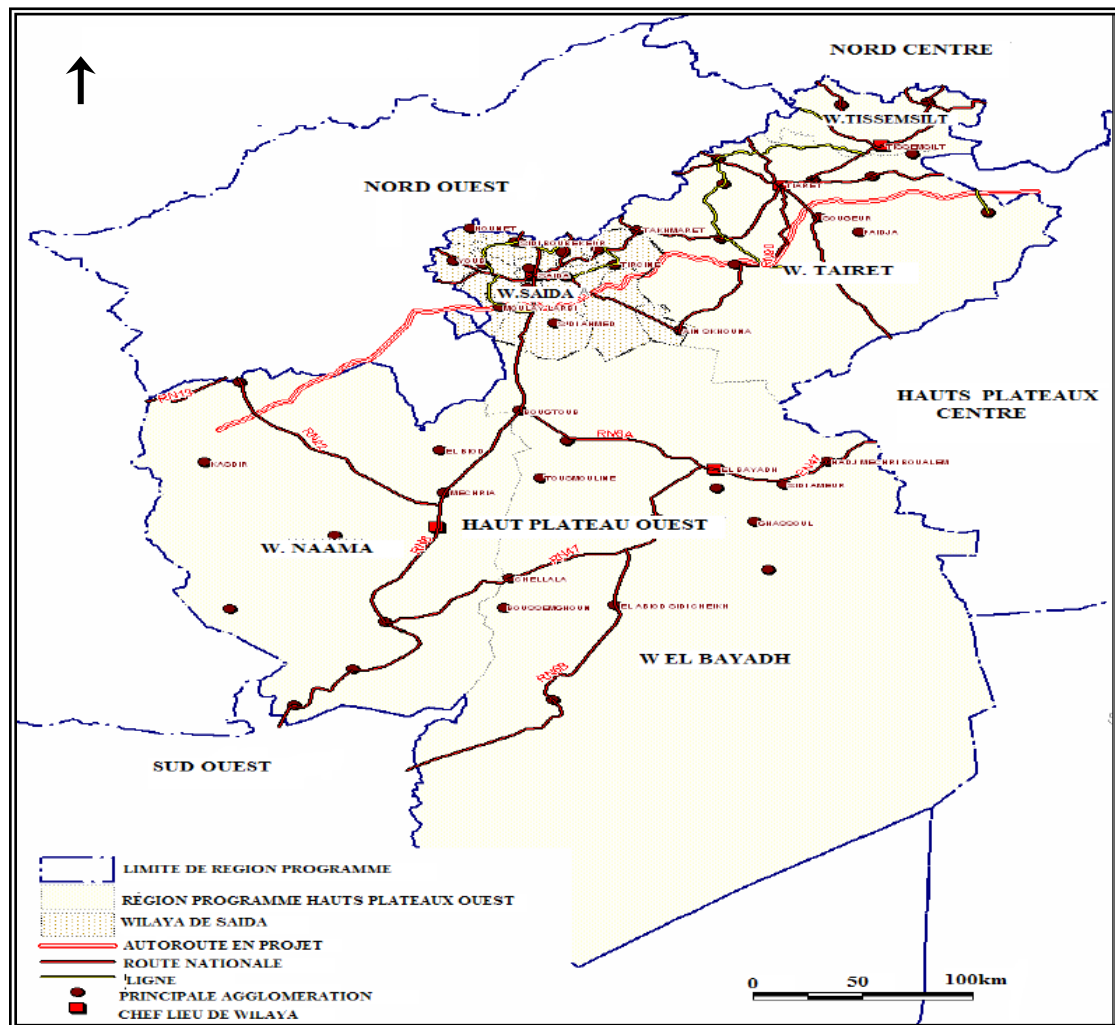


Figure n°10 : Saïda dans son espace régional. (Source : ANAT in PATW Saïda, 2008)

Les limites actuelles de la Wilaya (31 Décembre 1984), sont inscrites dans deux grands domaines géographiques bien distincts : les hautes plaines steppiques au Sud et celui des montagnes atlasiques au Nord. Cette relative homogénéité cache une grande diversité plus ou moins nuancée. Selon ANAT inPATW Saïda (2008), ce territoire est situé également au contact de deux grands milieux bioclimatiques :

- Le subhumide frais des plaines intérieures ;
- L'aride steppique et pré-saharien.

La Wilaya de Saida a été souvent qualifiée de territoire hybride, ni franchement steppique, ni franchement tellien et la position stratégique (A.N.A.T in PATW Saida, 2008).

Selon la même source ; Saida est une Wilaya atypique, où les situations paradoxales sont nombreuses. A cheval entre plusieurs milieux géographiques, elle se caractérise par une extraordinaire diversité paysagère et sociale qui constitue une véritable synthèse dans son environnement régional. Ce sont des zones montagneuses qui se retrouvent près du littoral. Ce sont donc des zones parsemées de plusieurs villes et villages et ce sont encore des étendues steppiques dans la continuité de la grande steppe de Nâma et El Bayadh. La zone est superficielle ou souterraine.

Compte- tenu de sa vocation agro- pastorale la wilaya de Saida qui était en tête des wilayas en matière d'élevage ovine et de pastoralisme, avant 1984) se trouve désormais avec 127 000 ha de parcours steppiques représentant 5,2% de la superficie totale (Hamidi, 1998).

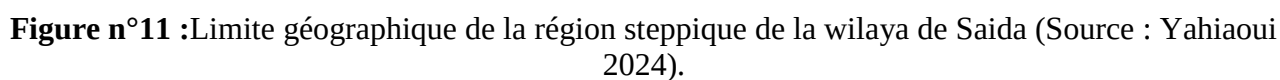
Le Sud de la wilaya a une vocation agro- pastorale où se pratique la céréaliculture dans des oueds et dayas. Cette zone regroupe environ 10% de la superficie totale dans les plaines steppiques géographiques des

La zone agro- pastorale de la wilaya est caractérisée par une rudesse climatique, un sol pauvre et la faiblesse des précipitations variant entre 200mm et 250mm, leur irrégularité et les effets néfastes du sirocco (DSA Saida, 2010).

II- Localisation et milieu physique de la zone d'étude

II.1-Situation géographique

La zone d'étude est située au 880,60 km. Presque la moitié de la wilaya de Saida, elle se répartit sur quatre communes (Tab. 5) qui correspondent à la partie steppique de la Wilaya (Fig. 11).



Communes	Superficie des communes en km²		Part dans la wilaya en %		Taux de la zone steppique (%)
Moulay Larbi	423,2	3 880,60	6,26	57,35%	5,11
Sidi Ahmed	1 257,3		18,58		34,55
El Hassasna	579,2		08,56		12,21
Maâmoura	1 216,5		17,98		36,08
Ain Skhouna	404,4		5,98		12

La zone d'habitation couvre une superficie de 5 communes composées de deux daïra :

49

- Dapra d'El Hassasna avec trois communes (El Moudoun, El Moudoun et El Moudoun) la plus importante de la wilaya a été aussi créée après le découpage administratif de 1984.

Les Cinq communes qui ont dû une topographie de dépressions occupées par des eaux stagnantes salées, dans des sebkhas et daïas. Elles témoignent de l'endoréisme de la zone. Ces hivers fragiles par la prédominance du substrat calcaire relativement encroûté et les bas-fonds argilo - limoneux.

Chaque commune présente des particularités imposées par les conditions biotiques, abiotiques et la pression anthropique. Ce qui pose une composition et une structure qui lui sont propres.

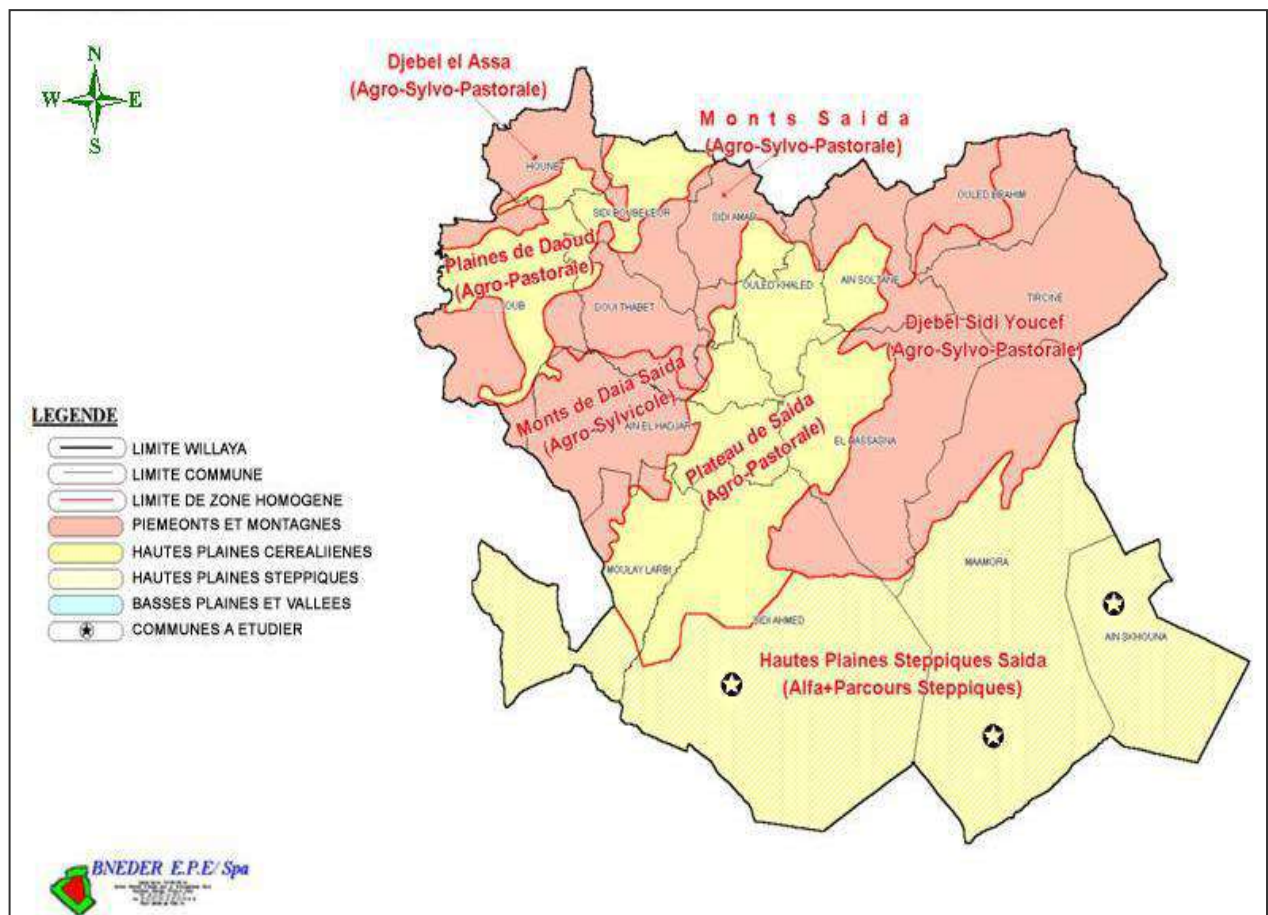


Figure n°12 : Zones homogènes de la wilaya de Saïda. (Source : B.N.E.D.E.R 2002)

II.2- Situation topographique

II.2.1- Relief

Le relief de la zone d'étude est caractérisé par une zone montagneuse et une zone plateaus. Ces entités sont classées en unités physio-géographiques.

- **La zone montagneuse** : la zone d'étude est caractérisée par une zone montagneuse (1000 m en moyenne), les points les plus élevés se trouvent dans la commune de Maâmora sur une distance de 20 à 30 km parcourant djebel Sidi Youcef (Koudiat Si Elkbir-1339 m) qui comporte les derniers contreforts des monts DAIA (monts telliens). Cette zone localisée au Nord de la commune et représente 20% de la superficie communale soit près de 25 000 hectares. Couvert de végétation arbustive et de taillis de chêne vert dégradés.

- **Les plateaux** : se localisent dans la partie Sud de la wilaya et concernent la région de la commune de Sidi Ahmed et Maâmora. Le premier distingue par une altitude qui varie entre 900 et 1300 m. Le deuxième au Nord de la commune de Maâmora présente des affleurements rocheux et représentant près de 16% de la surface communale soit un peu plus de 20 000 hectares. Cette partie de la commune englobe les terres agricoles à caractère céréalier. C'est la partie sub-steppique.

- **Les plaines** : au Sud des plateaux ondulés se trouve une zone de contact avec les hautes plaines steppiques. C'est la zone (Moudj Larbi) se situant à Maâmora à des altitudes très peu variables d'une moyenne

II.2.2- Pente

Cinq classes de pentes ont été retenues pour caractériser le relief et définir un découpage pouvant servir de base pour l'aménagement du territoire. Les pentes sont classées en cinq classes : 0-5%, 5-10%, 10-15%, 15-20% et 20-25%. La classe 0-5% est la plus représentative des fonds de vallées, les plaines et les plateaux. Cette classe témoigne la stabilité des terrains avec aucun érosion. Elle couvre une superficie de 448 730 ha soit 67 % de la superficie totale de la wilaya.

La classe dominante est 0-5 % qui couvre plus que 90% de la superficie totale de la zone d'étude. Donc notre zone est caractérisée par

II.3- Cadre géologique

La géologie et la lithologie constituent un des critères du milieu. La nature des terrains est un des principaux critères qui conditionne le choix des travaux de mise en valeur.

La géologie est le support de l'environnement et la base de tout écosystème à savoir : écoulement des eaux superficielles et souterraines, végétation et autres parties de l'environnement. Un écosystème (Perron, 1883 ; Brives et al, 1923 ; Deleau, 1948 ; Clair, 1952 ; Polveche, 1959 ; Pitaud, 1973). Les roches mères de la région steppique sont sédimentaires (Cornet, 1947 ; Durand, 1952 ; Cornet, 1952 ; Estorges, 1952 et Mahrour, 1965).

Les Hauts plateaux constituent la zone steppique proprement dite (Kadi Hanifi Achour, 1998), caractérisés par une structure tabulaire. Sur le plan stratigraphique, nous allons tracer les nombreuses transformations et formations qui ont affecté les Hautes plaines steppiques pendant les trois ères géologiques.

II.3.1- Primaire

La tectonique de la zone d'étude se traduit par des plissements et des ondulations des couches des différentes formations géologiques ; et une tectonique cassante donnant naissance à des rejets assez importants. Une série de synclinaux et d'anticlinaux Sud-Ouest- Nord-Est bien représentée. Les anticlinaux (plateaux de Saida) présentent une direction anticlinale principale et plusieurs directions anticlinales perpendiculaires à celle-ci dont la principale dirigée nord-sud passant par la vallée de Tifrit.

La superposition de ces deux directions de plissement à grands rayons de courbure, eux même subdivisés en dômes plus petits du fait des directions anticlinales secondaires, donnent séparément des cuvettes. Ces dômes et ces cuvettes se remarquent d'ailleurs dans les formes les plus caractéristiques. On a ainsi les dômes de djebel Sidi Youcef etc.

II.3.2- Secondaire

Pendant cette ère géologique, dans les hautes plaines oranaises.

¶ **Le Trias** apparaît en pointements diapiriques ou injection dans les cassures, ce sont de petits massifs très rochers coincés dans les schistes rouge vivement colorée et plus ou moins gypseuse.

¶ **Le Cénomalien** est formé de marnes, le **Turonien** a été érodé, le **Sénonien** débute par des conglomérats auxquels succèdent des argiles, il se termine par des bancs de gypse.

II.3.3- Tertiaire

- Des séries de marne grise verdâtre ou jaunâtre gypseuse et salée.
- Des bancs de grés calcaires plus ou moins épais.

En général, le tertiaire est représenté par une série sub- horizontale parfois très épaisse composée de matériaux meubles surmontés et protégés par des niveaux fortement consolidés : calcaire lacustre, conglomérats et croûtes calcaires.

Les dépansions et les vallées sont recouvertes (colliers) d'égout tertiaire, les tertiaires sont essentiellement formés d'argile sableuses et gypseuses avec d'avec parfois des niveaux de base grossiers plus assez grande épaisseur comme au Chott Cherguis (superficie subtabulaire).

¶ E n g l a c i s d ô ® r o s i o n e t d ô a c c u m u l a t i o n , p

¶ En glaci ou c¹ nes d^o accumulation qui se

Les texture de ces dépôts est assez variable ; d^o une fa - on eutdire que sur les terrasses, les sédiments sont mieux triés, et moins argileux que sur les glaci où on trouve une texture assez fine dans la partie moyen près du piémont, soit à t e me l^o après la terrasse.

Dans notre zone d^o tude des d^o p¹ ts alluviaux (Morphad) des couches calcaires concrétionnées (croups). Il comble les grandes dépressions et vallées, constitués de travertins à végétaux ou de limon plus ou moins sableuse recouvrant les carapaces calcaires.

La zone d^o tude est aussi caract^o ris^o e par virent et correspondants d^o anciens coiffons

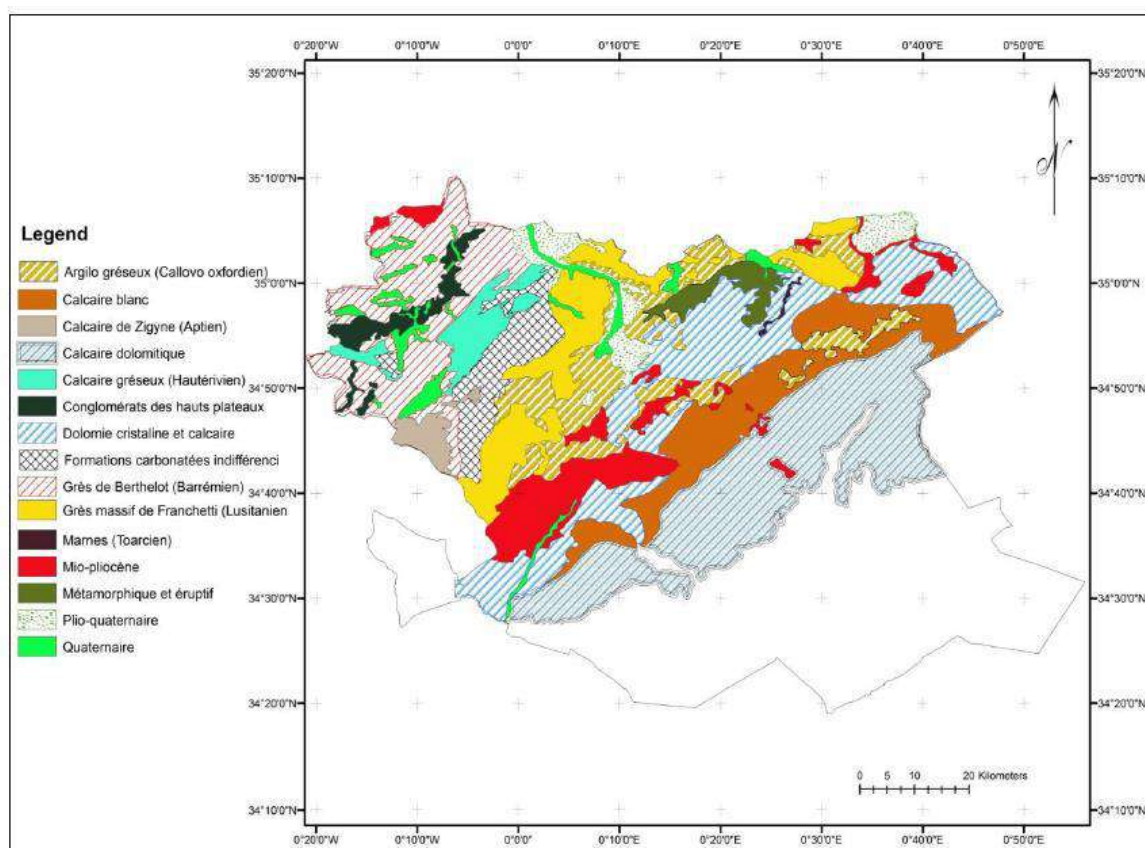


Figure n°13 : Carte géologique de la wilaya de Saida.

(Source : SATEC, 1976 modifiée in Djebbouri, 2020).

II.4- Ressources en eau de la zone d^o tude

Dans l^o observatoire alg^o rien, les ressources en eau sont abondantes dans les hautes plaines du sud-ouest oranais malgré la présence de deux dépressions importantes les Chotts Chergui et Gharbi. Le drainage est faible et les eaux sont souvent minéralisées (OSS, 2012).

II.4.1- Hydrogéologie

La zone d'altitude contient un potentiel formation en r aquifères que renferme le Chott Chergui. Ces nappes constituent en effet un ensemble hydrogéologique homogène, complexe et dépendant mais dont les conditions de leurs échanges restent encore inconnues. Depuis 1948 qui ont permis depuis l'octobre 1985 d'être fixés sur un rythme annuel de 42 hm³/an, les données du Plan Régional de l'Eau de la Région wilayas de Saida, Tiaret, El Bayadh, Naâma et Sidi Bel Abbés (A.N.A.T in PATW Saida, 2008).

Le Chott Chergui est une vaste étendue plate de 27 000 km², salée en surface et constamment humide, constituant la zone des points bas géographiques hydrographiques fermés de l'ordre de 49 000 Km² par les Monts de Saida et de Frenda, au Sud par l'Ouest par le Chott El Gharbi.

Les particularités visibles de cette unité hydrogéologique comme Ain Skhoune et El Kheiter. La partie centrale du Chott Chergui est très riche en ressources en eaux salées, saumâtres et thermales chaudes. Ce complexe renferme trois formations importantes intimement liées à savoir la nappe du Tertiaire continentale, la nappe du Sénonien et celle du Bajobathonien. Les calcaires et calcaires dolomitiques qui affleurent sur le flanc Sud des Monts de Saida et dans les Monts de Frenda sont la plus importante de tout le système hydrogéologique. Les calcaires du Sénonien, souvent altérés et très perméables affleurent au Nord-Est et participent à son alimentation (PATW Saida, 2008).

II.4.2- Ressources superficielles

Les ressources en eau superficielles de la wilaya ont connu une baisse des écoulements, une réduction des volumes réguliers par les barrages recharge des nappes souvent surexploitées. Toutes les ressources de la wilaya, plus particulièrement celles du Chott Chergui, semblent répondre à une mobilisation forcée et incontrôlée des wilayas limitrophes dans le besoin opérationnel de planification d'un développement intersectoriels appropriées à la spécificité des territoires.

Le sol de la commune de Sidi Ahmed est entaillé par de nombreuses vallées, traversées par de nombreux cours d'eau intermittents. Cette situation limite la commune et celle de Moulay Larbi. La commune de Maâmora est entaillée par les vallées traversées par des cours d'eau intermittents.

se dirigent du Nord au Sud, et terminent leurs courses au Chott Chergui. La mobilisation des eaux de surface a fait défaut, en raison de leurs faibles apports.

II.4.3- Réseau hydrographique

Le bassin versant des hautes plaines steppées a une superficie de 3 300 km² s'étendant en partie sur 3 sous bassins ensemble d'oueds présentant un écoulement intermittent. Les Oueds El Melah, Oued El Ouastani et l'Oued Daïa à une altitude de 1 300 m déversent leurs apports en zones steppiques. Sans avoir pu être mobilisés, ces ressources s'écoulent vers le Chott Chergui. Le chevelu hydrographique y est très peu développé, le lit irrégulier et le débit d'étiage est nul ou insignifiant.

Tableau n° 6 : Bassins et sous bassins hydrographiques

Bassin Hydrographique	Superficie (Km ²)	N° des sous bassins hydrographiques	Superficie dans la Wilaya (Km ²)	Communes	Nature de la nappe	Nature géologique	Etage	Oueds drainant
Bassin Chott Chergui (806) Code N° 08	49 704	05	3 301,90	Moulay Larbi ï Sidi Ahmed ï Maâmora et Ain Skhoua	Captive	Calcaire	Tertiaire continental	Oued Falette
		06					Sénonien	Oued El Oglal
		19					et Bajo-Bathonien	Oued El May El Ouastani Oued Abter

Source: A.N.A.T in PATW Saida (2008).

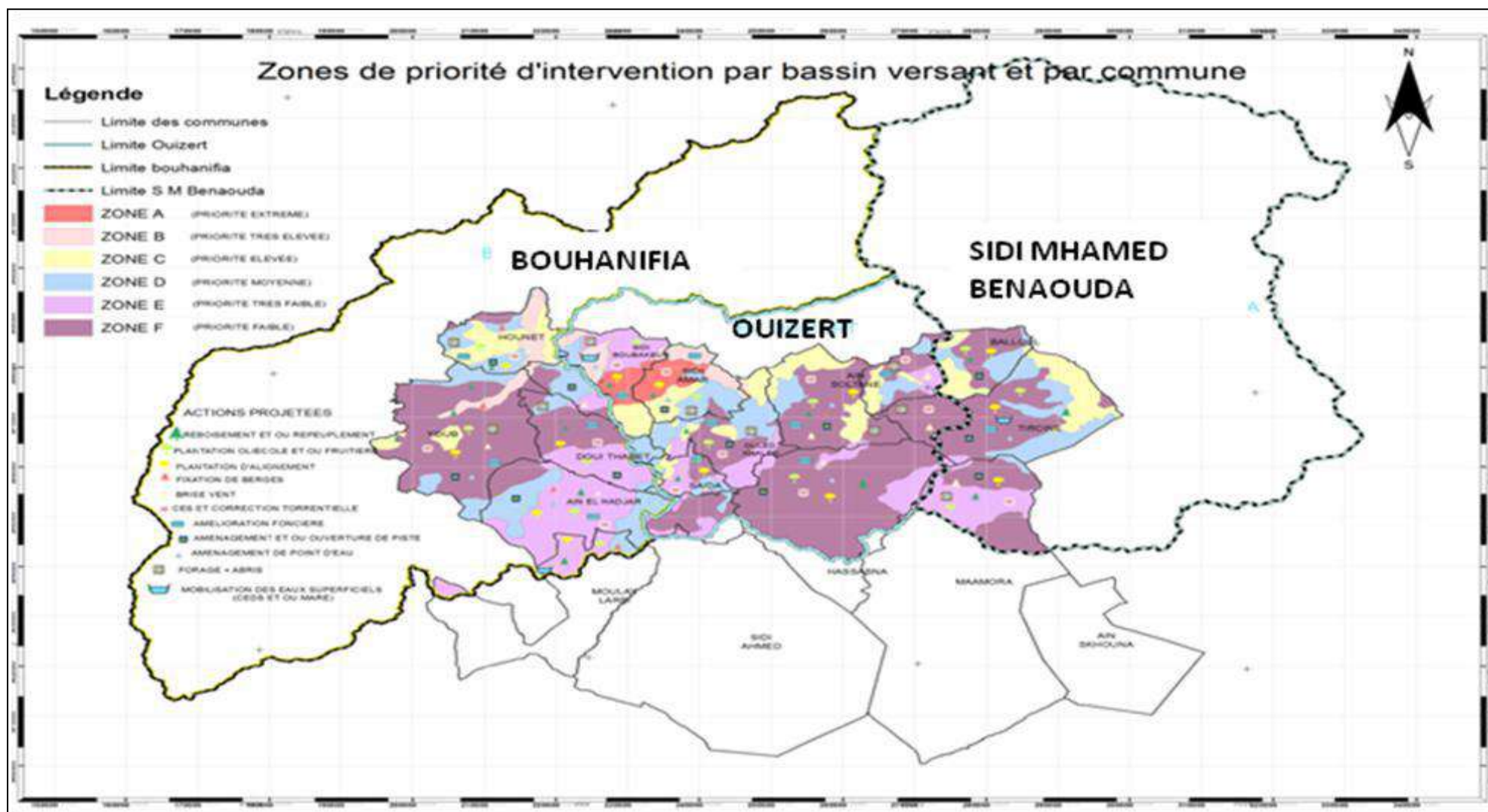


Figure n°14 : Carte des bassins versants dans la wilaya de Saida (CFS, 2020).

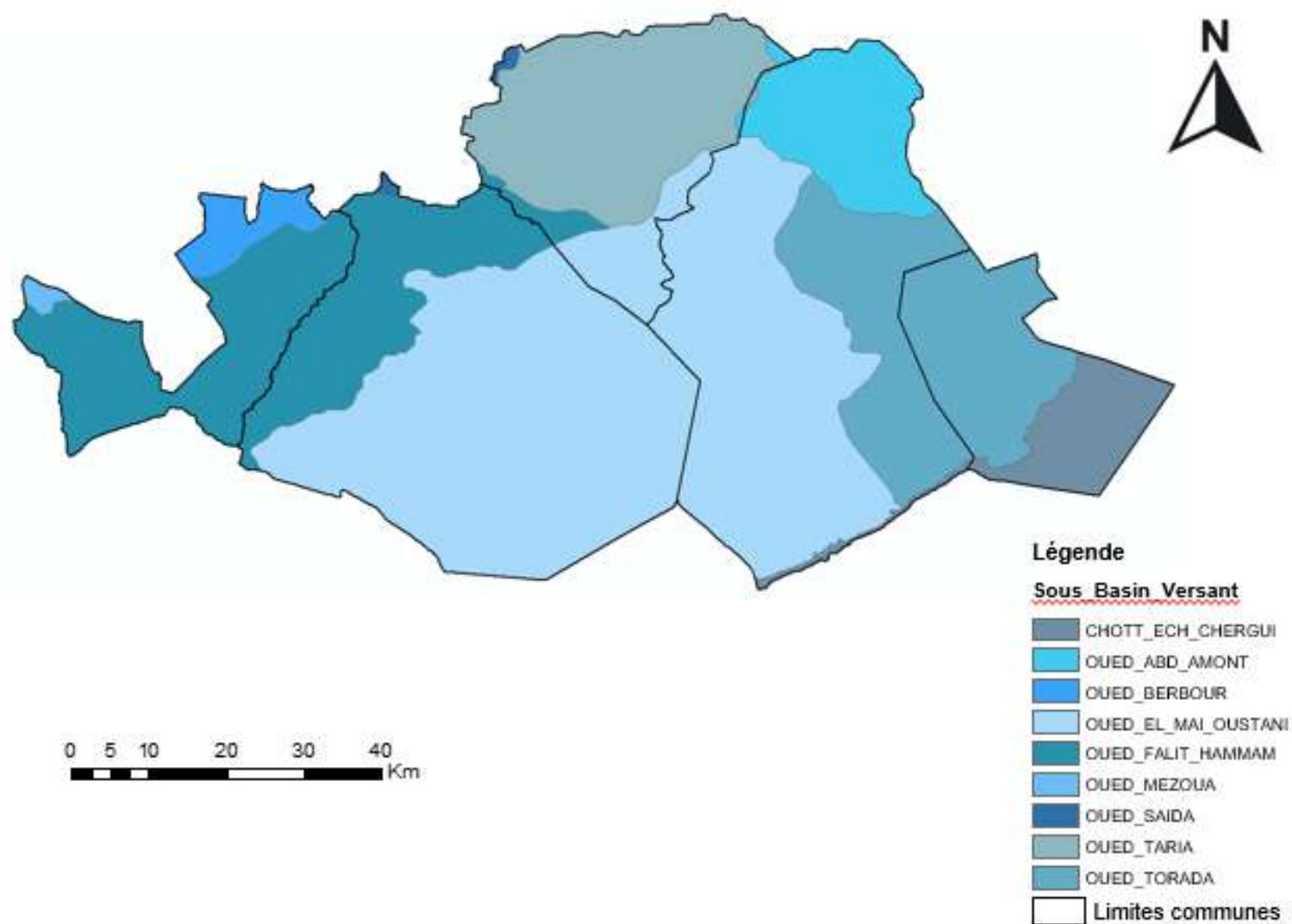


Figure n°15 : Carte des sous-bassins versants de la région steppique de Saida (Source : Yahiaoui 2024).

II.4.4- Estimation des besoins en eau

La zone d'étude dispose de ressources en eau pluvieuses, mais qui n'ont pas fait l'objet d'

- Besoins pour L.A.E.P

D'après Saida (2010), la zone d'étude est caractérisée en AEP qui a évolué de 74 % en 2005 à plus de 95 % en 2007, par une dotation en eau moyenne qui est passée de 103 l/hab/j en 2005 à 143 l/hab./j en 2007, ainsi que par des taux de raccordement de plus de 95 % au réseau d'AEP et de 93,36 % pour les usages domestiques.

- Besoins en eau d'irrigation

Les besoins en eau d'irrigation (calculés à partir des superficies irriguées en 2014, soit 2850 ha, et d'un rendement moyen de 365 l/s/ha) sont de 365 m³/s. La durée d'irrigation varie d'une

Le PNE a estimé un volume global affecté pour l'ensemble des eaux de surface et souterraine confondues pour une superficie de 2850 ha. Ce volume important concentré dans un périmètre qui suppose une gestion maîtrisée de la ressource en rapport avec des résultats de production qui restent à vérifier. Ce qui soulève des questions incontournables de gestion, d'affectation, d'exploitation (PATW Saida, 2010).

Les superficies irriguées sont passées de 2850 ha en 2008 à 2850 ha en 2014. D'après l'estimation de DSA Saida (2015), les superficies irriguées sont passées de 0,45 hm³ en 2008 à 0,53 hm³ en 2014.

Vu l'absence de digues et de retenues, les eaux de pluie en ligne particulièrement les averses orageuses sont généralement perdues, ce qui nous amène à un déficit en eau d'irrigation, vu la non disponibilité des points

II.5- Cadre édaphique

À notre connaissance, il n'existe aucune étude pédologique ponctuelle à grande échelle au niveau de la steppe à l'heure actuelle. Néanmoins, pour des connaissances générales, nous avons jugé utile de donner une synthèse des caractéristiques des sols qui s'y trouvent classiquement dans la steppe, en faisant référence aux différents travaux pédologiques réalisés par Durand (1954), Aubert (1960), Bellouam *et al.* 1975, Beraud *et al.* (1975), Pouget (1980), Djebaili *et al.* (1982), Halitim (1988), Kadi Hanifi (1998) et Haddouche (1998, 2009).

En zone aride la répartition des sols est en relation étroite avec les unités géomorphologiques (URBT, 1987 in Taibaoui, 2008). Les grands ensembles lithologiques et géomorphologiques servent de cadre pour la présentation des principaux types de sols (Pouget, 1980). La répartition des sols des zones steppiques correspond à une mosaïque compliquée où se mêlent sols anciens (paléosols), sols récents, sols dégradés et sols évolués.

Les sols de la zone steppique de la wilaya de Saida sont dans leurs quasi-totalités calcaires à complexe absorbant saturé. Ils sont en relation avec la nature de la roche mère et, pratiquement toujours, avec le climat (Achour, 1983).

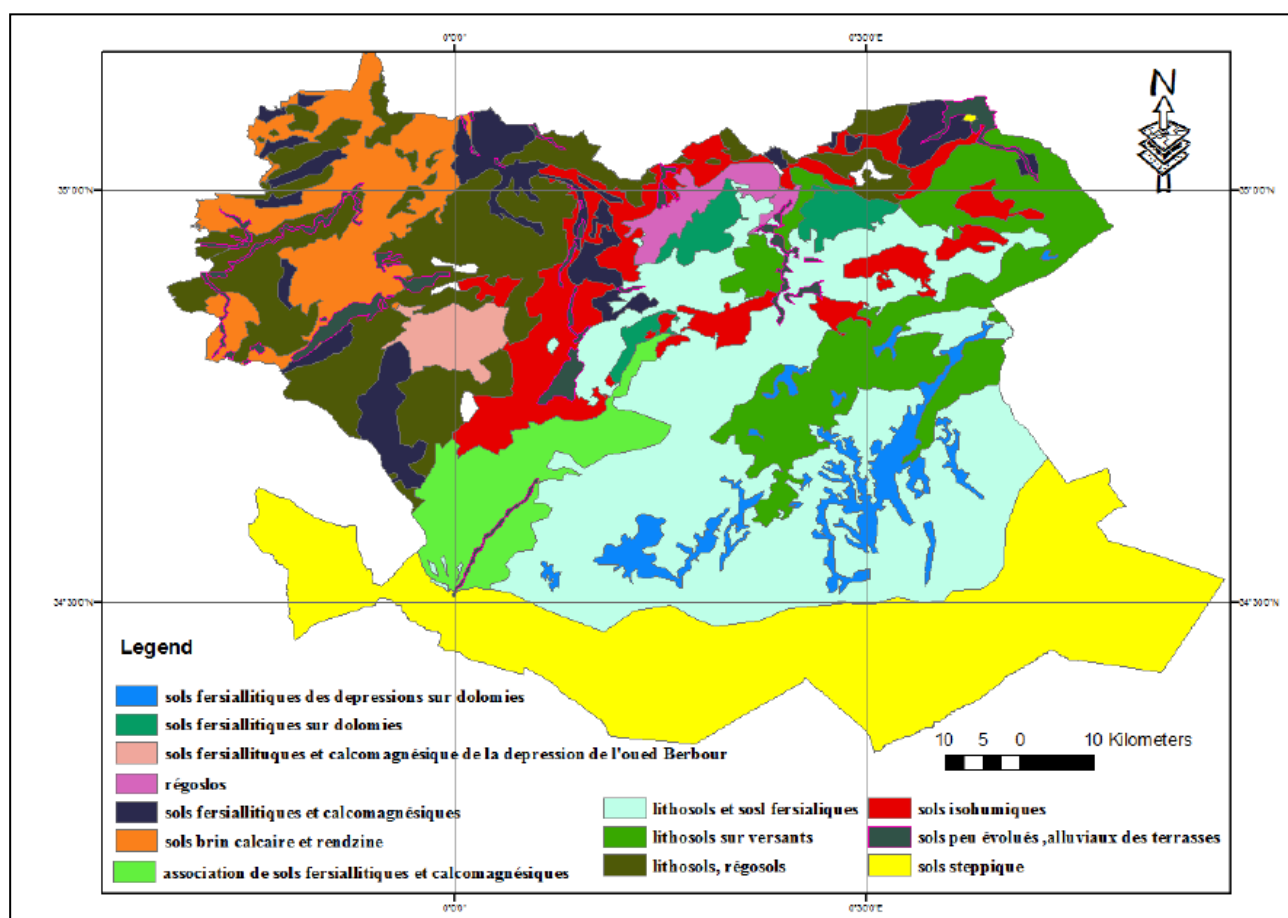


Figure n°16 : Carte pédologique de la wilaya de Saida.

(S.A.T.E.C, 1976 modifiée in Djebbouri, 2020).

Les renseignements sur la pédologie sont quelques travaux localisés ont été faits (SATEC, 1976) et (BNEDER, 2004). Les sols de la zone d'étude peuvent être classés en

II.5.1- Sols calcaires

Formés des roches calcaires plus ou moins compactes, ils contiennent une certaine proportion de matière organique qui permet de les diviser en deux sous-types selon l'importance de cet élément. Les zones où ces sols dominent sont le plus souvent caillouteuses, des bancs de roche apparaissent sur les crêtes. C'est des sols peu abondants se transformant assez rapidement. Ils occupent une partie assez importante de la zone d'étude et sont comme suit

- Sols brun calcaires ;
- Sols calcaires humifères.

Ces sols se caractérisent par :

- Présence de calcaire à un taux en liaison avec la nature de la roche-mère ;
- L'horizon superficiel toujours présent et plus riche ;
- La teneur en argile diminue en profondeur ;
- La présence généralement d'un seul horizon
- Sols bruns calcaires

Les sols bruns calcaires à caractère vertique au niveau de la commune de Moulay Larbi, caractérisés par une texture lourde et une profondeur variable ils conviennent bien aux cultures céréalières.

- Sols bruns rouges

Parmi ces sols, on distingue :

- Sols bruns rouges à horizon humifère de texture moyennement argileuse, de structure polyédrique, sujets à l'érosion avec entraînement de la matière organique, la texture est dégradée et la teneur en argile augmente avec la profondeur. On les trouve surtout vers le Nord de la commune de Maâmora, plus ou moins rendzine à une profondeur de 25 cm, la texture moyenne à lourde.

- Sols bruns rouges méditerranéens sous formation steppique : ils sont peu évolués de texture grossière Sableuse à Sablo-argileuse ; les deux facteurs limitants sont le taux de calcaire actif notable ce qui est remarqué par la formation (pléistocène) et leur profondeur avoisinant facilement les 25 cm. Ce sont des sols particulièrement riches en silice avec un taux de matière organique faible à très faible.

- Sols bruns rouges méditerranéens peu évolués (sols fersialiques) : ils se trouvent surtout dans la commune de Sidi Ahmed. Ils sont représentés par des calcaires et dolomies durs qui sont r © s i s t a n t l e u r r é c o u v r e m e n t e s t c o m p o s é d e s a b l e s , a r g i l e s , t e r r e v é g é t a l e , c a i l l o t s e t d ô u n s u b s t r a t u m j u r a s s i q u e s u p © r i e u r , c o n s t i t u é d e c a l c a i r e s e t d o l o m i e s d u r s .

- Sols bruns rouges méditerranéens à texture légère : ces sols sont en réalité des terres rossa évoluant sur les causses proprement dit (anciens dépôts de sables rouges) ; Ce sont des sols à profil de type « A.C », caractérisés par une texture légère (Sableuse à Sablo-argileuse).

II.5.2- Sols alluviaux

Ils sont des sols d ô b o l r e i s g i n d e p a d s l u s v i d a l e s (l l e i s s o n t d e s s o l s d e p l a i n e o u d e t e r r a s s e a l l u v i a l e , l e s s o l s a l l u v i a u x d e b o l r e i s g i n d e p a d s l u s v i d a l e s)

II.5.3- Sols halomorphes

Ils se localisent au niveau des zones de dépressions (Chott et sebkha) et des zones d ô p a n d a g e d e s p r i n c i p a u x o u e d s . C e s s o l s s e n t s a b l o - l i m o n e u s e e t i l s s e r é p a r t i s s e n t e n a u r é o l e s a u t o u r d e s c h o t t s e t d e s s e b k h a s e t e n b a s d e s g l a c i s .

On les trouve dans la zone du Chott Chergui, peu épais, à texture limoneuse et portent une végétation halophile qui se compose de *Salsola vermiculata*, *Atriplex halimus* et *Soueda fruticosa*. I l s s o n t a u s s i o u l a m i s e e n v a l e u r a g r i c o l e . n t r ° t p

II.5.4- Sols hydromorphes

Ils sont exclusivement localisés dans les zones steppiques et constituent les sols de bas-fonds dans les Dayates. Leur texture est lourde et ils sont peu profonds (entre 20 et 50cm). Ces sols sont m i s " p r o f i t p a r l e s r é l e v e u r s p o u r y ô f a i r e n o t e r a u s s i q u e l e s t e r r e s d ô A i n S k h o u n a a p p a r t e n e n t a u t y p e d e s o l s s t e p p i q u e s à t e x t u r e l é g è r e e t u n p e u s a l i n e .

II.5.5- Lithosols

Ils sont peu épais (<20 cm), pauvres en matières organiques, affleurés par des dalles de calcaire et des dépôts sableux dans quelques endroits et pierres et cailloux de surfaces très n o m b r e u x q u i n ô o f f r e n t p a s u n s e g d e s m e s u r e s d e m i s e r ° t e n v a l e u r .

La figure suivante détermine les différentes profondeurs.

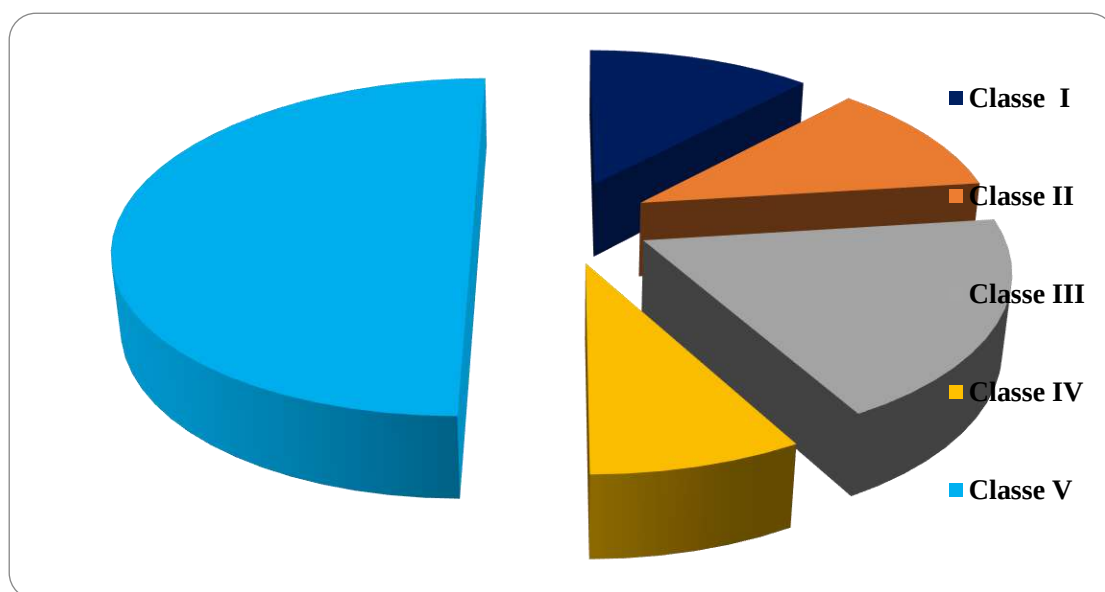


Figure n° 17 : Classes des sols dans la zone steppique de la wilaya de Saida (B.N.D.E.R, 1992).

* **Classe I** Profondeur du sol > 1 mètre

* **Classe II** Profondeur du sol 0,60 à 1 mètre ;

* **Classe III** Profondeur du sol 0,45 à 0,60 m ;

* **Classe IV** Profondeur du sol 0,20 à 0,45 m ;

* **Classe V** Profondeur du sol < 0,20 m.

La classe dominante (profondeur < 0,20 m), dont la majorité des sols de la zone d'étude sont des sols moins profonds, constitue la classe V. La classe I couvre une faible part.

II.6- Végétation

La végétation joue un rôle fondamental dans la structure et le fonctionnement de l'écosystème dont elle constitue une expression du potentiel biologique. D'une manière générale, la végétation steppique est très variée tant par sa richesse floristique que par sa densité. Toutefois, elle demeure un élément fondamental dans la vie socio-économique du pasteur (Haddouche, 2009).

Selon les études phytocologiques (Aidoud, 1983 ; Bouzenoune, 1984 ; Aidoud-Lounis, 1997 ; Omari, 2009) et différentes prospections récentes effectuées par BNE DER (2008) et DSA par deux espaces :

II.6.1- Espace forestier

La forêt et les matorrals occupent 11,66 % au Nord de la zone d'étude. D'après l'exploitation par BNEDER (2008), Conservation des forêts de la wilaya de Saida et DSA Saida (2022) dans le cadre des projets effectués dans la zone steppique de la wilaya de Saida font ressortir ce qui suit :

Tableau n° 6 : Caractéristique du patrimoine forestier

Commune	Superficie totale (ha)	Nature juridique	Nom de la forêt	Superficie forêt Par nature juridique	Etat physique	Essence dominante
Moulay Larbi	4 661	Domaniale	MAALIF	4 661	Dense	Pin d'Alep
Sidi Ahmed	9635	Domaniale Autogérée Privé	TAFRAOUA SFID	3657 3800 2178	Claire	Chêne Vert Thuya
El Hassasna	21 314	Domaniale Domaniale. Privé de l'Etat Vides Enclaves	BENTRIF REKRSSET TAGOURAYA HARCHOUN	14 934 6 380 300	Claire	Chêne Vert
Maâmora	16 279	Domaniale Domaine privé		14 239 2 040	Claire	Chêne Vert
Ain Skhouna	7 261	Forêt privée Vides Enclaves	BENJEDIANE	6 875 386	Claire	Tamarix galica

Source : DSA Saida et CFS (2022).

Les forêts ce sont des chaînes dégradées, aux conditions du milieu, il se présente à l'état dense ou à un taillis de hauteur moyenne de 10 à 15 mètres. Le nombre d'espèces restreint les formations forestières de la région.

Le cortège floristique représentatif de ce groupement se compose de : *Phyllirea media*, *Pistacia lentiscus*, *Juniperus oxycedrus*, par contre, les grandes graminées Alfa ou Diss ne jouent qu'un rôle secondaire.

Dans la commune de Moulay Larbi on trouve les forêts du Pin d'Alep. Les espèces présentes et dominantes imposant une physionomie au groupement, sont *Quercus coccifera*, *Calycotome intermedia*, *Cistus villosus*, *Pistacia lentiscus*, *Phyllirea media*, et *Ampelodesma moritanica*. Dans la strate arborescente notant la présence de *Tetraclinis articulata* et *Quercus rotundifolia*.

La composition moyenne du cortège floristique de ce groupement forestier comprend les espèces suivantes : *Pinus halepensis*, *Calycotome villosa*, *Cistus salviaefolius*, *Erica arborea*, *Genista erioclada*, *Globularia alypum*, *Halimum halimifolium*, *Helianthemum racemosum*, *Lavandula stoechas*, *Quercus coccifera* et *Rosmarinus tourneforti* (Terras, 2011).

II.6.2- Espace steppique

Les différents parcours steppiques couvrent 117 741 ha soit 23 % de la surface totale de la wilaya dont la superficie pastorale est de 154 067.74 ha et la superficie agro-pastorale est estimée à 140 050 ha (DSA Saida, 2022).

II.6.2.1- Steppe à Alfa (*Macrochloa tenacissima* L.)

Les faciès à dominance Alfa pure étaient faiblement représentés. La majorité des nappes alfatières sont localisées dans les communes steppiques de Maâmora et Sidi Ahmed. Ils sont localisés beaucoup plus vers le Nord, constitués des steppes arborées à base de chêne vert (*Quercus ilex*) et de *Pinus halepensis*. Le p

La quasi-totalité des terrains occupés par l'ol

contact tell-steppé. Ils sont Ouest, Nord-Est, dans la zone de contact, occupant des terrains où l'altitude est relativement

Armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso).

II.6.2.2- Steppe à Armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso)

Les parcours à Armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso) sont associés généralement à l'ol

l'ol

dominante occupant généralement des glacis caractérisés par des sols à texture limono-sableuse à sableuse. Le Sparte présente une répartition principalement steppique. Il est très localisé au tour et souvent dans le chott.

Ils occupent 129 528 ha et sont localisés essentiellement au Sud des communes de Maâmora, Sidi Ahmed et Moulay Larbi. Ces parcours sont en état de régression cause de l'ol

emblavures vers le Sud.

Les steppes à Armoise blanche représentent toute l'année et en particulier en mauvaises réserves importantes.

II.6.2.3- Steppe à halophytes

Ce sont plus essentiellement des plantes des terrains salés telles que Salsola. Les parcours de salsolacées occupent dans le Chott Ech Chergui une superficie de 8 893 ha. On les rencontre surtout dans la commune d'Al

Les parcours et les pacages représentent un peu plus des deux tiers de la superficie totale de la zone d'étude (environ 78,62 %). La production cortège floristique existant.

On retrouve aujourdhui la composition d'espèces végétales de *Atractylis serratuloides*, *Thymelaea microphylla*, *Astragalus armatus*, *Salsola vermiculata* et *Peguanum harmala*.

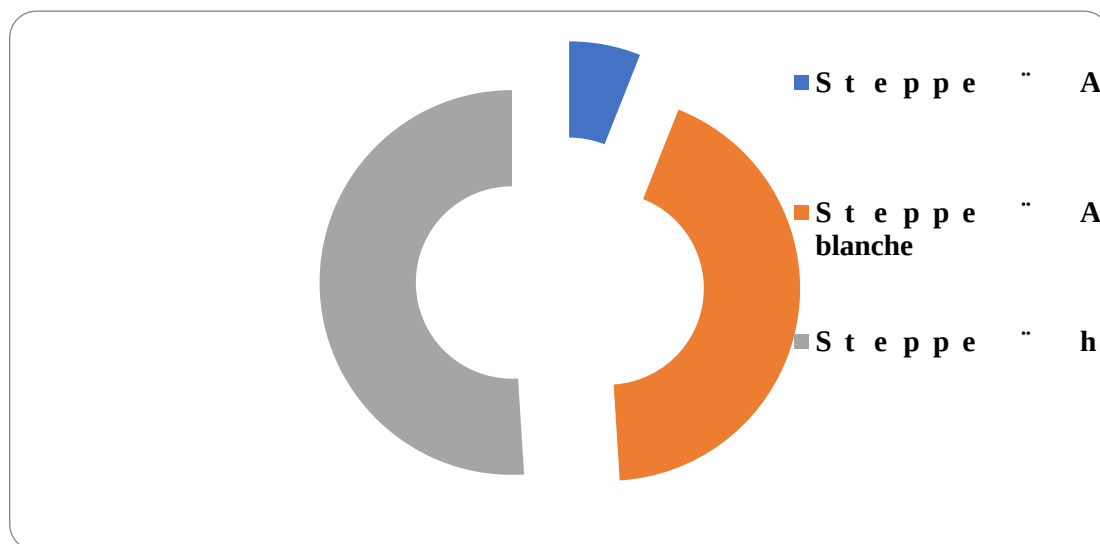


Figure n° 18 : Répartition des différents parcours steppiques de la région steppique de la wilaya de Saida. (DSA Saida, 2022).

II.7- Cadre Phytogéographie

La région d'étude fait partie d'un secteur appartenant à l'empire de l'holarctique, à la région méditerranéenne, sous-région eu-méditerranéenne, domaine maghrébin méditerranéen (Quezel et Santa, 1962).

La partie Nord de la zone d'étude sous-secpt aerutri ednet l'Atlas (O3) le Sud faisant partie du sous-secteur des Hauts Plateaux algérois et oranais (H1).

Le sous-secteur d'oranais (O3) est le plus étendu, il est caractérisé par la présence de Tiaret, de Frenda, de Saida, de D.

Le secteur de l'Atlas tellien occidental par sa composition floristique et phytocénétique, pourrait constituer un refuge des plantes endémiques, rares ou menacées souvent vulnérables par rapport aux contraintes écologiques et anthropiques (Miara et al, 2017).

Quezel & Santa (1962-63) sensu se classe comme l'un des sous-secteurs endémiques en Algérie avec 94 taxons (Vela & Benhouhou 2007). La nouvelle liste de la flore endémique du O3 contenant 89 taxons a subi des changements considérables au niveau de sa composition floristique (Miara et al, 2018).

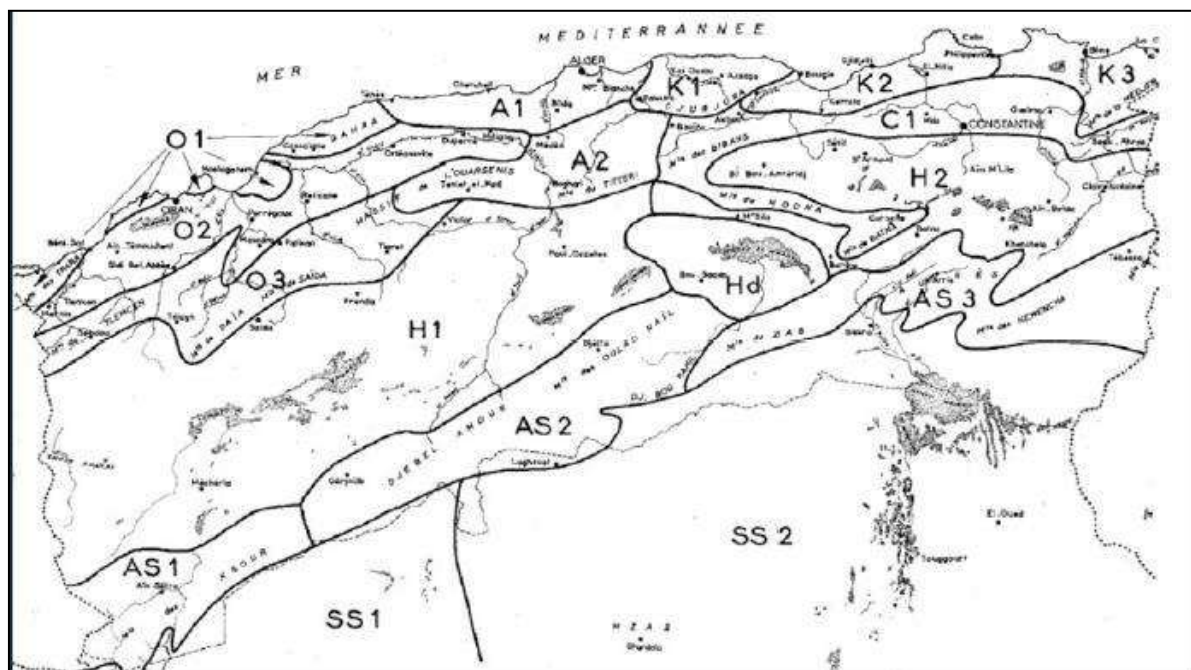


Figure n°19 : Carte des principaux territoires bioclimatiques
(D'après Quezel et Santa 1962 et 1979)

A1: Sous-secteur littoral ; **A2:** Sous-secteur de l'Atlas Tellien ; **AS1:** Sous-secteur de l'Atlas Saharien oranais ; **AS2:** Sous-secteur de l'Atlas Saharien algérois ; **AS3:** Sous-secteur de l'Atlas Saharien constantinois ; **C1:** Secteur du Tell constantinois ; **H1:** Sous-secteur des Hauts Plateaux algérois et oranais ; **H2:** Sous-secteur des Hauts Plateaux constantinois ; **Hd:** Sous-secteur du Hodna ; **K1:** Sous-secteur de la grande Kabylie ; **K2:** Sous-secteur de la petite Kabylie ; **K3:** Sous-secteur de la Numidie (de Philippeville à la frontière tunisienne) ; **O1:** Sous-secteur des Sahels littoraux ; **O2:** Sous-secteur des plaines littoraux ; **O3 :** Sous-secteur de l'Atlas

III-Caractéristiques climatiques

Humboldt (1807), Emberger (1930, 1971) et (Djellouliet Daget, 1988), ont tous confirmé le rôle que joue le climat dans la détermination de la répartition de la végétation, ce qui fait appel à la notion de bioclimat. La bioclimatologie étudie l'influence des différents facteurs du climat régnant, par une action holocoenotique, la distribution des grands types de biocénose, est un bioclimat ».

Le climat des steppes algériennes en général et du Sud Oranais en particulier a été décrit au sens de l'écologie végétale par Djeballi, 1978 ; Le Houerou *et al*, 1979 ; Mbarek et Djellouli, 1981, 1990 ; Achour, 1983 ; Aidoud- Lounis, 1984 ; Bouzenoune, 1984 ; Zemiti, 2001 ; Bensaid, 2006 ; Hirche *et al* 2007 et Haddouche, 2009.

Une étude plus détaillée du climat de la zone a été réalisée par les différents types de facteurs climatiques qui ont une influence négative sur le milieu ce qui

conduit à la dégradation, la destruction du sécheresse, voire de désertisation.

Pour le besoin de notre étude, nous avons choisi les stations les plus proches de la zone d'étude. Nous avons donc trois (03) stations de notre région. Cependant, l'équipement climatique justifié par la qualité et fiable. Un deuxième inconvénient est la rareté de longues séries d'observation, la non disponibilité pour analyser ce paramètre nous avons utilisé les données de trois stations climatologiques. il faut noter aussi que face à ces problèmes s'ajoute l'opérationnelle à Saïda. La période d'observation entre 1973 et 2021.

Tableau n°8 : Coordonnées géographiques des stations météorologiques.

	Latitude	Longitude	Altitude (m)
ONM de Saïda	34°52' N	00°09' E	750
Ain Skhouna	34°08' N	00°05' E	1000

III.1- Précipitations

La pluviométrie constitue la référence la plus significative en région aride dans la répartition des formations et groupements végétaux (Le Houérou, 1969 ; Djebaili, 1978) le fonctionnement de l'écosystème (Noy-Meir, 1973 ; Rutherford, XXX; Aidoud, 1989) ce qui conditionne la sensibilité de tels écosystèmes conditionne l'état de la végétation pérenne.

D'après Eltzers (1946) le nombre de jours de pluies sur les plaines steppiques est variable et les pluies y sont plus fréquentes en hiver et en automne.

Tableau n° 9 : Précipitation moyenne mensuelle (mm) durant [1973- 2021] . D'après le météorologique d'Ain Skhouna (2022) .

Mois	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Année
Pluviométrie (mm)	18,4	12,81	21,88	18,84	19,23	9,87	4,03	6,61	17,14	24,29	17,12	14,32	184,54

Source : INRF Saïda 2022.

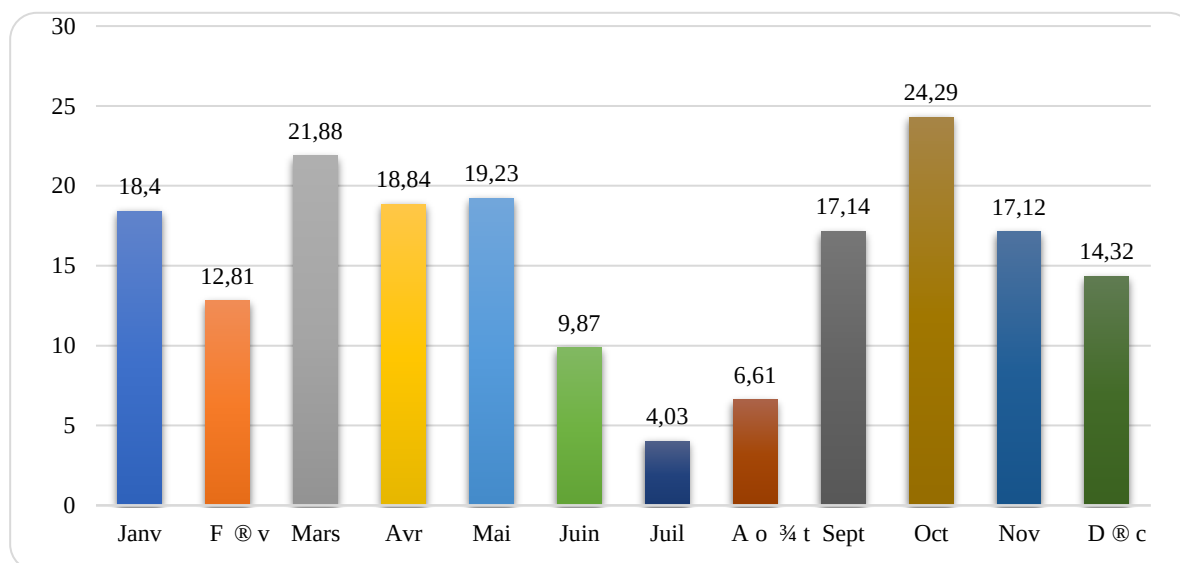


Figure n° 20: Précipitation moyenne mensuelle (mm) durant [1973- 2021].
(Source : INRF Saida 2022).

D'après les données, les quantités de pluies enregistrées au niveau de la station météorologique d'Aïn Skhouna les plus pluvieuses c'est le mois d'Octobre avec 24.29 mm.

Le tableau 10 représente la répartition saisonnière des précipitations.

Tableau n° 10 : Répartition saisonnière des précipitations [1973- 2021].

Saison	Automne		Hiver		Printemps		Eté		Total
	P (mm)	%	P (mm)	%	P (mm)	%	P (mm)	%	
Valeur	58,55	31.72	57,56	24.67	64,50	32.48	20,51	11.11	184,54

Source : INRF Saida (2022).

D'après ce tableau, le climat est caractérisé par un printemps pluvieux avec 64,50 mm et un été sec avec seulement 20.51 mm. Le régime pluviométrique est du type PAHE avec respectivement 64,50 ; 58,55 ; 57,56 et 20,51.

Au-delà des moyennes enregistrées, leur distribution annuelle à travers les saisons sont assez irrégulières entraînant, de ce fait, un impact défavorable sur le développement et la croissance des cultures.

III. 2- Températures

D'après (1963) in Aidoud (1984), il est important en écologie de tenir compte du fait que la vie végétale se déroule entre deux extr

approximation assimiler à la moyenne des minimums du mois le plus froid (m) et la moyenne des maximums du mois le plus chaud (M). A propos de ce sujet, Emberger(1955) a confirmé que les valeurs prises en considération sont celles ayant une signification biologique.

Les températures sont mesurées par station qui sont représentées dans la figure suivante (Fig.21).

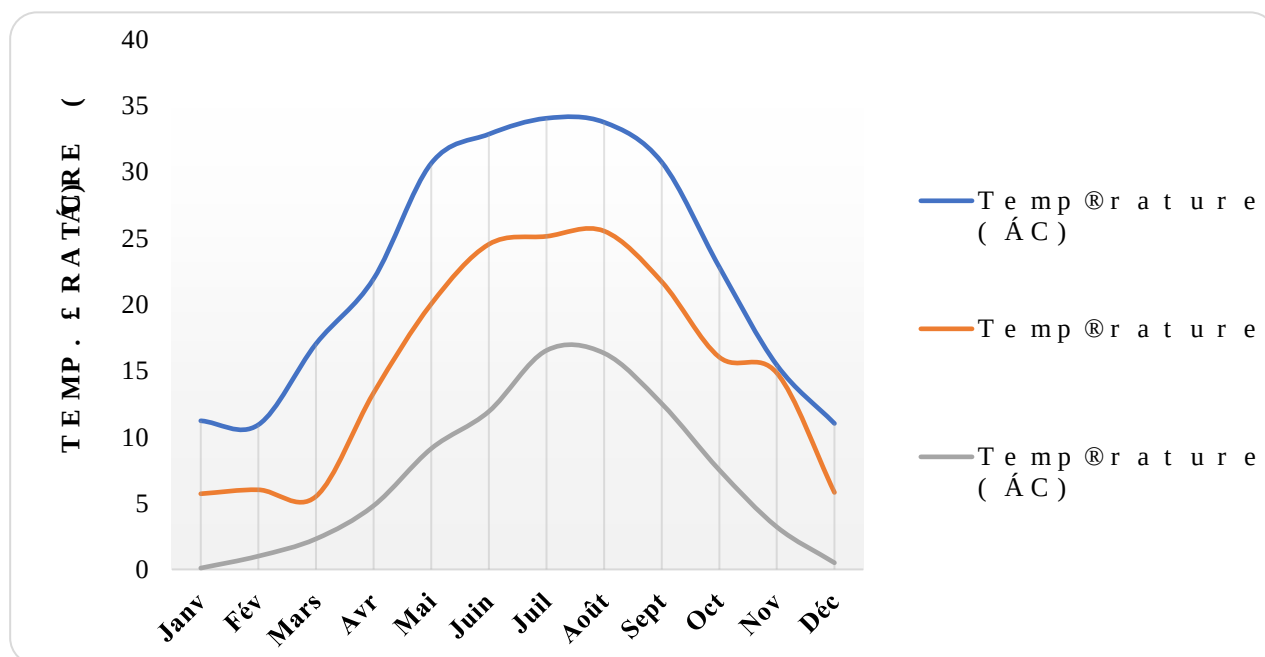


Figure n° 21 : Moyenne mensuelle des températures (°C) durant [1973-2021].

(Source : INRF Saida 2022).

Les températures moyennes annuelles ont un Dans les hautes plaines sud oranaises, les températures varient normalement dans l'ordre de 10°C en saison estivale et basses en saison hivernale. Le mois de janvier reste le mois le plus froid de l'année (5,7°C) et le mois de juillet est le mois le plus chaud avec un maximum de 34,2°C.

Le tableau ci-dessous représente la classification des mois secs et mois humides durant la même période [1973- 2021].

Tableau n° 11 : Classification des mois secs et mois humides.

Mois	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
P(mm)	18,4	12,81	21,88	18,84	19,23	9,87	4,03	6,61	17,14	24,29	17,12	14,32
T°C	5,7	6	5,5	13,3	20	24,5	25,1	25,5	21,7	16	14,8	5,8
2T°C	11,4	12	11	26,6	40	49	50,2	51	43,4	32	29,6	11,6
3T°C	27,1	18	16,5	39,9	60	73,5	75,3	76,5	65,1	48	44,4	17,4
Classe	SS	SS	H	SS	S	S	S	S	S	S	SS	S

Source : ONM Saida (2022).

P > 2T : Mois sec (S) ;

2T < P < 3T : Mois sub sec (SS) ;

3T > P : Mois humide (H).

Ce tableau nous permet de constater que la zone est caractérisée par quatre (4) mois sub secs, sept (7) mois secs et un mois humide c'est le mois

III.3- Evaporation

L'évaporation est un phénomène physique qui se traduit par le passage de l'eau en vapeur dans l'air. L'effet de

Le tableau ci-dessous représente l'évaporation moyenne pendant une période de 48 ans selon les données de station de Saida. I

Tableau n° 12 : Variations de l'évaporation en fonction des mois pendant 41 ans [1973- 2021].

Stations	Mois : ETP (mm)											
	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Saida	44,5	50,2	45,2	100,3	145,55	175,3	195,3	190,4	120,55	100	85,6	53,4

Source : INRF Saida (2022).

La zone a connu une forte évaporation durant le mois de Septembre. La grande valeur de l'ETP est enregistrée au mois d'Août avec 190,4 mm ce qui indique l'augmentation

III.4-Vents

Le vent est un élément climatique important selon Seltzer (1946). Dans (1982) « On le vent agit soit directement par une action mécanique sur le sol et les végétaux, soit indirectement en modifiant l'humidité de l'air. Donc la connaissance de la direction, la force et la fréquence du vent est très importante et ne saurait être négligée surtout dans les zones arides la raison pour laquelle l'étude soignée des vents est très importante. La saison hivernale (de Décembre à Mars). Les vents dominants du Sud- Ouest ont une fréquence de 74 mb annuellement (ANAT, 1989 in Labani, 2005).

Tableau N°13 : Vitesse moyenne des vents, nombre de jours de gelées et nombre de jours de sirocco durant (1973- 2021).

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	Année
V (m/s)	2,9	2,8	2,8	3	2,9	2,8	2,7	2,7	2,4	2,3	2,5	2,7	2,7
Sirocco (j)	0	0	03	03	02	03	04	04	07	05	0	0	31
Gelées (j)	12	10	05	02	01	0	0	0	0	0	02	09	41
Neige (j)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Néant

Source : INRF Saida2022.

Selon la station météorologique d'Aïn Skh de 2,7m/s annuellement. La zone est caractérisée par les vents chauds de l'hémisphère le Sirocco (vent chaud et sec) qui est dévastateur pour la végétation souffle en moyenne entre 12 et 30 jours par an. Il reste partiellement néfaste pour les cultures annuelles avant récolte (surtout entre avril et juin) (Labani, 2005).

D'après Heasous, les vents dominants sont les vents du Sud et les vents du Nord-Ouest. Ces vents sont généralement de quatre

¶ Sud : Avril ï Mai ï Juin ï Juillet ï Août ï Septembre ï Octobre.

¶ Nord- Ouest : Décembre ï Janvier ï Février ï Mars ï Avril.

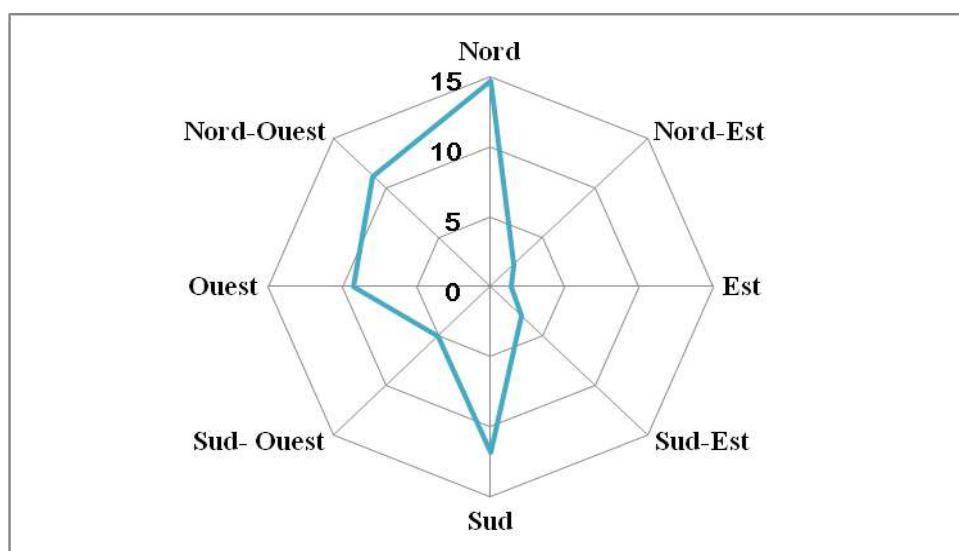


Figure n° 22 : Roses des fréquences des vents dans l'année 2021.

L'absence de la fréquence des gels durant les derniers 41 jours en moyenne annuels, leur apparition se fait principalement en hiver.

III.5- Synthèse climatique

En Algérie, les dernières décennies ont connu une diminution notable de la pluviosité annuelle, avec parfois plusieurs années consécutives de sécheresse persistante. La diminution des précipitations est de l'ordre de 18 " 27 % et dernier (OSS, 2012).

Tous les facteurs que nous venons d'étudier précédemment constituent pour les plantes un milieu bioclimatique original (Huetz De Lemps, 1970) car dans la nature les facteurs agissent de façon conjuguée et non séparée (Aussenac, 1973), la répartition des précipitations au cours de l'année et les va

éléments indissociables dans la vie des plantes et de nombreux spécialistes en cherché à caractériser par des indices et des diagrammes les relations entre les divers facteurs climatiques (Huetz De Lempis, 1970 in Kerrache, 2011).

La représentation synthétique du climat de Martonne (1923), et du diagramme Ombrothermique de Bagnoulset Gaussen (1953).

III.5.1- Indice de DE MARTONNE (1923)

Du fait de sa simplicité, cet indice a été très largement utilisé il permet de caractériser le pouvoir évaporant de l'air "partir de la température aux changements d'altitude" (Hufty, 2001) et de l'eau (H

Indice d'aridité Lié à l'intensité de l'aridité annuelle est d

$I = P/T + 10$ Avec : - **P** : précipitations annuelles en millimètres ;

- **T** : température moyenne annuelle en °C.

Un indice de 20 représente la limite de la sécheresse (Hufty, 2001), De Martonne a proposé ainsi la classification des climats en fonction de l'indice d'aridité (N°14).

Tableau N°14: Classification selon la valeur de l'indice d'aridité (Guyot, 1997). l'indice d'aridité

Valeur de l	Type de climat
$0 < I < 5$	Hyper- aride
$5 < I < 10$	Aride
$10 < I < 20$	Semi-aride
$20 < I < 30$	Semi- humide
$30 < I < 55$	Humide

Avec les paramètres de la station :

$\bar{AP} = 184,54 \text{ mm.}$

$\bar{AT} = 15.50 \text{ °C}$

L'indice d'aridité $I = 7.23$ donc la région a un climat Aride sec avec un écoulement temporaire et une tendance à la sécheresse (Fig.23).

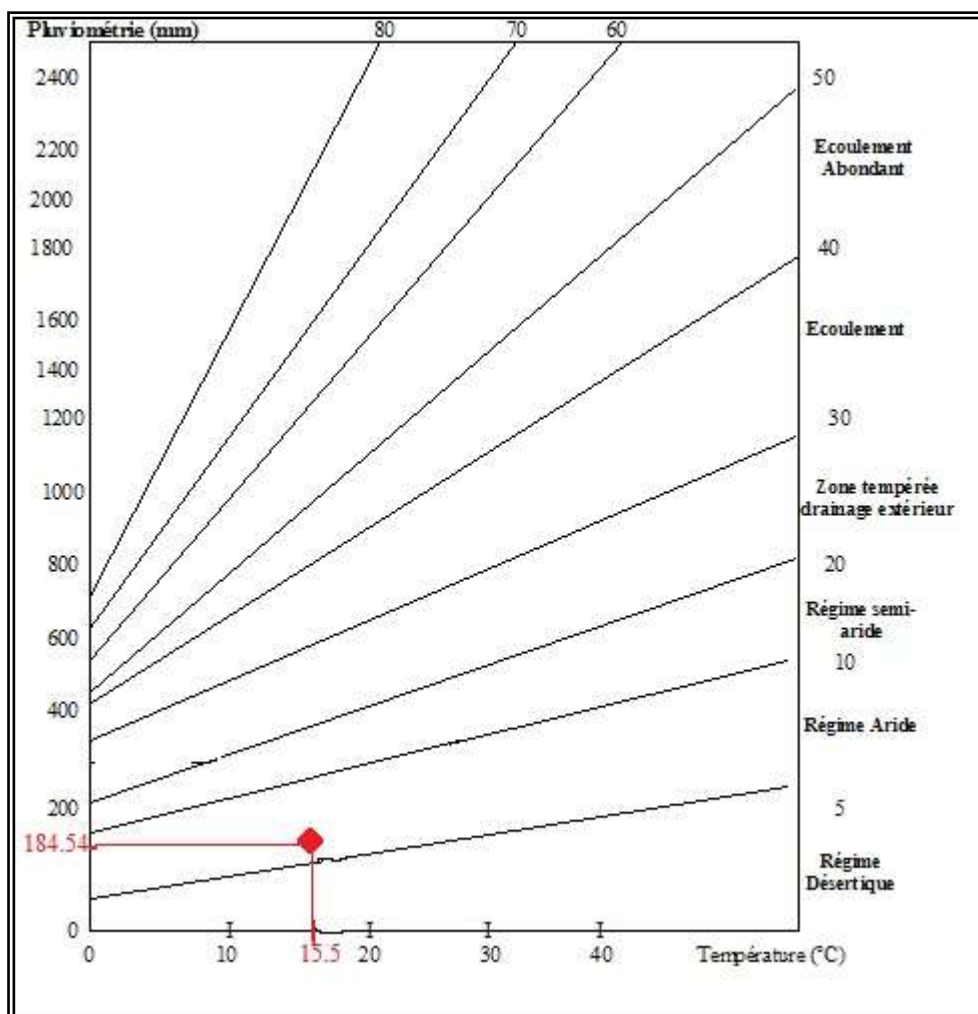


Figure n° 23: Détermination du climat à partir de l'abaque DE MARTONNE.

III.5.2- Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN et BAGNOULS :

L'indice Ombrothermique (1952) a franchi le temps à cause de sa simplicité et de son efficacité, pour Gaussen un mois est considéré comme sec si le quotient des précipitations mensuelles P exprimé en mm, par la température moyenne T exprimé en °C est inférieur à 2, et la représentation sur un même graphique des températures et des précipitations moyennes mensuelles avec en abscisse les mois permet d'obtenir le diagramme immédiatement en évidence les périodes sèches et les périodes pluvieuses (Guyot, 1997). Et les échelles prises en ordonnées sont telles que 1° C correspond à 2 mm de précipitations, donc on a une période sèche chaque fois que la courbe des températures passe au-dessus la courbe des précipitations (Guyot, 1997) ; cette période peut être facilement calculée (Hufty, 2001).

La figure N°24 représente le diagramme Ombrothermique respectivement des périodes 1973-2021 :

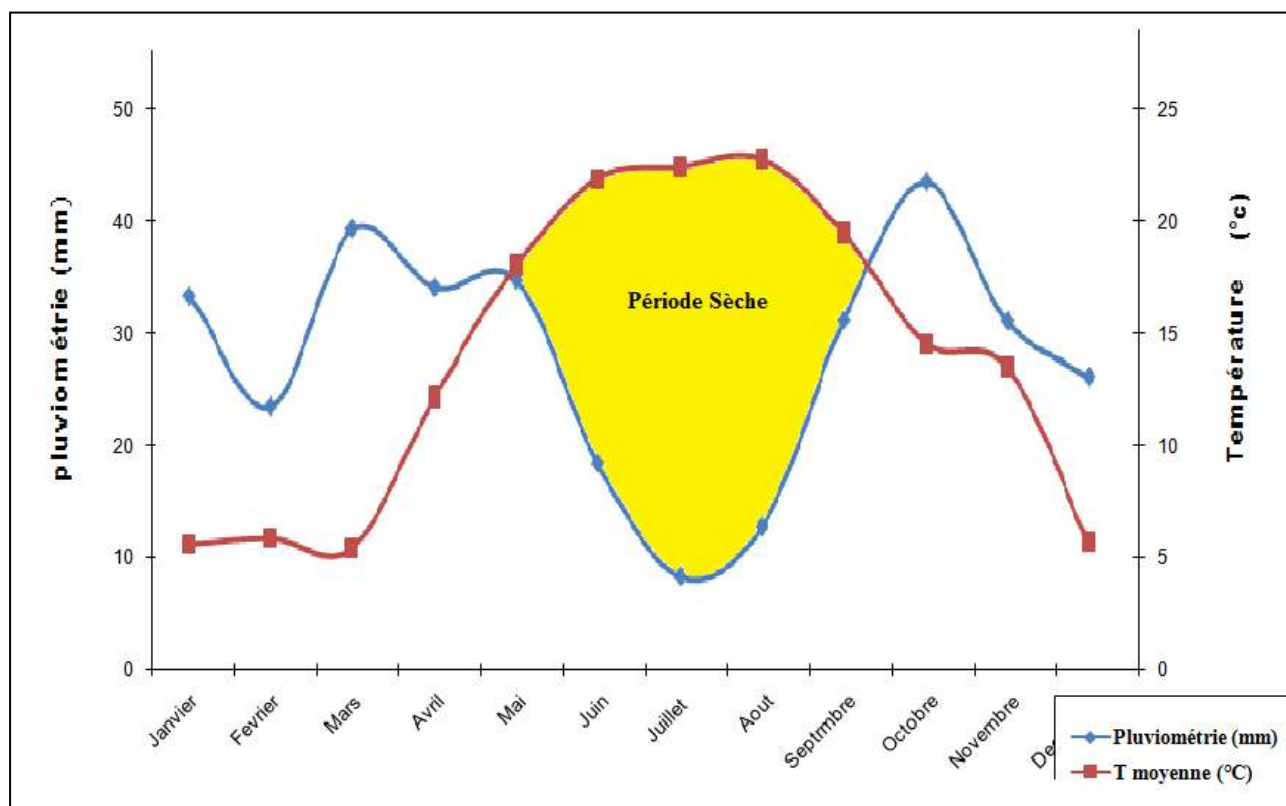


Figure n° 24 : Diagramme Ombrothermique période 1973- 2021 de la région

D'après l-dessus on remarque que la saison sèche est très longue durant cette période (1973-2021), elle s'étale jusqu'en octobre soit presque 168 jours/an.

La connaissance du climat dans ses interactions avec les domaines biologiques revêt une importance primordiale pour l'étude des ressources naturelles (Cornet, 1992), après avoir fait cette étude du climat de la zone d'étude on peut noter les points suivants :

- Etage bioclimatique **Aride**, a un **été chaud et sec**, sécheresse estivale prononcée, avec un nombre important des jours de Sirocco environ **31** jours /an ;

- La faiblesse de la pluviométrie annuelle avec une irrégularité interannuelle très marquée ;

- Un nombre de jours de gelées important est égale à **41** jours par année en moyenne ;

- Une saison sèche qui couvre octobre soit un de presque **168** jours par année, les mois de Juin, Juillet et Août demeurent les mois les plus secs.

ANALYSES SOCIO-ECONOMIQUE

Introduction

Le milieu socio-économique entretient avec les unités de production des rapports divers et hiérarchisés basés sur les échanges dans toute une gamme de domaines d'activités. Ils sont aussi bien au niveau administratif et technique que des approvisionnements et de la commercialisation. Le territoire de la wilaya recycle des richesses naturelles importantes et variées selon les différents espaces et tous ces flux sont déterminants pour analyser les aspects socioéconomiques dans le milieu urbain et le milieu rural.

Les actions anthropiques diverses et les changements climatiques globaux sont les principaux facteurs de dégradation de l'environnement à l'échelle mondiale ; dont une partie et constituent un milieu naturel fragile déjà profondément perturbé (Quézel et al., 1991).

Ce chapitre a pour objectif de poser quelques repères passés et actuels en termes de démographie et de développement rural pour établir des liens possibles entre les actions anthropiques et les impacts environnementaux décelés précédemment.

(Di Castri, 1981 in Babali, 2014) et (Quézel, 1989) montrent que le processus de déforestation (Déboisement, incendie, pâturage, culture et délits variés) entraîne une diminution des surfaces forestières, chiffrée entre 1 et 3 % par an ; formées surtout par des espèces pré forestières, chamaephytiques et nano-phanerophytiques. Ce qui explique la dégradation des semipervirents de la région méditerranéenne et leur remplacement par des milieux assez ouverts, qui occupent la quasi-totalité de la forêt actuelle.

Pour ce faire, nous nous sommes basés sur :

Les travaux d'auteurs bien plus anciens que les nôtres, qui ont analysé le processus de la disparition du nomadisme et de l'évolution de la sédentarisation des pasteurs dans le temps et dans l'espace, notamment les travaux de Boukhobza (1982), Bensaid (2006) ;

Les données des Recensements Généraux de la population et de l'Habitat (R.G.P.H.), les données recueillies par la Direction des Services Agricoles (D.S.A, 2023) et les données de Plan d'aménagement du territoire de la wilaya de Saida (PAW de Saida, 2008, 2010, 2016 et 2018). y a

I- Population

I.1- Situation administrative . L'impact de la dégradation des parcours

Le décret de 17 Mars 1958 est créé le département de Saida, qui couvre trois wilaya Saida, El Bayadh et Nâama (Fig.25) . De l'indépendance jusqu'en 1984, le territoire est divisé en régions steppiques avec la mise en place des

zones intégrées de développement pastoral, alors elle devient, le seul pôle d'animation du développement steppique, par la coordination de cette région. Le modèle ainsi prôné réponde des investissements et installations totalement divergentes des besoins et attentes du développement de la steppe et des parcours présahariens.

Le modèle provoquant ainsi une sédentarisation accélérée des pasteurs nomades, occupant les centres urbains de la vallée de Saïda où se concentrent les pôles industriels. Saïda devient alors un puissant pôle attractif avec ces conséquences :

- Une croissance accélérée de la demande sociale
- Un conflit d'intérêt entre les zones situées au nord et les zones steppiques du Sud reconnues par leur pauvreté.



Figure n°25 : Découpage administrative de la wilaya de Saïda (Gautier, 2014).

Après le découpage administratif de 1984, la steppe sud oranaise a été détachée de la wilaya de Saïda. Ainsi, la wilaya de Saïda s'est trouvée dans des conditions naturelles très rude (climat rigoureux, espaces immenses et ouverts...), elle était difficile à gérer et à équiper. Cette refonte administrative qui a permis la création de deux wilayas dans la steppe (Naâma, El-Bayadh), le doublement du nombre des communes, et qui représente un acquis sans précédent pour la population steppique, devrait théoriquement permettre la réalisation des objectifs de l'Option Hauts Plateaux (O. H. P), qui vise à valoriser le potentiel humain et économique.

I.2- Situation démographique

I.2.1-Evolution de la population

La wilaya de Saida se distingue par un taux de croissance démographique plus élevé que la moyenne nationale, ce qui se traduit par rapport aux taux moyens nationaux (PATW Saida, 2008).

À l'issue du recensement de la population, la wilaya regroupait près de 398 501 habitants dont 61 024 habitants résident dans les zones steppiques.

I.2.2- Répartition spatiale de la population

En 2008, 74,86 % de la population de la wilaya est concentrée dans les agglomérations chefs-lieux, 12,35 % est au niveau des agglomérations secondaires, 12,68 % est répartie dans la zone épars.

D'après les données du RGPH (2008) et DSA Saida (2023), la population de la région steppique de la wilaya de Saida s'élève à 57 000 habitants, soit 14,3 % de la population totale de la wilaya. Il importe de noter qu'en 1987, la population se trouvait en milieu urbain, le milieu rural perdant des habitants depuis 1987. Avant cette date le milieu rural avait encore un taux d'attractivité positif, mais laissait déjà 68,85% de l'accroissement se faire dans Moulay Larbi, Maâmora et Ain Skhoua enregistraient en 2014, respectivement des taux d'accroissement urbains de 5,2 ; 5,7 et 5,8, ce qui a entraîné la transformation en conservant une population nomade assez importante.

La figure suivante représente la répartition de la population dans la région steppique de la wilaya de Saida par zone d'habitat.

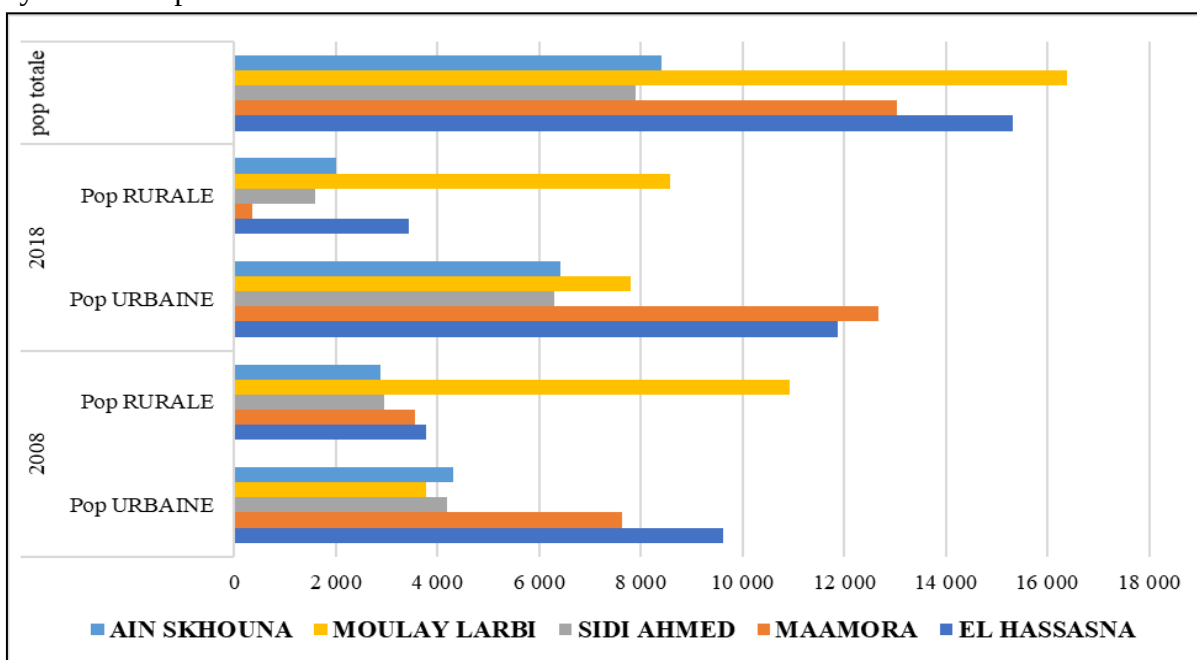


Figure n° 26 : Répartition de la population dans la région steppique de la wilaya de Saida (DSA Saida, 2023).

La répartition spatiale de la population est irrégulière, dont plus que les deux tiers étaient concentrés dans l'Agglomération de la commune (ACL), le Centre en Agglomération Secondaire (AS) et en Zones Eparses (ZE). Cependant, la population nomade est réduite représente 1.35 % de la population totale de la région steppique de la wilaya de Saida.

La population n'a pu exploiter le peu de ressources disponibles intensivement pour l'urbanisation. Les activités nomades contribuent à dégrader le couvert végétal.

II- Activités économiques

II.1- Agriculture

Saida est une wilaya agropastorale et l'économie et de ses richesses (PATW Saida, 2010). La wilaya de Saida se caractérise par des mutations agricoles marquantes liées au regain de la dernière décennie. Ce regain a permis de relancer ce secteur en le diversifiant sur la base des orientations de la nouvelle stratégie agricole nationale qui consiste à ne plus confiner le monde rural dans la seule activité agricole et de considérer les exploitants et autres travailleurs du monde rural comme de véritables acteurs de développement.

II.1.1- Occupation des terres

L'occupation et la répartition des terres géographiques, de l'altitude, etc.

Notre objectif est de connaître l'occupation de Saida, par ailleurs d'autre part de préciser l'occupation répartissent en plusieurs catégories telles (Fig.26) : les terres agricoles,

D'après les données de DSA Saida (Superficie Agricole Totale), dont 43% sont de la S.A.U (Superficie Agricole Utile) et la S. A. I (Superficie Agricole Irriguée) occupe environ 1%, le reste des terres des terres improductives. Il est important de noter que le chiffre de la SAU déclaré par la Direction des Services Agricoles de la wilaya est sous-estimé, car les populations pratiquent de façon illégale les défrichements et les labours de terrasses, de glacis et des dayas au détriment des parcours steppiques.

Les parcours couvre une superficie importante soit 46% de la superficie totale de la région steppique de la wilaya de Saida, les terres forestières occupent 11,50% et le reste sont des terres improductives. Chaque commune de la région steppique de la wilaya de Saida dispose d'une superficie agricole utile relativement importante.

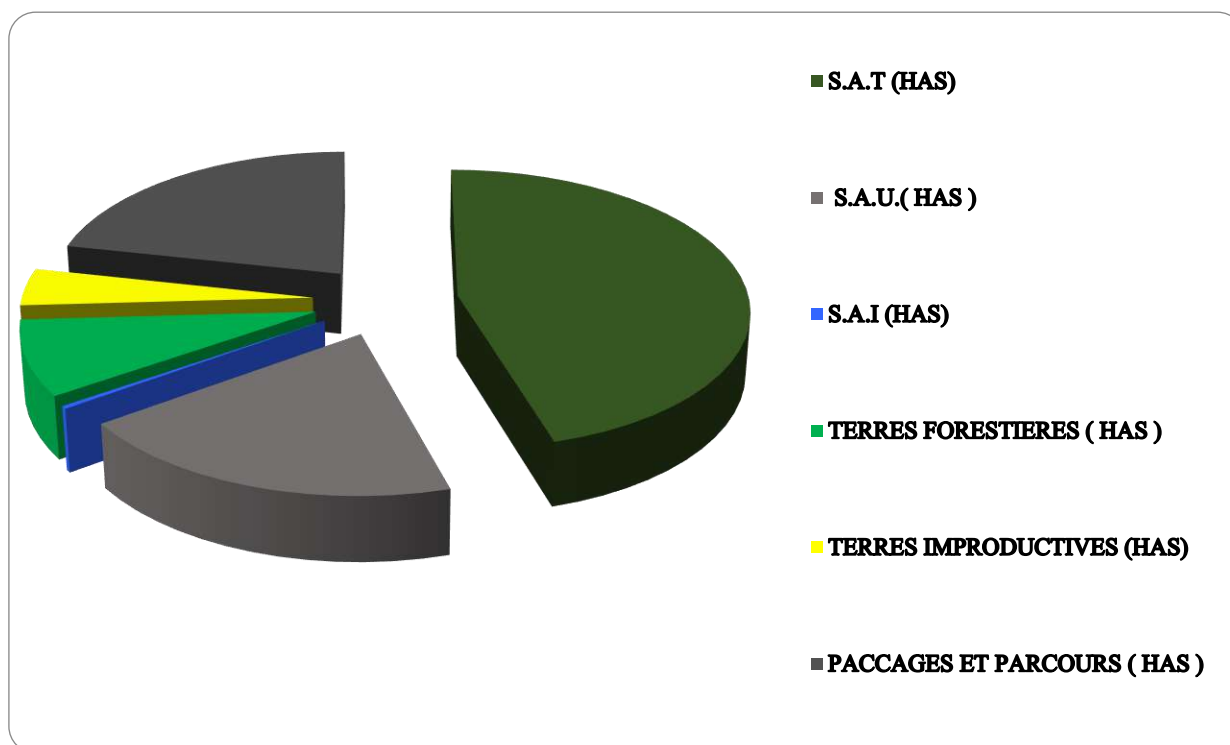


Figure n° 27 : Occupation des terres dans la région steppique de la wilaya de Saida (DSA Saida, 2022).

Dans la Wilaya de Saida, la répartition de la superficie agricole par commune montre que le rapport SAU/SAT est supérieur à 70%, ce qui veut dire que même dans les communes montagneuses ou steppiques, la SAU est importante.

La commune de Sidi Ahmed représente la S.A.T (Superficie Agricole Totale) la plus élevée soit 115122,49 hectares suivi par la commune de Mâamora par une superficie de 107023,95 hectares. Les parcours couvrent une superficie importante dans la commune de Sidi Ahmed soit 59% de la superficie totale de la commune.

La steppe qui ne devrait plus nourrir que 2 millions de brebis en accueille cinq fois plus : le parcours n'assurera plus que 10 % des besoins. Face à cette situation les agropasteurs ont eu recours à la complémentation en défrichant de plus en plus des terres de parcours pour subvenir aux besoins de leur troupeau. La dégradation de l'écosystème steppique (Be

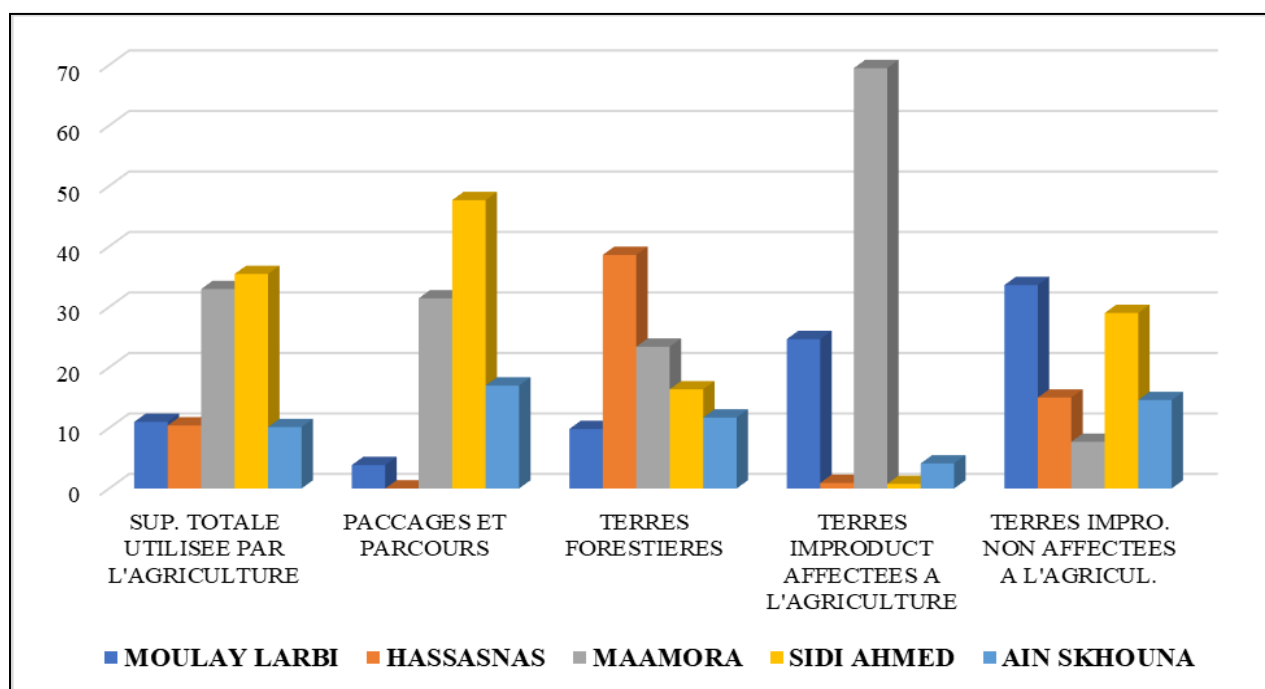


Figure n° 28: Occupation des terres par communes dans la région steppique de la wilaya de Saida (DSA Saida, 2023).

II.1.2- Structures foncières

L'analyse des structures foncières agricoles de 63% des terres agricoles de la région steppique de la wilaya de Saida (DSA Saida, 2023).

Notons d'abord que le secteur public comprend 38 876 (EAC) ha, soit de 37 %, contre 63 % pour le secteur privé. Le secteur public regroupe 1 294 exploitations, le privé 3 053 exploitations.

La superficie moyenne par exploitation pour le secteur privé est de 22 ha, pour le secteur public elle est de 165 ha. La moyenne pour les privés.

Dans le détail, l'analyse par commune des exploitations est très difficile. La propriété privée est toujours présente en nombre élevé, enfin si le foncier agricole de statut privé est ici supérieur à celui de statut public, il est rarement localisé dans les plaines ou les zones à fortes potentialités.

II.1.3- Production agricole végétale

L'agriculture joue un rôle important dans la commune d'Ain Skhoua qui reste presque

Les contraintes naturelles ainsi que l'aridité la plus grande partie de la SAU. Les cultures annuelles viennent en premier lieu avec un pourcentage de 71% de la SAU, plus du tiers de la SAU sont des terres en repos.

La surface irriguée ne représente que 2% de la SAU. 40% des terres irriguées sont destinées à la production des maraîchages et 30% sont utilisées dans la production des fourrages et des céréales. La céréale et le fourrage vont être utilisés comme aliment de complément pour le bétail.

L'arboriculture, culture introduite représente

Malgré les faibles rendements, la céréaliculture reste une spéculation prioritaire à cause de son impact sur l'élevage car, même en année de sécheresse, elle permet de produire en terrain de parcours. Cette association agriculture-élevage a été depuis longtemps une caractéristique de la vie nomade (Boukhobza, 1982). Ces pratiques sont complémentaires dans la mesure où elles constituent un apport pour l'élevage.

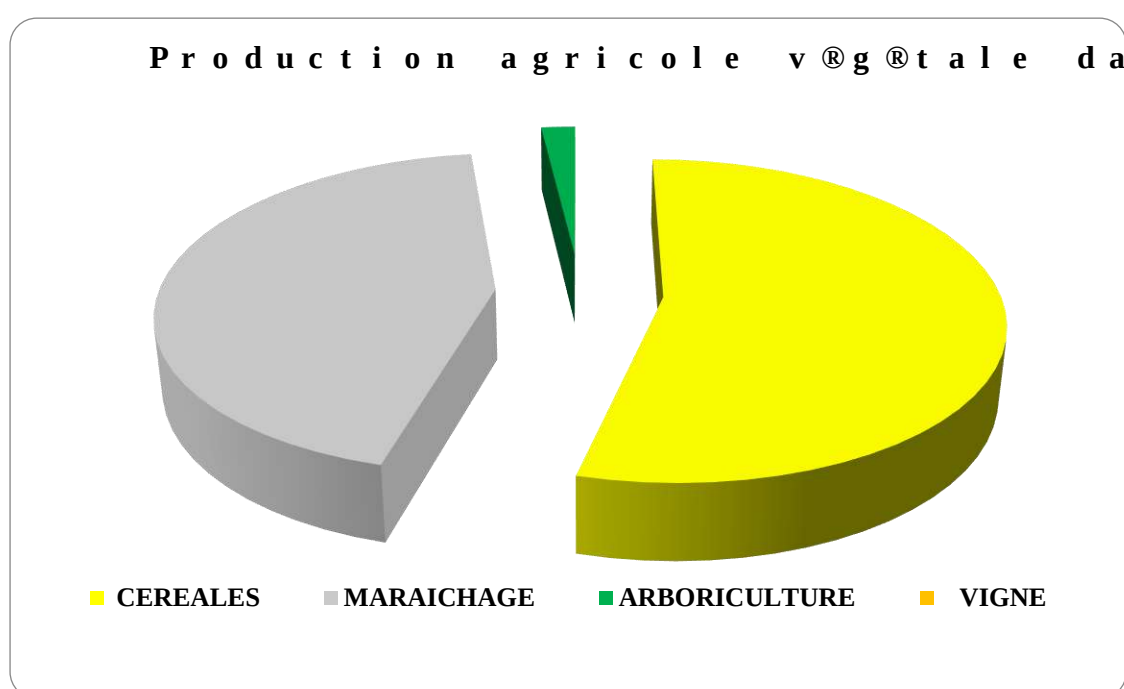


Figure n°29: Production agricole végétale par commune dans la région steppique de la wilaya de Saida (DSA Saida, 2023).

L'analyse des données permet de constater les suivantes :

¶ Faible proportion de la surface irriguée en sec dans cette zone.

¶ Prédominance de la céréaliculture, ces cultures sont le plus souvent trouvées dans les communes de la région.

¶ Absence totale de la production des vignes au fait que le terrain est en pente qui défavorise ce genre de cultures.

¶ Extension des labours ne cesse de s'étendre de façon alarmante, en conséquence cela ne fait qu'augmenter les risques de dégradation des parcours steppiques.

La pratique de l'élevage traditionnelle, déjà fragilisée par les actions conjuguées des aléas climatiques et des phénomènes anthropiques, renforcent de ce fait le risque de dégradation.

II.2- Agro-pastoralisme

II.2.1- Système d'élevage

L'élevage reste économique dans des zones marginalisées par les facteurs climatiques et édaphiques. Cette activité est encore tributaire de la politique agricole et foncière qui connaît une succession de restructuration agissant directement sur la conduite des troupeaux et l'utilisation des espaces steppiques (PAT).

Cette zone a connu divers plans d'aménagement rentabilisation des espaces (exploitation de l'élevage) qui ont traduits par une sédentarisation nomade et une concentration des troupeaux. assiste à une concentration dans des zones se traduisant par une surexploitation des parcours et leurs dégradations.

Selon Berchiche(2000), les Principaux types d'élevage de Saïda sont :

• **L'élevage semi-sédentaire** : par l'utilisation du blé, orge « concentré » et a moins degré des parcours, aux alentours et sur un rayon de 10 km. Ces terrains résultent de labours fréquents sur des terres dites Arch., que les pasteurs ou agro-pasteurs s'approprient après une longue période. encouragé cette occupation foncière anarchique et inégale, qui se fait au dépend des parcours steppiques défrichés à tort et à travers.

• **L'élevage sédentaire** qui se caractérise par des déplacements des parcours, cette expression courante dans la bibliographie traitant des zones arides, désigne des éleveurs steppiques se déplaçant une période. mode de production semi- sédentaire réside dans ses déplacements aux alentours des communes.

• **L'élevage nomadique**, est représenté par des éleveurs à effectif animal important ovin plus précisément, dont les déplacements sont plus importants, mais contrairement au passé se fait à l'occasion d'une saison. s'éloigner se fait dans le but d'une possibilité.

L'absence de lien entre l'occupation des terres et une rupture entre deux secteurs indissociables (agriculture et élevage) et aboutit à une utilisation irrégulière des terrains par les animaux et les hommes qui se traduit par :

- ¶ Une mauvaise maîtrise de la conduite des troupeaux
- ¶ Une méconnaissance des possibilités fourragères des différents espaces
- ¶ Une utilisation irréfléchie de tous les espaces productifs tant naturels que modifiés.

II.2.2- Parcours

Les parcours sont considérés comme des terres qui sont utilisées pour la consommation de l'herbe de toute saison sans contrôle (Logg, ou p e r 1960 in Benabdellah, 2007).

Les parcours sont souvent soumis à un déséquilibre écologique continu résultant de la très forte charge. Cette principale activité jouée par les parcours sont utilisés durant toute l'année. A Saida, 2023, les principales sources de revenus sont les parcours utilisés pour la pâture des cheptels dans la région de la wilaya de Saida.

- ¶ Pâturage sur chaumes (Céréales) en Été à Automne.
- ¶ Pâturage sur les parcours en Hiver à Printemps.

L'élevage occupe la première place dans l'économie de la wilaya de Saida. L'élevage ovin, qui demeure la principale source de revenu de la majorité des ménages. En tenant compte de la place qu'occupe cette activité dans cette gestion et l'occupation du sol (L

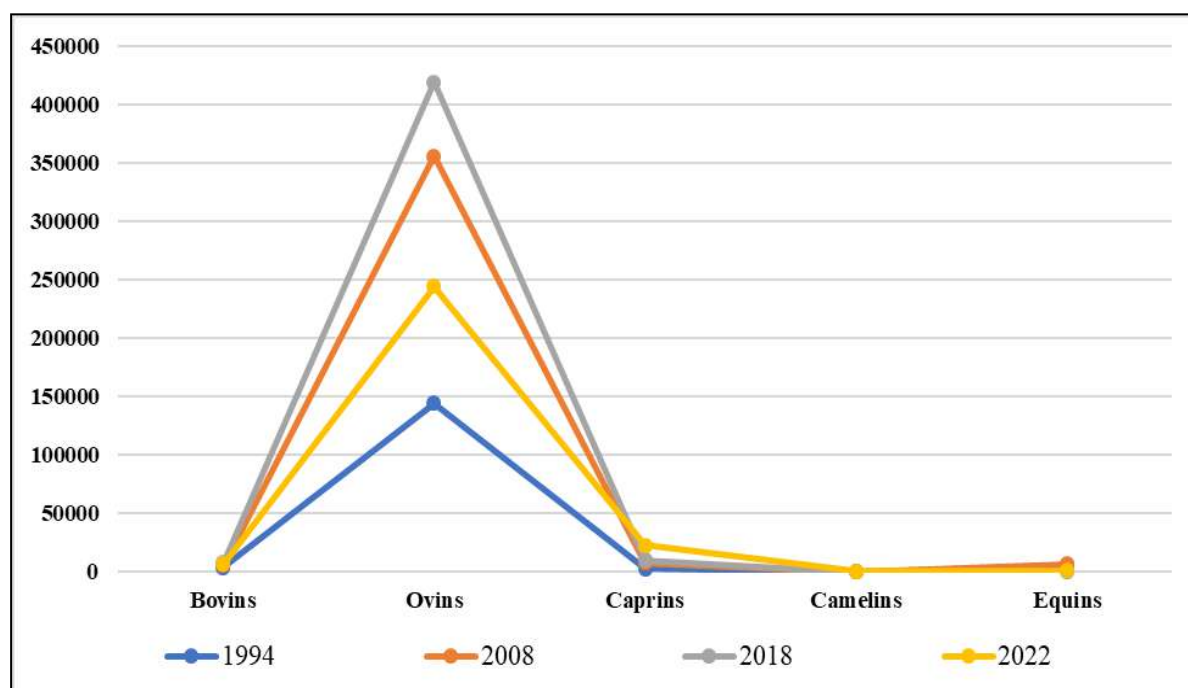


Figure n° 30: Effectif du cheptel dans la région steppique de la wilaya de Saida durant [1994-2022] (DSA Saida,2023).

Ces dernières années, suite à l'analyse de la croissance dans tous les cheptels (ovins, bovins, caprins et équins). En 1994 on comptait 300 989 têtes contre 610 803 en 2022.

Toutefois, l'élevage ovin connaît une croissance d'ovins est passé de 144 000 en 1994 à 369

En 2004 la région steppique de la wilaya de Saida est vu une régression du cheptel ovin et une croissance du bovin sont expliquées par cheptels ovins par des bovins (Fig. 30), Cette pratique est tout à fait nouvelle dans cette région et d'ailleurs dans tout le nord algérien (Selouadi et al (2000) in Bensaid (2006), ce phénomène de révolution des bovins s'explique par les augmentations de l'importation de fourrage de complément et de la viande. Cette pratique semble bien convenir à certains éleveurs sédentaires pour tirer plus de profit (lait, viande, défaut de gardiennage).

La région steppique de la wilaya de Saida a vu un nombre de cheptel donner une augmentation de la viande et du lait.

Les mesures à prendre afin d'augmenter la production fourragère tel que : l'Orge, le Vesce, l'Avoine ; et les Atriplex.

Ces nouvelles cultures devront être prise en considération surtout pour les fellahs ayant besoin d'un Programme dans le cadre du P

II.2.3- Indice de charge

Boukhobza (1982) estime que l'indice de charge de dégradation des parcours. Le même auteur considère un indice inférieur ou égal à 0.25 têtes par hectare. Il y a surpâturage dès que cet indice est supérieur à la norme, c'est à dire qu'il y a une forte pression sur les parcours donc risque de dégradation. Dans le cas contraire, la pression sur les parcours traduit un nombre de 4 hectares pour un ovin.

Cet indice est très variable dans le temps, il dépend de plusieurs facteurs notamment : la pluviométrie, la production matière fourragère du cheptel. Le potentiel de la charge pastorale est plus faible durant une sécheresse que pendant une période humide. La valeur minimale de cet indice nécessite des études et des enquêtes de terrain approfondies et des données statistiques fiables sur le nombre du cheptel. Les indices de charges relatives à la période de 1994 et 2022 sont illustrés sur le tableau suivant :

Tableau N° 15 : Evolution de l'indice de charge en 2020

Indice de charge	Par ménage non urbain	Par hectare (superficie totale)	Par hectare (S.A.U)	Par hectare (parcours)
El Hassasna	20.33	1.33	3.04	3.22
Moulay Larbi	19.07	1.75	3.34	12.46
Maâmora	26.36	0.68	2.24	1.71
Sidi Ahmed	18.39	1.70	5.27	2.91
Ain Skhouana	20.41	1.59	11.84	2.46
Total	22.09	1.32	4.09	2.83

Source : DSA Saida (2023)

L'analyse du tableau montre des indices de charge élevés dans les communes. L'indice de charge moyen par hectare, soit trois fois supérieur à la norme. La charge pastorale moyenne réelle observée est estimée à plus de 5 équivalent-ovin par hectare alors que les possibilités ne sont que de 0,5 selon Benabdeli (1996 et 2000).

Les performances de l'élevage sont donc liées à :

- la pratique de la jachère ;
- la proportion importante de production fourragère (sèche et irriguée) ;
- l'association céréaliculture / élevage, par la production de céréales (pailles en botte, grain en alimentation, chaumes et jachères pour le pacage).

II.2.4- Petit élevage

L'apiculture et l'apiculture sont des activités importantes pour l'amélioration et l'augmentation des revenus des agriculteurs. Ces activités sont en plus accentuées de plus en plus.

Tableau N° 16 : Apiculture (élevage d'abeilles) en 2022.

Commune	Nombre des Ruches pleines (Avec colonies d'abeilles)	Production de Miel (Kg)
El Hassasna	103	206
Moulay Larbi	73	168
Sidi Ahmed	71	142
Maâmora	80	156
Ain Skhouana	45	110

Source : DSA Saida (2023).

III- Commerce

Le poids de l'activité commerciale reste faible. Cela se traduit par la faiblesse des moyens humains et financiers signalés dans cette région.

IV- Industries

La répartition spatiale du tissu économique pour, confirme la tendance à la concentration des entreprises aussi bien au niveau du chef-lieu (près de 70%), en effet la vallée de Saida concentre à elle seule plus de 87% des entreprises activant sur le territoire de la wilaya (PATW Saida, 2010).

Dans la région steppique de la wilaya de Saida, l'industrie dans les communes de Moulay Larbi et Skhouna qui subsiste. Ce handicap industriel se traduit par manque de stratégies et de budgets qui entravent en partie ce secteur. L'industrie est considérée comme le moteur de développement économique.

On notera cependant que la région steppique de la wilaya de Saida manifeste un début de dynamisme économique, par la récente création de la zone de Sidi Ahmed. Malgré le lancement de l'achèvement de projets de stockage et pneumatique et lubrifiant (Station de Bouraoui), le développement reste insuffisante.

Dernièrement la commune de Sidi Ahmed a obtenu une source d'une production journalière de 1000 litres d'eau. Sfid, le nombre d'emploi créés est de 40 dont 20 pour les femmes.

FACTEURS DE DEGRADATION DES FORMATIONS STEPPIQUES

Introduction

L'Algérie, au même titre que les autres actuellement à la dégradation et à la désertification des écosystèmes les plus fragiles que sont les parcours pastoraux tend à se dégrader. Le climat algérien est très fluctuant essentiellement en raison de la variabilité pluviométrique, principale source d'humidité et facteur prépondérant (Benabdeli, 1996). fonction

La steppe algérienne est confrontée depuis plusieurs décennies à un problème aigu de dégradation induit par les effets combinés de facteurs anthropiques et naturels. Les principaux facteurs à l'origine de cette dégradation sont la défrichage (Moulay & Benabdeli, 2012). Ce vaste territoire steppique a connu une importante croissance démographique et une dégradation importante (OSS, 2012).

L'état actuel que connaît le processus de dégradation est sans précédent et a pris de l'ampleur durant ces dernières années de la modification des systèmes d'exploitation socio-économiques et l'évolution des techniques d'utilisation de l'espace steppique (Benrebiha (1984), Aidoud (1989 et 1991) et Bedrani (1995).

Selon Haddouche (2009), les écosystèmes steppiques vivent sous une double menace, d'une part la surcharge d'un cheptel en constante croissance et d'autre part l'exploitation aléatoire et mécanisée qui conduit à la dégradation des sols fragiles.

Le milieu physique des Hautes Plaines steppiques sud-oranaises affiche un profil très spécifique du point de vue de ses contraintes et potentialités. Les approches climatologique, géomorphologique, pédologique et biogéographique montrent que ce milieu est particulièrement contraignant pour les activités humaines. Les immenses espaces ouverts, la chaleur caniculaire de l'été et le froid vigoureux de l'hiver, les vents forts, ainsi que la végétation naturelle au faible taux de recouvrement résument en quelque sorte cette inclémence du milieu steppique (Hadeidet al, 2015).

Dans ce chapitre, nous allons développer les diverses formes de pressions exercées sur les formations steppiques de la wilaya de Saida et la conservation de ce milieu extrêmement fragiles.

I. Facteurs de dégradation des formations steppiques dans la wilaya de Saida

I.1- Facteurs naturelles

L'impact critique de la steppe dans sa part naturelle ; cet impact tend à se propager dans toute la région (Hadeid, 2006 ; El Zerey et al, 2009 ; Benabadji, 1995 ; Bouazza, 1995). L'évolution régressive nullement liée au climat (Boukhobza, 1976 ; Couderc, 1979 ; Aidoud, 1983 ; Hasnaoui & Bouazza, 2015).

Benabdeli (1996) dans l'étage semi-aride que l'agression du parcours sur les formations végétales est la plus intense car la majorité des peuplements sont ouverts et la biomasse consommable se concentre à 80% dans la strate herbacée. Sous l'effet climato-anthropique permanente, toutes les espèces végétales et particulièrement *Stipa tenacissima* sont surconsommées et dégradées avant d'avoir (2012).

I.1.1- Sécheresse et changements climatiques

De nombreux auteurs ont tenté de démontrer algériennes (Djellouli, 1981 ; Rognon, 1996 ; Tabet Aoul, 1998 ; Labani *et al.*, 2006). Ces études basées sur des séries d'observations fournies par les services de l'office national de la météorologie ont montré que les steppes algériennes sont marquées par une grande variabilité interannuelle des précipitations. Les dernières décennies ont connu une diminution notable de la pluviosité annuelle, avec parfois plusieurs années consécutives de sécheresse persistante. La diminution des précipitations est de l'ordre de 18 à 27 % et dernier (Djellouli 1990 ; Le Houerou 1992 ; Djellouli et Daget 1993 ; Nedjraoui et Djellouli 1996 ; Aidoud *et al.*, 2006 ; Nedjraoui *et al.*, 2015).

La région steppique de la wilaya de Saida des périodes de sécheresse assez longues qui s'étalent sur plusieurs mois consécutifs, le traduit par un ralentissement de la croissance et une réduction de la biomasse.

La moyenne des pluviométries enregistrées au cours des quarante dernières années est 184,54mm/an. La diminution des précipitations et l'augmentation constituent deux autres facteurs intensifiant la régression des formations steppiques comme le soulignent Hirche *et al.* (2007), Nedjraoui (2004), Benabdeli *et al.* (2008), Moulay & Benabdeli (2012), Moulay *et al.* (2012) et Moulay (2021). Ces perturbations peuvent endommager les banques

de graines et ne permettent pas le **Hama**® v e l
& Bouazza, 2015).

Il est important de noter aussi que la zone connaît des risques de gelée (41 jours/an) et de *s i r o c c o* 31 jours s ô ® t a l a n t d e M a r s e t O c t o b r e. Le bon déroulement des activités photosynthétiques des plantes (Hasnaoui et al, 2011).

Le vent est mal évalué, le plus important dans malheureusement souvent délaissé ou mal évalué dans les stations météorologique (où il se compte en nombre de jour) alors qu'il joue un rôle très solide si sa vitesse était bien appréciée.

A ce sujet Bensaid (2006) note : « *Le vent est non seulement, un agent érosif spécifique au f a - o n n e m e n t des p a y s a g e s d ® s e r t i q u e s , m a i s a* ». Le vent est donc c a p a b l e d ® r o d e r des r o c h e s t e n d r e g r a i n s d e s a b l e t r a n s p o r t ® s . La z o n e s t e p p i q r a i s o n d e s i m m e n s e s ® t e n d u e s e t d e s c o u l o i r s

I.1.2- Vulnérabilité des sols steppiques

Les sols de notre région d'ôtude est comm
par la pr®sence d'accumulations calcaires
généralement pauvres en matière organique et sensibles à la dégradation.

Djebaili (1988) note que ces sols sont dans un état de dégradation avancée ; ce sont des sols peu profonds, de type carbonaté à croûte calcaire, chimiquement pauvres et physiquement très fragiles. Leur texture grossière et leur faiblesse en matière organique d'origine végétale les rendent très vulnérables aux vents. C'est surtout l'effet éolien qui constitue un handicap majeur pour le développement de la végétation.

Selon Aidoud et Touff e t (1 9 9 6) , I l s u f f i t d û n e s i m p l e p e l l i c u l e d e b a t t a n c e d e q u e l q u e s m i l l i m è t r e s (1 9 8 4) . C e t t e p e l l i c u l e d e b a t t a n c e l e s o l a t d u i t l ô a u g m e n t a t i o n d u r u i s s e l l e m e n t .

Le maintien d'un effectif ovin trop élevé d'eau provoque le piétinement, la compactation très sensiblement le risque d'érosion. Les sols sont souvent perturbés tout processus de germination et entrave la régénération.

Une des causes de la dégradation (*Macrodactylus tenacissima* L.), est l'absence presque totale de régime point de vue floristique (*Macrodactylus tenacissima* L.) et la présence

blanche (*Artemisia herba-alba* Asso) par des espèces de dégradation telles que *Atractylis serratuloides*, *Peganum harmala* et *Noaea mucronata* caractérisant le surpâturage (Moulay et al, 2012).

I.2- Facteurs anthropiques

L'impact de l'homme a été signalé depuis la prospection botanique dans la région de Biskra. La dégradation progressive de la végétation a été également signalée par Trabut (1887 - 1889),

En Algérie, les régions steppiques constituent les terres de parcours par excellence dans lesquelles se posent les vrais problèmes liés au pastoralisme (Nedjraoui, 2012). Le surpâturage et l'extension des labours dénudent le sol, au lieu de le protéger, accélèrent la disparition des espèces pastorales les plus intéressantes et diminuent la richesse floristique de la steppe (Abdelguerfi, 2003).

Selon Benabdeli *et al.* (1996, 2000), la pression humaine est la plus importante de la steppe à *Stipa tenacissima*. Elle se caractérise par des pratiques agricoles d'élevage intensif d'où un enrichissement et par une charge élevée de bovins par hectare alors que les possibilités ne sont que de 0,5.

I.2.1- Croissance de la population pastorale

L'équilibre socio-économique est très difficile à maintenir en raison des besoins engendrés par la croissance démographique qui n'a pas été accompagnée par une création d'emplois suffisamment conséquente pour absorber la main-d'œuvre excédentaire. Les besoins d'une exploitation raisonnable des parcours naturels (Bedrani, 1998). A ce titre, « le taux de chômage et de sous-emploi devait être relativement élevé parce que les activités agro-pastorales et pastorales, trop extensives, ne pouvaient pas occuper toute la population en âge de travailler » (Bedrani, 1984).

La forte croissance démographique enregistrée ces dernières décennies au niveau de la steppe, a engendré une croissance continue négative des potentialités naturelles existantes (Moulay & Benabdeli, 2012). La population de la steppe est passée de 925.708 habitants en 1954 à plus de sept millions vers la fin des années 2000 (population urbaine et rurale), avec un taux brut de natalité de 3,5% (le taux national est de 3,2 %).

La population de la steppe de la wilaya de Saida connaît une augmentation dans le taux d'accroissement (de 2008 à 2018, Fig. 31) : 0,87 % contre 1,10 % en 2008. Cette part du retour des populations aux lieux d'origines et d'autres

populations nomades sur ce vaste territoire. Spatialement ce sont les centres de Maâmora et Ain Skhouna qui avaient des taux négatifs en 1998 enregistrent aujourd'hui des taux de 3 %. (PATW 2008)

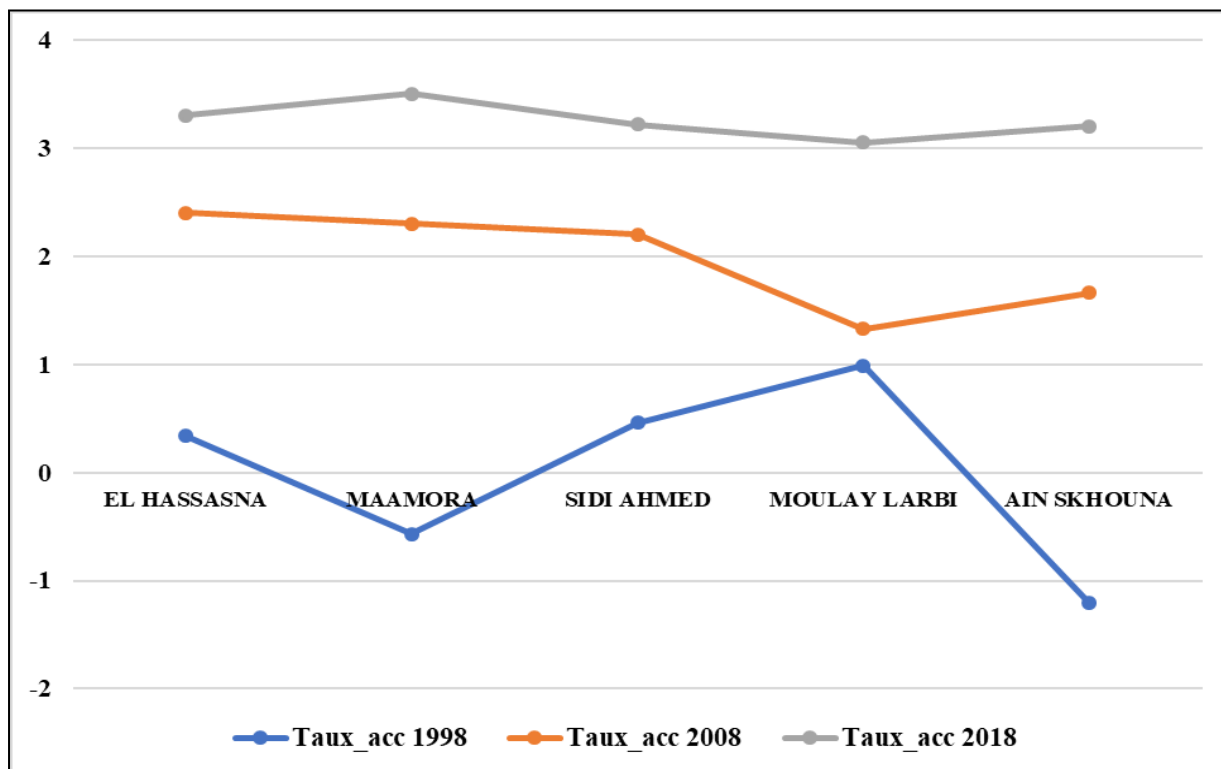


Figure n° 31 : Taux d'accroissement des formations steppiques de la wilaya de Saida (RGPH 2020).

I.2.2- Sédentarisation

En Algérie, les écosystèmes steppiques arides et semi-arides, sont marqués par une grande diversité paysagère en relation avec une grande variabilité des facteurs écologiques. Régions à tradition pastorale, la population est composée essentiellement de pasteurs-éleveurs, anciennement nomades pour la plupart, avec une forte tendance à la sédentarisation (Hadj et al, 2009).

Pendant des siècles, le nomadisme (Hadj et al, 2015). Le nomadisme et notamment la transhumance (Achaba- Azzaba) constitue la principale activité pastorale qui découle des facteurs d'adaptation à un milieu contraignant discontinu dans le temps (Hadj et al, 2008). Ces déplacements spatiaux effectués vers les zones telliennes (Azzaba), allègent la charge sur les parcours steppiques leur permettant ainsi de se régénérer (Nedjimi et al, 2006).

Cette mobilité est considérée (Westoby et al., 1989 ; Thébaud & Batterbury, 2001 ; Folke et al., 2005) comme une stratégie adaptative visant à optimiser l'utilisation des ressources fourragères. Avec des ressources limitées, le déplacement des animaux serait obligatoire, surtout dans les écosystèmes (Ellis & Swift, 1988 ; Behnke & Kerven, 1994).

Actuellement, la Steppe est en train de perdre progressivement ses caractéristiques initiales, en passant du système nomade au système sédentaire. L'impact individuel, de l'ouverture et talu (2015). Le développement des nouvelles agglomérations et la sédentarisation des nomades dans un espace aussi fragile, a eu les conséquences écologiques les plus inquiétantes (Hadeid, 2006)

Les systèmes pastoraux et agropastoraux de la région steppique occidentale connaissent des mutations importantes depuis les années 1980 suite à la réalisation de programmes de développement. Ces derniers, axés essentiellement sur la fourniture de fourrages dans l'espace steppique, se sont accompagnés de la construction de logements et de l'installation de points d'eau, entraînant la transformation des acquis ancestraux des pasteurs et des nomades en matière d'exploitation de cet espace (Nedjraoui et al., 2015).

Cette nouvelle forme d'exploitation des terres a entraîné la dégradation des fondamentales du système pastoral traditionnel qui préservait les terrains de parcours. Selon Montchausse (1972) in Bensaid (2006) « une reproduction déficitaire ou insuffisante conduit à un déséquilibre agro-économique qui trouve sa sanction immédiate et directement perceptible dans la dégradation du couvert végétal puis, dans la désertification ».

Dans notre région d'étude la région de la wilaya de Saida, on constate que les deux tiers étaient concentrés dans l'agglomération de la commune de Saida, et la population nomade est réduite représente 1.35 % de la population totale de la région steppique de la wilaya de Saida, qui se sont traduits par une sédentarisation de la population nomade (Fig.32).

La tendance à l'appropriation des terrains par la population sédentaire a entraîné une sédentarisation et par conséquent à une régression de la mobilité des troupeaux avec toutes les conséquences de surpâturage qui en découlent.

I.2. 3- Evolution du cheptel

Selon Hadeid et al (2015), depuis l'indépendance, nous avons constaté que l'objectif de faire de la Steppe une région de productions dérivées (viande, lait, laine, peaux), les centres de décision privés ont contribué

largement " confiner la Steppe , en particulier pourvoyeur de matières premières animales pour les villes du Nord.

L'effectif du cheptel ovin dont la composante prédominante est la race ovine (environ 80 % du cheptel) a baissé de 90 %. L'évolution de l'élevage ovin dans la région a conduit à une concentration progressive de l'activité pastorale dans les zones de montagne.

La wilaya de Saida représente environ 0,9 % du cheptel ovin. Elle demeure la principale source de revenu de la majorité des ménages. L'élevage occupe une place dans les activités agricoles de la wilaya, le ratio exprimant la charge par ménage ou par superficie justifie cette vocation. On compte plus de 22 têtes par ménage non urbain, 1,32 tête par hectare (superficie totale), 4,09 têtes par hectare (surface agricole utile) et 2,83 têtes par hectares (parcours).

Les parcours se sont fortement dégradés, la production fourragère a diminué de moitié et l'effectif du cheptel ne peut plus supporter les parcours. Cet état des choses résulte de la demande soutenue et croissante de la viande ovine en relation avec la croissance démographique, par la haute rentabilité de l'élevage en zones steppiques du fait de la gratuité des fourrages.

C'est principalement le surpâturage et la dégradation des espaces steppiques qui ont des conséquences néfastes sur le devenir des ressources naturelles déjà fragilisées par les perturbations climatiques (Bouazza, 1995).

I.2.4- Surpâturage

Durant des siècles, la région de la steppe, a connu un élevage pastoral ovin comme usage dominant (Boukhobza, 1982 ; Bedrani, 1994). Selon les statistiques algériennes, 60 à 80 % du cheptel ovin est élevé dans la steppe. Entre les années 1960 et 2000, ce cheptel a été multiplié par quatre. Cette croissance, parmi les plus rapides, a entraîné une dégradation des ressources naturelles.

Les travaux de Benabadji et al (1996) et de Aidoud et Touffet (1996), montrent que les territoires de l'Afrique du Nord connaissent une désertification due essentiellement au surpâturage et à la mécanisation (Hasnaoui & Bouazza, 2015).

La surveillance sur des gradients de pression d'élevage ont, autour des sites steppiques, permis de mesurer l'importance des effets du surpâturage sur la dégradation du sol (Zemiti, 2001 ; Slimani et al., 2010).

En 1983 Benabdeli soulignait, en décrivant les conséquences du surpâturage sur la couverture végétale et le sol sont connues et catastrophiques pour l'alfa et sa prairie. C'est de la dégradation écologique naturelle conduisant directement et rapidement vers la désertification ». En 2008 le même auteur notait : « Sous l'effet du surpâturage et des sécheresses, la steppe à *Stipa tenacissima* se trouve dans un état de dégradation avancé facilitant un processus de désertification ».

Le premier facteur dégradant entravant la régénération de *Stipa tenacissima* est le surpâturage comme le note l'ensemble des auteurs ayant (Le Houérou 1979, 1996 ; Benabdeli 2000 ; Kacimi 1996).

Dans la région steppique de la wilaya de Saida les indices de charges supérieurs à la norme pour l'ensemble (Fig.35). Le indice de charge moyen régional est d'environ 4,1 soit trois fois supérieur à la norme. Selon Benabdeli (1996 et 2000), la charge pastorale moyenne réelle observée est estimée à plus de 5 équivalent-ovin par hectare alors que les possibilités ne sont que de 0,5 têtes par hectare. La charge pastorale est estimée à 8 fois la norme (Hamouda 2010 et Nedjraoui *et al*, 2015).

I.2.5- Défrichement

La loi de 1983, encourageant l'accession au domaine public des personnes qui s'engagent se traduit par un défrichement des formations végétales steppiques estimé à 87 000 ha dans la région occidentale ; 13 % seulement de ces superficies sont effectivement cultivées (Kacimi, 1996).

Le défrichement et le brûlis pratiqués par les grands éleveurs agissent négativement sur le sol et perturbent toute production de biomasse. Cette situation se traduit par le fait que l'Etat aux agriculteurs des espaces steppiques (Hadeid, 2006).

Les cultures, essentiellement céréalières, qui ont demeuré longtemps marginales sont en extension, réduisant les espaces destinés au pâturage transhumant (Bencherif, 2011). Un des effets de cette évolution est le changement de la composition floristique (Macrodontophora *tenacissima* L.) en est typique. Jusqu'en 1970, les champs de glaciis ont pratiquement disparu (Aidoud & Touffet, 1996).

La figure 32 illustre que dans cette zone les surfaces des parcours ont connu une nette régression due au défrichement, les parcours ont enregistré une baisse environ 300.26 hectares par an.

Depuis 2004 jusqu'en 2022 la SAT a enregistré une baisse de 1289,5 hectares par an. La SAU a enregistré une hausse de 1 289,5 hectares par an, la hausse de la SAT et SAU est due essentiellement à la mise en valeur des terres de parcours initiée dans le cadre de la loi de L'APFA (Accession à la propriété foncière) des semi-sédentarités (Fig.30).

Les terres forestières ont enregistré une hausse de 8 789 hectares, cette hausse est due aux actions de reboisement dans la région steppique de la wilaya de Saida.

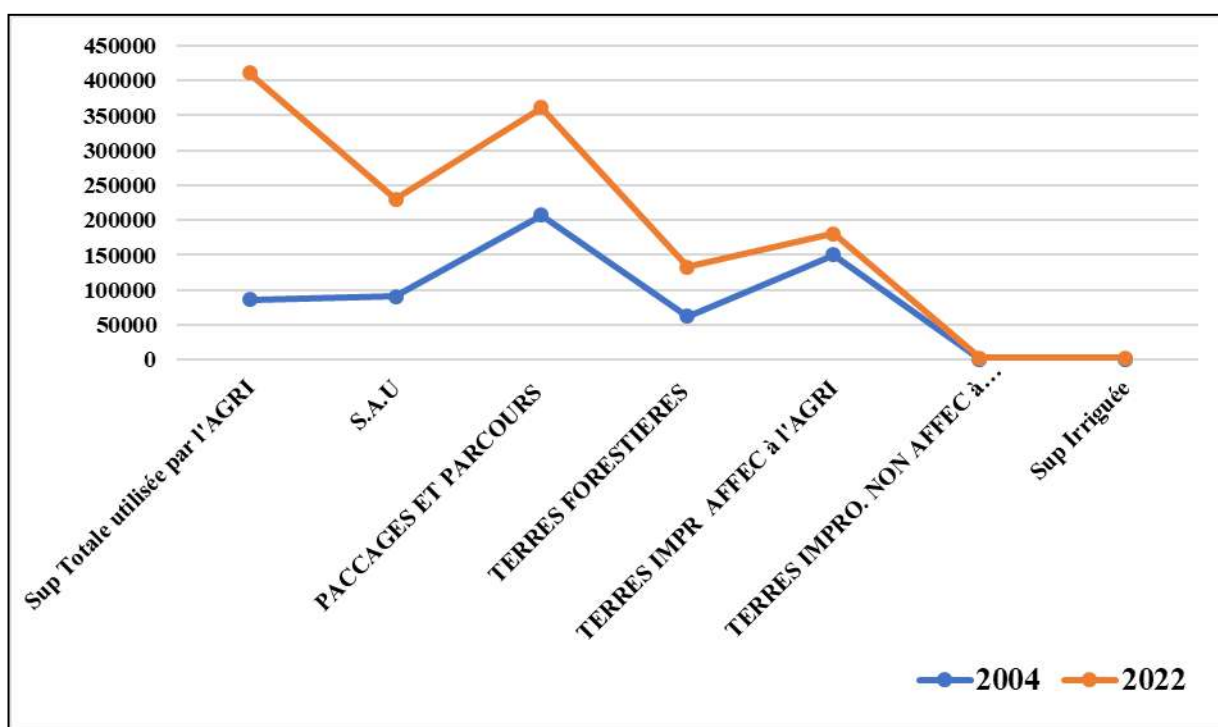


Figure n° 32: Evolution de l'occupation du sol en région steppique de la wilaya de Saida entre 2004 et 2022 (DSA Saida, 2023).

I.2.6- Exploitation des espèces Ligneuses

Selon (Moulay & Benabdeli, 2012), la disparition des steppes à Alfa est la conséquence de pratiques humaines irrationnelles (défrichage abusif, surpâturage, sur-collecte des feuilles).

La surexploitation des feuilles d'alfa pour la fabrication de produits textiles à partir de 1985 a été un autre facteur de destruction de la nappe alfatière (Moulay *et al*, 2011).

La steppe est caractérisée par un hiver rigoureux. La population steppique, auparavant, était obligée de se réchauffer pour se protéger du froid en utilisant des combustibles industriels et l'absence de chauffage central.

plantes capables " subvenir " leurs besoins .
gaz pour le chauffage et la cuisson des ali
ligneuses continu d'°végétal (Bancherifd2011)ger pour le c

Les espèces ligneuses de la steppe sont souvent arrachées pour être utilisées comme bois
de chauffage et / ou d'usage domestique (l'usage
touchés sont le jujubier (*Ziziphus lotus*) et l'Armoise blanche (*Artemisia alba*), qui est (ne
des espèces dont l'odeur pour la cuisson et
de l'Armoise blanche est estimée entre 15 et 20
sont dénudés annuellement (Saidi, 2017). Le rythme avec lequel se propage ce fléau va, dans une
approche avenir, constituer une sérieuse menace pour les formations steppiques.

I.2.7- Nature juridique de la zone steppique

L'extension de la surexploitation des parcours sont les résultats de
l'absence des différentes politiques menées
politiques ont toujours ignoré l'organisation
préoccupations (Bekkouche, 2016).

Au lendemain de l'indépendance, le statut
l'application de, qui a partagé le territoire steppique en avril 1863

À Terres publiques de statut réformées, al
alfatières et les superficies de parcours. L
révocables.

À Terres ç Arch è, propriétés collective
éleveurs et de parcours sont nombreuses et très peu ont donné des résultats positifs allant dans le
sens de l'amélioration des parcours.

La promulgation en 1975, au titre de la troisième phase de la révolution agraire, de
l'ordonnance 17/06/1975 portant sur le code pastoral, stipule que les terres de parcours situées
dans les zones steppiques et de statut communal
l'exception des terres ayant l'objet d'une m

Depuis, toutes ces terres sont claires et rationnelles, sont
exploitées en fonction des capacités de chacun sans se soucier de la préservation des ressources
naturelles (BENABDELI, 1996).

La gestion de la steppe se pose en termes de nécessité de développer une économie pastorale
et de préserver l'écosystème de la steppe, en
capacités fourragères, et malheureusement, dans un premier temps, dans la restauration de celle-
ci. L'éleveur, n'ayant aucun droit de jou

jouissance reconnu sur un espace délimité, déplace son troupeau en fonction des pâturages et des moyens dont il dispose. L'absence de statut position « irresponsable » et également dans « l'impact des investissements » auraient pu consentir.

I.2.8- Incendie

C'est un facteur écologique extrêmement important, il a probablement contribué à la sélection des peuplements presque exclusivement alfatiers.

Les incendies volontaires sont commis par l'homme pasteur afin d'obtenir des surfaces herbagères par son troupeau. Ce dernier est plutôt la cause du déclenchement et de propagation des incendies. Selon Monjauze (1969), le troupeau Participe aussi à la propagation du feu ; cette auteur écrit « *en réalité le troupeau sélectionne à rebours les essences naturelles, détruit les moins sensibles au feu en priorité, tasse le sol, entretient et développe la strate de végétation xérophile, la plus propre à propager les incendies* ».

Parmi les causes de propagation de l'incendie la nature de la végétation, celle des débits végétaux, les facteurs humains, les facteurs humains regroupent aussi bien l'homme pasteur et cueilleur que le cheptel (Benabdelli, 1983).

D'après la « *capacité de régénération par bourgeons donnants et sa relative résistance aux effets du pacage, l'alfa semble particulièrement avantage dans la concurrence interspécifique entre végétaux dans la zone soumises à des incendies répétés* ».

I.3- Contraintes organisationnelles et politiques

L'Algérie, afin de faire face à la dégradation des aménagements pastoraux des années 1960, l'augmentation de la hauteur des attentes, voire avec des effets pervers (Bensouiah, 2003).

Malgré le rôle écologique et économique que la végétation steppique en Algérie est, depuis plusieurs décennies, confrontée à un problème de dégradation induit par l'effet combiné de facteurs anthropiques humains et financiers mobilisés dans la régénération et la protection de cette végétation, les résultats restent très mitigés. Ce constat est souligné par plusieurs auteurs (Le Houérou, 1985, 1996 ; CNTS, 1989 ; Nedjraoui, 1990 ; Aidoud, 1994, 1996 ; Kacimi, 1996 ; Benabdelli, 2000, 2008) qui confirment la régression tant qualitative que quantitative des principales formations végétales de la zone steppique (Moulay & Benabdelli, 2012).

Les formations steppiques de l'Algérie occupent de vastes étendues de terres et sont une ressource naturelle. Malgré les différents programmes nationaux ayant pour but la lutte contre le phénomène, la situation ne cesse de s'amplifier (Hasnaoui & Bouazza, 2015). Les systèmes pastoraux et agropastoraux de la région ouest de l'Algérie connaissent des changements fondamentaux par rapport aux écosystèmes. Les différentes formations steppiques n'ont pu sauver les formations steppiques.

Les différents plans nationaux (1967-1977) ainsi que le Programme spécial de la Wilaya de Saida (1972) ne sont pas parvenus à faire revivre les espaces algériens (Hadeid, 2009). Ce qui est remarquable dans la région steppique de la wilaya de Saida ces dernières années, une diminution du phénomène. Ceci est due aux stratégies de l'État pour les programmes tels que : P.P.D.R (Projet de Proximité de Développement Rural) et le P.E.R (Projet Emploi Rural), et le P.P.D.R.I (Projet de Proximité de Développement Rural Intégré).

De nombreux problèmes liés à l'utilisation des terres ont été identifiés comme constituant des menaces sérieuses face à l'intégrité et à la durabilité des ressources avec tout ce que cela peut impliquer comme effets non désirables sur la vie socio-économique et l'équilibre de la société. Ces problèmes qui se manifestent par la dégradation des terres et des couverts végétaux naturels et la désertification, la dégradation des écosystèmes naturels, etc.,

II- Menace de désertification

Le mécanisme de « steppisation » et de désertification dans les zones arides est fortement présent et se développe selon le processus connu depuis des lustres : écosystème fragilisé + sécheresse périodique, mais sur une durée assez longue + forte pression anthropozoïque + mauvaise gestion des ressources naturelles = désertification (Fig. 33).

La désertification des terres arides est une préoccupation mondiale et on a maintenant trouvé que très peu de solutions (Grainger, 2015). Elle est définie comme « la dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et sub-humides sèches par suite de divers facteurs, parmi lesquels les variations climatiques et les activités humaines » (UNCCD, 1994).

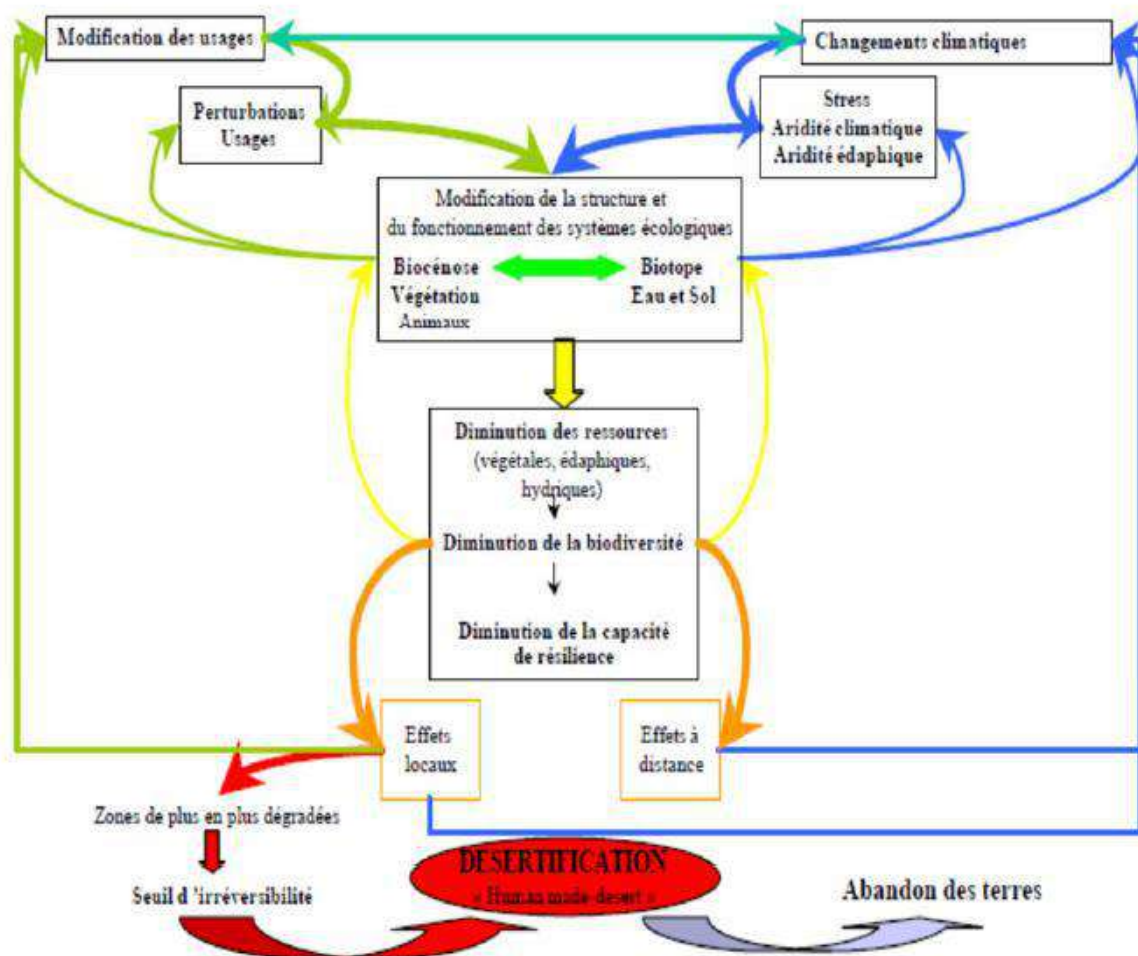


Figure n° 33 : Processus et mécanismes mis en jeu dans les phénomènes de dégradation des terres arides (Jauffret, 2001 in Saidi 2017).

La désertification est fortement présente en Algérie. Toutefois, ce sont les zones steppiques qui restent les plus sensibles avec ses 20 % des terres arides menacent les infrastructures, les terres agricoles et les oasis. Durant les quatre dernières décennies, les parcours des Hautes Plaines steppiques en Algérie ont été très fortement dégradés (Aidoud *et al.*, 2006 ; Nedjraoui & Bedrani, 2008) dans un contexte économique, social et politique en changement.

Dans la dégradation de la végétation, il est possible de distinguer quelques étapes successives majeures jusqu'à l'irréversibilité (Aidoud *et al.*, 1994) :

- ü Variation de la biomasse et de la composition de la végétation avec les cycles climatiques et les événements stochastiques (sécheresse exceptionnelle, feu, maladie) ;
- ü Modification de la composition floristique par les herbivores et par la mise en culture ;
- ü Régression des plantes palatables au profit des espèces moins palatables ;

- ü Remplacement des espèces de steppes par des espèces post-culturelles ;
- ü Diminution de la diversité et de la productivité ;
- ü Réduction du couvert végétal pérenne, diminution de la biomasse et du biovolume ;
- ü Diminution de la capacité de croissance et de reproduction.

Consciente des effets graves engendrés par la désertification qui risquait de compromettre le développement économique et social, ainsi que son indépendance alimentaire, ces préoccupations ont alors conduit les autorités de l'époque à déployer en amont des forêts naturelles des pins d'Alger (région des Djelfa) (DGF, 2016).

Au début des années 70 un vaste projet de reboisement qui a réalisé des actions très importantes notamment le reboisement des bandes de terres semi-arides, la réalisation d'une carte de sensibilité à la désertification, la mise en place d'un organisme de lutte contre la désertification (DGF, 2016).

Et l'inscription d'un programme 2014-2016. Selon DGF (2016), ce programme qui est en phase de finalisation concerne 30 Wilayas et 723 communes, a permis la réalisation de nombreuses actions destinées à la population rurale à savoir :

ü **Développement et protection des écosystèmes** Par des Plantations sur près de 31.600 ha de plants forestiers et 21.000 ha en plants fruitiers, aussi, les plantations fourragères et pastorales contribuent à améliorer l'offre alimentaire existante ;

La protection des infrastructures économiques par la fixation de 4.000 ha de dunes menaçantes ; la mise en valeur de plus de 2428 ha, complétée par des travaux de conservation des eaux et des sols sur environ 1,1 million de m³ de correction torrentielle avec 1140 ha de fixation de berges ;

ü **Aménagements pastoraux** avec intervention sur les nappes alfatières et les parcours afin d'augmenter le potentiel fourrager, de planter une plantation pastorale de près de 14.190 ha et une mise en défens sur 61.580 ha ;

ü **Aménagements hydrauliques** pour rentabiliser la ressource en eau ; réalisation de 1689 unités d'ouvrage de collecte des eaux de surface ;

ü **Amélioration des conditions de vie des populations** par le développement des voies de communication sur 6 820 km de piste de désenclavement rural et l'ins

A l'aide d'images satellites, la Direction des Technologies Spatiales (CNTS), une carte de sensibilité liée à la désertification. Cette carte réalisée en 1996 et actualisée en 2010 a démontré que plus de 13 millions d'hectares sont sensibles à la désertification. Cette carte a permis de ressortir l'évolution de la sensibilité des zones.

- ¶ Une augmentation de 5% pour la classe peu ou pas sensible ;
- ¶ Une augmentation de 6% pour la classe moyennement sensible ;
- ¶ Une augmentation de 4% pour la classe sensible ;
- ¶ Une augmentation de moins de 1% pour la classe désertifiée
- ¶ Une régression de 6,5% pour la classe très sensible ;

L'étude d'actualisation de la carte de sensibilité à la désertification dans la wilaya de Saida en 2010, fait ressortir un pourcentage de 40% de la superficie de la wilaya de Saida, classée dans les catégories des zones sensibles et très sensibles à la désertification. Qui représente une superficie de 270 560 Ha à travers 04 communes steppiques de la wilaya (Fig.34).

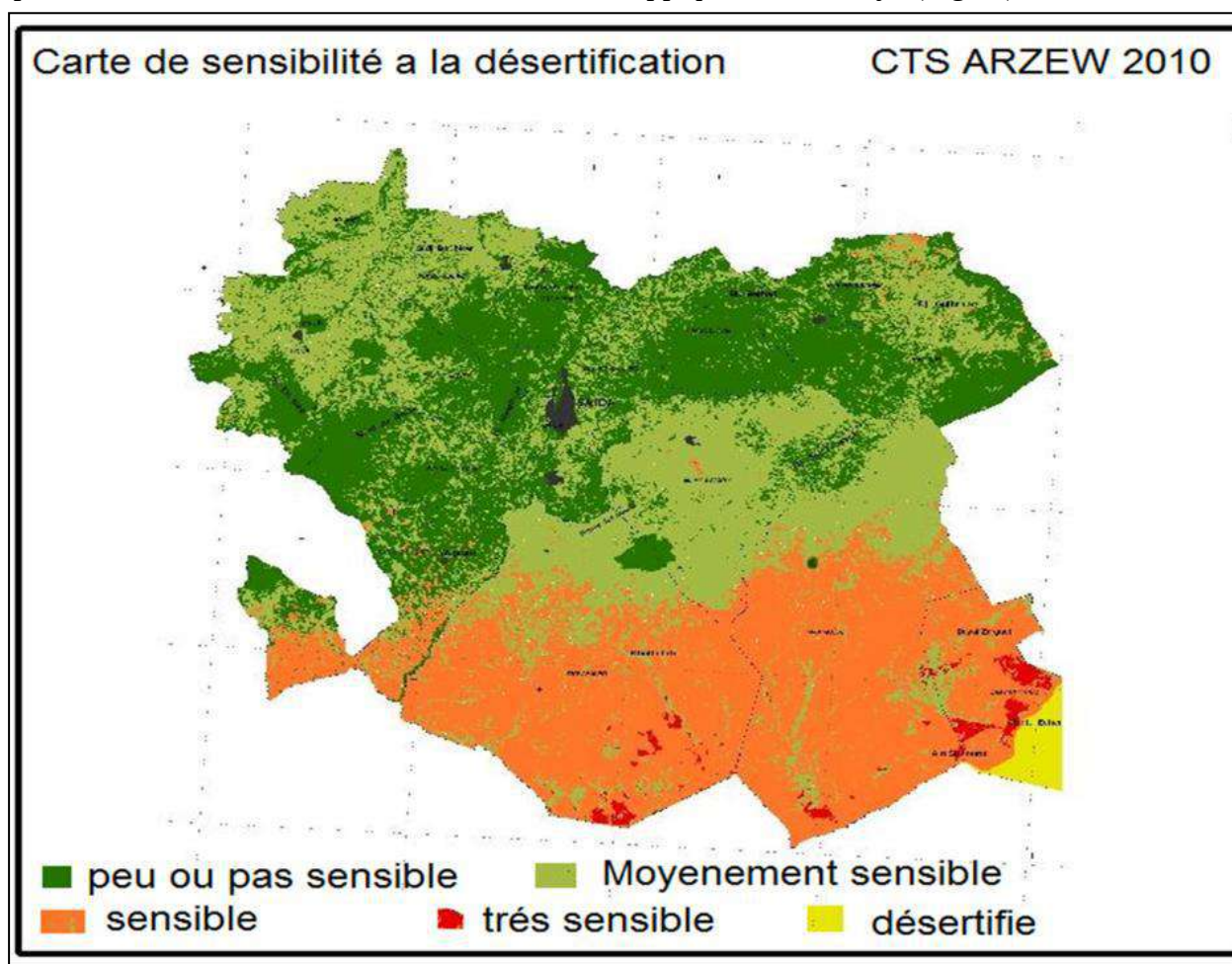


Figure n° 34 : Carte de sensibilité à la désertification dans la wilaya de Saida (CTS, 2010).

III- Programmes et projets de développement

La lutte contre la désertification des parcours steppiques, la préservation de leurs ressources naturelles et l'amélioration des conditions de vie des populations sont les principaux objets de débat pour l'Algérie (Dgouli *et al*, 2010). C'est une priorité nationale.

Dans le cadre d'une stratégie nationale de l'État Algérien, le Commissariat au Développement de la Steppe (H.C.D.S) et la Direction Générale des Forêts (D.G.F), a entrepris différentes actions de restauration et de réhabilitation, dont le reboisement, la plantation des *Atriplex* et la mise en défens.

Créé en 1981, le HCDS (Haut-Commissariat au Développement de la Steppe) est chargé de promouvoir une gestion durable de ses parcours pastoraux steppiques de 15 à 20 millions d'hectares de parcours. L'approche actuelle du HCDS dans ces steppes est passive par interdiction de pâturage durant quelques années (Salemkour *et al*, 2016).

Parmi les programmes préconisés par le HCDS (Haut-Commissariat au Développement de la Steppe) pour la réhabilitation des parcours dégradés demeure la technique de mise en repos et la plantation pastorale (Haddouche, 2009). Trois millions d'hectares (sur plus de 20 millions) ont été préservés par la mise en défens, en collaboration avec la Conservation des Forêts et 300 000 ha réhabilités par la plantation pastorale (Nedjraoui *et al*, 2008).

Certes, plusieurs chercheurs ont signalé l'apparition de la désertification comme une mesure adaptée aux enjeux de conservation de la diversité végétale. Mais actuellement, ces techniques sont en fait une exploitation excessive due à l'imposition par les années de sécheresse qui frappe ces dernières décennies les zones steppiques.

Le manque d'une évaluation quantitative de l'espace steppique a toujours été un problème majeur pour les différents intervenants au niveau de cet espace. Faire donc un bilan axé sur une approche phytoécologique et socio-économique représente un volet incontournable d'aménagement de cette zone et constitue un moyen indispensable pouvant orienter les différents opérateurs notamment dans le domaine de la lutte contre la désertification.

A cet effet, un bilan des actions menées jusque-là est donc impératif dans ce chapitre. Souvent les actions sont mal menées et non coordonnées. Que sont devenus ces aménagements et quel est leur impact sur la steppe ?

Les projets de développement se sont multipliés dans la région steppique de la wilaya de Saida qui pour la plupart ont abouti à des résultats peu satisfaisants. Nous distinguons plusieurs périodes, avec des orientations politiques d

III.1- Période entre 1992- 2000

Elle se caractérise essentiellement par la mise d

Ce nouveau programme appelé « Grands Travaux » devait permettre pour la première fois d

L'opération « Aménagement Steppique » a été lancée effectivement le 02/11/1994. C'est une opération "gr" sur 11 wilayas pastorales et 11 wilayas agro-pastorales à savoir : Tébessa, Khenchela, Djelfa, Moudania, El Bayadh, Naâma, Souk Ahras, Oum El Bouagui, Batna, Bordj Bou Arreridj, Tiaret, Saida, Sidi Bel Abbès, Tlemcen, Médéa, Sétif et Bouira.

Ce programme, concerne le quinquennal 1994- 1999 e vise essentiellement la création d'emplois et l'amélioration des revenus : des p

- La création d'un réseau de points d'eau (au p collinaires à usages multiple) ;

- L'alimentation en eau potable pour les p
- L'abreuvement du cheptel et arrosage; des
- La lutte contre la désertification (désertification et mécaniques dites fixation des dunes) ;

- La régénération des grands espaces de parcours par la « mise en défens » ; L'aménagement de périmètres fourragers par la « plantation », Trois groupes d'attention pour le milieu considéré :

- Les arbustes fourragers destinés à une exploitation du système foliaire (branches, brindilles, feuilles) ;

- Les cactées dont on peut exploiter les raquettes, en étant ou après enlèvement des épines, selon qu'elles sont ou non ; sont i

- Les légumineuses arbustives, produisant un fruit (gousses+ graines) qui est exploitables en alimentation animale.

- Dans le premier groupe, les Atriplex ont dernières années. En Algérie, ont été testés récemment : Atriplex halimifolia, Atriplex canescens, et Atriplex nummularia.

- Ces plantes peuvent se développer dans les dépressions à sols profonds de la steppe, dès que la pluviométrie dépasse 200mm ; elle résiste bien à la chaleur et au froid.

III.2- Période entre 2000-2009

A partir de l'année 2000, le plan national d'amélioration du niveau de la sécurité alimentaire des exploitants agricoles pour :

Développer les productions adaptées aux zones naturelles et aux terroirs, adapter les systèmes d'exploitation des terres arides (BENGUEBA, 2010). Les résultats :

Ces actions fondées sur les contraintes agro-climatiques convergent « vers des objectifs de reconstruction du territoire agricole et de conservation des ressources naturelles (eau et sol) aptes à favoriser le développement durable ».

La mise en œuvre des programmes est soutenue par le Développement Agricole (FNRDA). Dans le domaine des cultures fourragères, les actions soutenues concernent le développement de la production d'intrants agricoles (semences spécialisées, machines, produits phytosanitaires, silos, etc.).

III.3- Période entre 2009-2011

Dans le cadre de la protection des ressources naturelles, 1886 projets de proximité de développement rural ont été lancés par le MADR. En 2011, le MADR a également appelé à la création de nouvelles exploitations agricoles et d'élevage sur les terres non exploitées, relevant tant de la propriété privée que du domaine privé de l'Etat par attribution de concessions.

Selon DSA Saida (2020), la répartition spatiale des sites **PPDR** à travers les zones agro-climatique, la particularité de la région steppique de la wilaya de Saida est de contenir Cinq zones de pratiques culturales différentes étagées du Nord au Sud, auquel chaque projet de site est caractérisé par une relation avec le caractère spécifique de la zone et des objectifs à assigner. Les sites sont repartis comme suit :

- 1- **Zone à polyculture** : englobant les principales vallées.
- 2- **Zone de prédominance de céréales** : englobant les principaux bassins céréaliers (El Hassasna et vallée de Mâalif à Moulay Larbi) ;
- 3- **Zone de mono-culture** : zone de mono-culture à assolement biennal appelé communément zone à agro-pastorale et qui est intermédiaire entre la zone céréalière et pastorale ;
- 4- **Zone steppique** : la zone steppique est située au Nord du Chott Chergui ;

5- Une partie non moins importante soumise au régime forestier (Nord de commune de Sidi Ahmed et commune d'El Hassasna) ,

PPDRI (Projet de Proximité de Développement Rural Intégré) qui visent :

- ¶ Redynamisation des zones rurales par un développement durable et intégré ;
- ¶ Fixation des populations riveraines ;
- ¶ Développement agricole ;

¶ Lutte contre la pauvreté par la création d'emplois dans le secteur agro pastoralisme demeure comme celle de l'implantation d'un dynamisme volontaire financier dans cette zone des programmes de développement ruraux (PNDA) ont été mis en place que ce soit collectif ou individuel (GCA, HCDS).

¶ Désenclavement par l'ouverture des pistes

¶ Lutte contre l'érosion (plantations fourragères)

¶ Mobilisation de ressources en eau : réalisation de 130 forages dans le cadre du programme national de développement rural (**FNRDA**) (DSA Saida, 2020).

¶ Plantations : Différentes structures étatiques (HCDS, GCA, Conservation des Forêts) ont engagé des opérations de plantation dans le cadre des programmes mis en œuvre par le ministère de l'Agriculture et de la Pêche. Parmi les plantations réalisées en particulier à base d'*Atriplex canescens* et d'*Atriplex halimus* par contre les plantations forestières ont été réalisées à base de *Pinus halepensis* Mill. et de *Tamarix articulata*. (Abdeslam, 2012).

Les premières plantations d'*Atriplex* datent de 1980 et ont été réalisées entre l'année 1980 et 2010 dans le cadre du programme « PPDRI », entre ces deux programmes plusieurs autres ont succédé (P. D. A. R. 2003 et c.).

La superficie totale de ces parcours est estimée à 50 000 Ha, localisés dans la région steppique au sud de la wilaya (HCDS, 2012). Ces plantations se caractérisent par une strate arbustive monospécifique (*Atriplex halimus*, *Atriplex nummularia* ou *Atriplex canescens*) et une strate herbacée diversifiée composée d'un mélange d'*Artemisia herba-alba*, *Lygeum spartum*, *Noaea micronata* et des p *Helianthemum* sp., *Astragalus* sp., (*Atractylis* sp. etc.) (Henni et Mehdadi, 2012, Henni, 2013).

IV- Evaluation des projets de lutte contre la désertification dans la région steppique de la wilaya de Saida

Devant la situation actuelle de l'écosystème de conservation des forêts de la wilaya afin de lutter contre la désertification et permettre un développement durable de la région par :

IV.1- Programme du Haut-commissariat au développement de la steppe (HCDS)

De soutien et de suivi technique et financier tendant à viser non seulement la protection et la conservation des ressources steppiques et pastorales (terres, parcours, nappes alfatières, points et sources d'eau), mais aussi et de plus en plus la valorisation de ces ressources et la création d'une dynamique de production agro-pastorale. Le bilan physique des réalisations au cours de cette période par type d'opération se décline comme suit :

À la protection et conservation des ressources pastorales et restauration des parcours steppiques par remonte biologique (entre 1995 et 2018), 151 400 hectares de parcours dégradés ont été mis en défens nappes alfatières et autres, cela a fait augmenter la production fourragère de 20-30 UF/ha à 50-200 UF/ha ;

À la réhabilitation par la plantation d'arbres et d'arbustes (Cactus, Triplex, etc.) permettant de diminuer la charge pastorale en augmentant l'offre fourragère pesante sur les terres plantées pour le programme 2008-2018.

IV. 2- Programme du secteur forestier

Tendant à protéger mais aussi à promouvoir les ressources forestières. Le bilan physique des réalisations se présente comme suit :

À la reboisement sur une superficie de 7 029 hectares de plantation d'espèces forestières et méditerranéennes ;

À la plantation pastorale sur une superficie de 4271 Ha ;

À la fixation des berges pour lutter contre l'érosion des versants, de cette faite en 2009, 80 Ha de plantation sur les berges des oueds a été réalisée ;

À l'aménagement hydraulique par la réalisation de plus de 95 forages entre 1995 et 2013, de 31 puits, de retenues collinaires

À Le d @ s e n c l a v e m e n t ϕ e o u r l a f a c i l i t a t i o n et aménagement de 200 km de pistes ;

À La d i v e r s i f i c a t i o n d e s r e v e n u s d e e n p a r a l l - l e " l ô @ l e v a g e e t c) a r b o r i c u l t u r e ,

À La p o l i c e f o r e s t i - r e j o u e a u s s i u n r ¹ l e i au patrimoine naturel steppique et forestier, pour les années 2008 et 2022, 122 procès-verbaux ont été dressés pour lutter contre les défrichements et les labours illicites.

L ô e x @ c u t i o n d e c e s p r o g r a m m e s r e p o impliquant la population, les autorités locales et les services techniques pour un développement durable de la région.

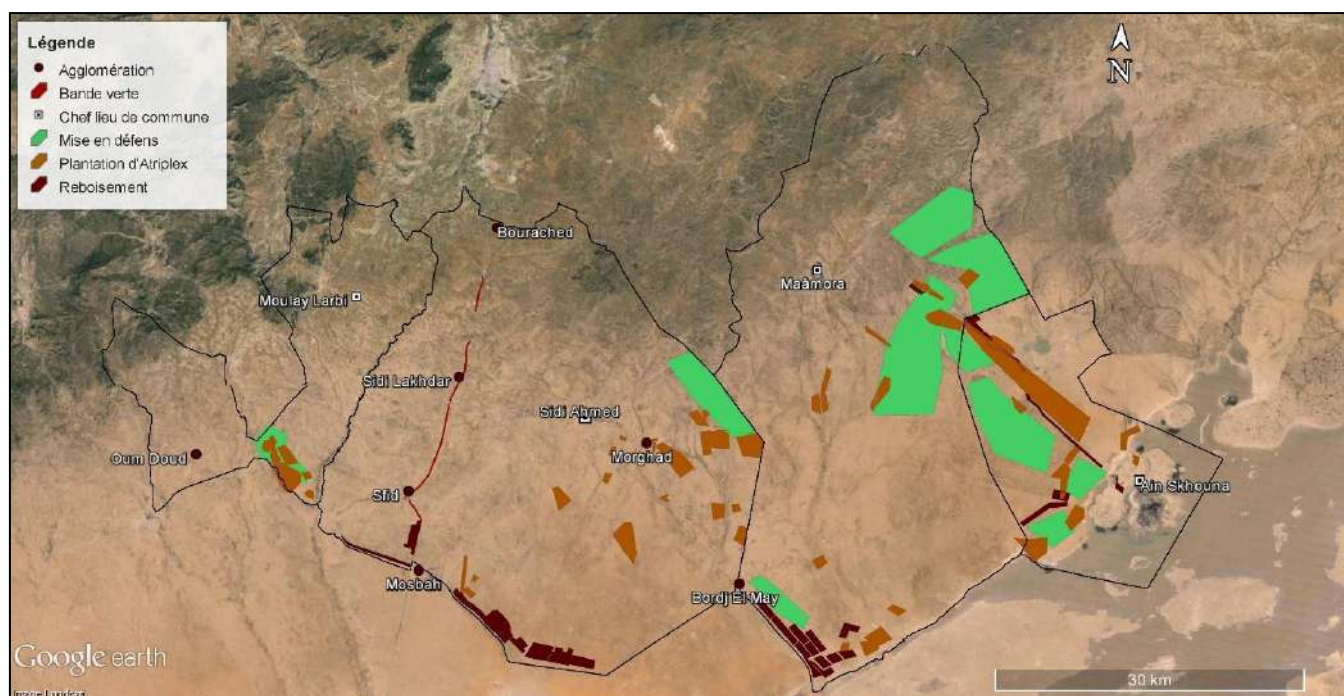


Figure n°35 : Carte de répartition des projets dans la région steppique de la wilaya de Saida.

A travers les différents bilans exploités, nous avons pu établirle tableau récapitulatif (Tab. 17) qui donne un aperçu chiffré sur les projets réalisés à travers la wilaya de 1995 à 2018 avec les taux de réalisation et de réussite et les essences principales utilisées.

Tableau n° 17 : Bilan global des projets réalisés dans la région steppique de la wilaya de Saida (1995 à 2018)

Type du projet	Superficie prévue (ha)	Superficie réalisée (ha)	Taux de réalisation (%)	Taux de réussite (%)	Essence utilisée
Plantation fourragère	151 400	145 344	96	10	<i>Atriplex canescens</i> ; <i>Atriplex halimus</i> et <i>Atriplex nummularia</i> .
Mise en défens	35 000	33 700	96	98	Steppe à Alfa dégradée Steppe à Armoise blanche dégradé et Steppe à Salsolacées.
Reboisement	7 029	7 029	100	60	P i n d ô A l
Total	193 429	186 073	-	-	-

Source : CFS (2022) et HCDS Saida (2022).

Selon le tableau ci-dessus la région steppique de la wilaya de Saida enregistre un total de 186 073 ha des opérations, répartis sur les Cinq communes steppiques de la wilaya de Saida. Les principaux types de projets réalisés sont la plantation fourragère, la mise en défens et le reboisement (Fig.36).

Le taux de réalisation global dans la wilaya est important, étant de 96,20 %. Le reboisement représente la plus faible action avec 7 029 ha soit 6% seulement vu sa nouveauté pour la conservation des forêts de Saida qui vient de la lancer en 2006.

La superficie de mise en défens vient en premier lieu avec un pourcentage de 55% de la superficie totale des opérations. Les 39 % restants sont occupés par les plantations fourragères réalisées généralement avec *Atriplex canescens*, *Atriplex halimus* et *Atriplex nummularia*.

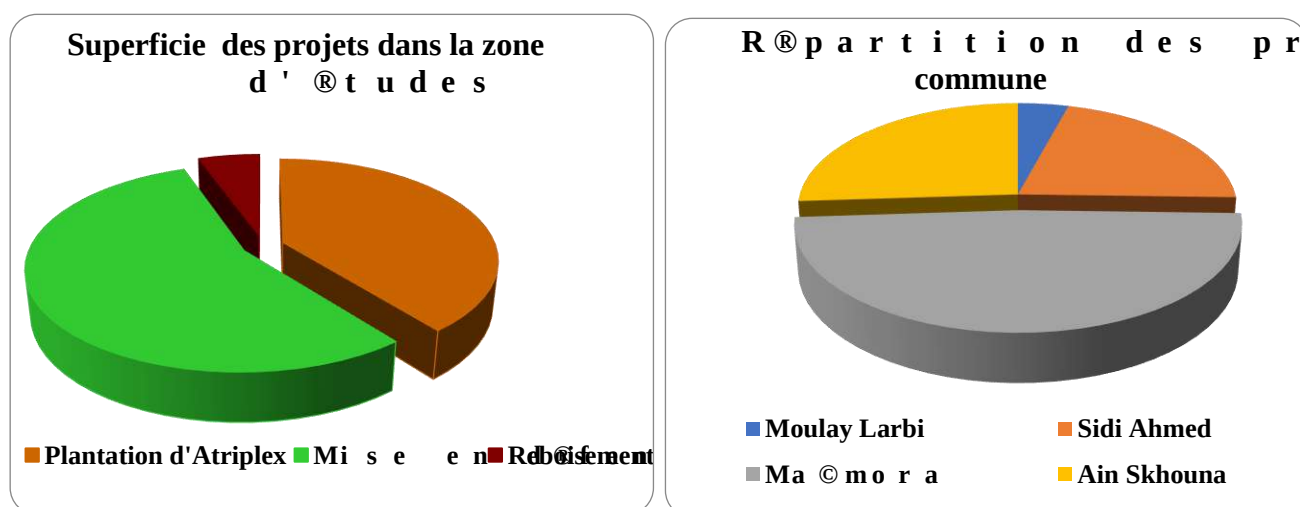


Figure n°36 : Répartition des projets dans la région steppique de la wilaya de Saida.

La commune de Maâmora représente la superficie la plus importante des opérations, presque la moitié de la superficie totale (49%). Suivi par la superficie totale de la région steppique de la wilaya de Saida, assez proche de la superficie dans la commune de Sidi Ahmed soit 21%.

Le taux de réussite global moyen pour l'ensemble des opérations remarquons à travers la figure 36 que le taux de réussite le plus élevé est enregistré dans les parcelles mise en défens où nous avons pu observer une réussite moyenne de 98%.

Dans les reboisements une réussite qui varie entre 0% et 90% selon le type et la localisation du reboisement et qui correspond au pourcentage des plants survivants. Cependant, les plantations fourragères ont connu des taux plus élevés de la plantation et surtout la localisation édaphologique de la plantation (type du sol). Pour des causes que nous essayons de les cerner par la suite.

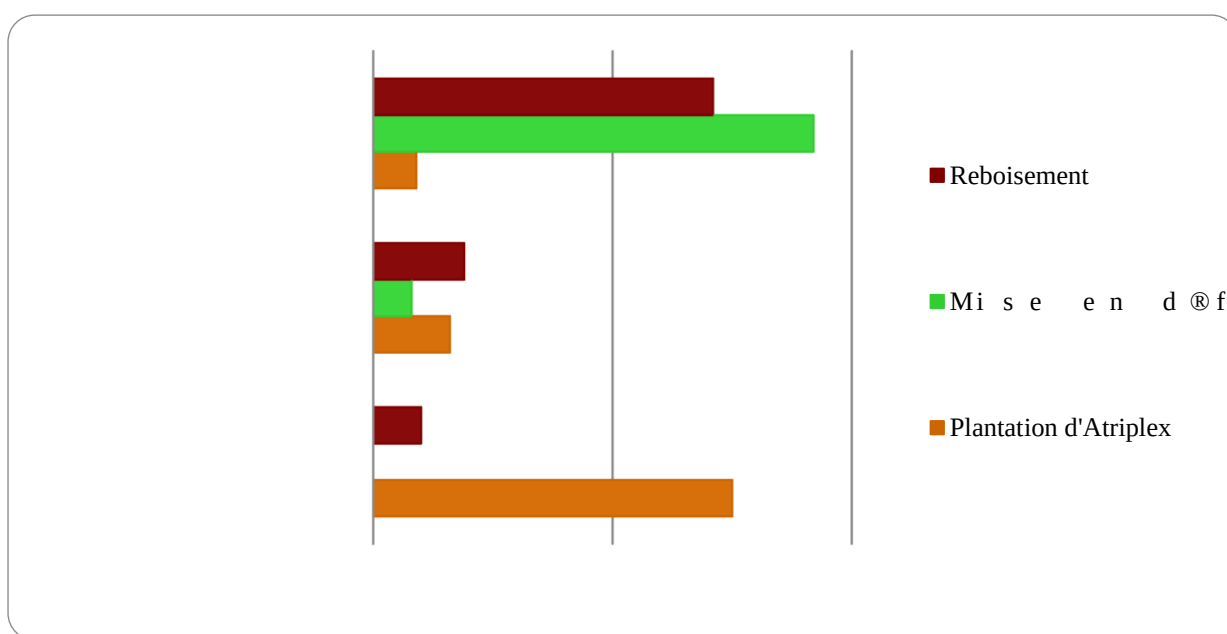


Figure n°37 : Taux de réussite dans la région steppique de la wilaya de Saida selon le type d'opération.

La wilaya de Saida a déployé des efforts louables pour la réalisation des projets d'aménagement pour la lutte contre la désertification dont l'ampleur s'accroît à un rythme inquiétant. Malgré ces énormes efforts plusieurs travaux sont voués au déboire.

A la lumière de nos analyses et des observations effectuées dans les zones steppiques à base de la plantation des espèces fourragères (*Atriplex canescens*, *Atriplex nummularia* et *Atriplex halimus*), présente une bonne réussite dans quelques endroits et un échec dans la plupart des endroits (Fig.38). En effet, notre analyse concorde

parfaitement avec celle faite par un ensemble de
r @ a l i s ® s wilayas steppiques autres

A titre d'exemple la ; Benabdi (1997) ; Said et Zaidi (2001) ; (Kab
Mesbahi (2002) ; Berno *et al* (2 0 0 6) et Bekai et Hamidou (2 0 0 8
et al (2006), la wilaya de Tlemcen (Aboura (2006), Ben Ahmed & Ben Saha (2007) dans la wilaya
de Laghouat ; Boularak *et al* (2009) dans les wilayas du sud- Oranais ; la wilaya de Saida
(Merzougui & Bounif (2008) ; Yahiaoui (2012) et Henni & Mehdadi (2012).

Durant nos missions sur terrains reboisés et plantés nous avons constaté que les résultats sont
en dessous des prévisions. Cet état a mis en question les facteurs de ces échecs ce qui nous a poussé
à faire ressortir les observations suivantes :

ü Attaques parasitaires dues à la monoculture dans les reboisements (*Pinus halepensis*)
(Fig.39) ;

ü Absence du bourgeon terminal chez certains plants suite au surpâturage, dû au manque
d'un cadre juridique réglementant .

ü L'exploitation de *Atriplex* (< 2 ans) , n'a rien que d
croissance des plants, par conséquent, leur élimination ;

ü Mort des plants (*Pinus halepensis* Mill.) par l'effet de la s®
hydrique ;

ü Dans les d®pressions calcaires et d®p¹ts
dégradation du couvert végétal et du sol sous l'effet de l

ü Les arbustes fourragers soumis à une protection intégrale et de longue durée (>2ans),
subissent le phénomène de lignification naturelle induisant la diminution de leur valeur
fourragère ;

ü L'âge (plus de 6 ans) de la plantation a connu une production de bois bien plus
importante que celle du fourrage , il se d
l *Atriplex canescens*, qui subit le phénomène de lignification naturelle avec le temps, par
conséquent, une diminution de sa valeur fourragère ;

ü La grande adaptation des *Atriplex* aux sols (salins, dunes, Oued) cas de station Moulay
Smail commune Ain Skhoua et Oued Hasba dans la commune de Moulay Larbi ;

ü La formation d'un véritable obstacle à la germination des graines
d'annuelles de bonnes v) a Benabdi (1997) f Said et Zaidi g r e s
(2001) ; Mesbahi (2002) ; Bouhroud *et al* (2006) ; Yahiaoui (2012) ; Yahiaoui *et al* (2014).

ü Abandonnement de plusieurs projets par les entreprises ;

ü Le succès des plantations fourragères es
par les éleveurs, lesquelles sont rarement respectées.

La régénération naturelle est presque nulle au niveau des pinèdes et des Atriplex, cependant elle est abondante au niveau des parcelles mise en défens (Fig.40).

À la lumière des résultats obtenus, il est évident que la mise en défens favorise la préservation des steppes. Ces mises en défens, améliorent nettement la production d'unités fourragères, soit de 60 à 350 UF/ha/an. Cette technique est très simple et a donné ses preuves par son efficacité, son coût est extrêmement faible et les gains en production sont estimés à environ 350 UF/ha par rapport aux mêmes parcours offerts au pacage (HCDS Saïda, 2012).

Diverses études ont montré l'efficacité de la mise en défens. Après la dégradation de la végétation, la reconstitution des caractéristiques majeures (couvert, composition, production) de la végétation préexistante.

Cependant AIDOU (2006) considère que l'effet est proportionnel à sa durée. Il signale que dans une steppe habituellement pâturée puis mise en défens pour une longue durée, les végétaux ligneux, ont tendance à « faire du bois » en réduisant du coup la production de matière verte qui s'accompagne d'une dégradation de la végétation.

À cet effet, les mises en défens permanentes, prévoyant des ouvertures périodiques au pâturage qui doit être réglementé et contrôlé (Kherief et al, 2013).

La mise en défens serait donc un moyen de conservation des steppes, et protège le sol contre l'érosion. Ce phénomène a été observé dans les steppes de la wilaya de Saïda (Henni et Mehadj, 2012 ; Chalane, 2015 et Amghar, 2016).

Conclusion

Les terrains de parcours de la zone sud de la wilaya de Saïda (ouest algérien) subissent des dégradations quasi permanentes, causées par les exploitations et utilisations anarchiques et irrationnelles tels que le surpâturage, le défrichement conjugués aux aléas climatiques caractérisés par une période de sécheresse assez longue associées à un déclin de la transhumance traditionnelle. Ceci a pour conséquences la réduction du couvert végétal et la menace de disparition des écosystèmes et surtout la diminution de la biodiversité.

Plusieurs programmes d'aménagement ont été mis en œuvre. Mais malheureusement on a remarqué que la steppe de la wilaya de Saïda reste encore un espace écologiquement sinistré et nécessite la collaboration de tous les individus avant qu'il ne soit trop tard.

L'absence d'une politique à long terme écologique et socio-économique de la steppe algérienne. Cette zone, comme il a été souligné, connaît les mêmes problèmes que l'ensé steppe algérienne ; à savoir :

- Un accès libre au parcours sans délimitation de superficies,
- Une absence totale de contrôle des effectifs induisant un surpâturage,
- L'augmentation de la semi-sédentarisation,
- Des pratiques pastorales ne répondant pas aux potentialités du milieu,
- Une révolution dans le système d'exploitation,
- Une volonté farouche d'accéder à la propriété aléatoires et limitant.

Les cultures représentent une stratégie de lutte anti-érosion et une production du fourrage sur pied. Nous encourageons les plantations sur les sols salés, sur des milieux ensablés et fortement dégradés et la mise en défens sur des milieux faiblement dégradés.

L'état sanitaire des peuplements constitutifs des reboisements. L'état moyen des anciennes plantations professionnelles du pin d'Alep doit être continue et régulière.

Parallèlement au reboisement et à la plantation, la mesure de lutte contre la dégradation des terres reste la moins coûteuse (par rapport aux plantations), la plus efficace (réalisable sur de grandes étendues) et la plus rentable (résultats très intéressants).

Les mises en défens réalisées à Saida ont et régissent ces parcours et les dépassements des agro-pasteurs sur ces terres après la régénération, font que ces opérations restent vaines.

La gestion et la mise en valeur des parcours sont des contraintes entravant la réussite des plantations dans cette wilaya.

Aujourd'hui, la steppe se trouve confrontée à des ressources et du combat contre la pauvreté.

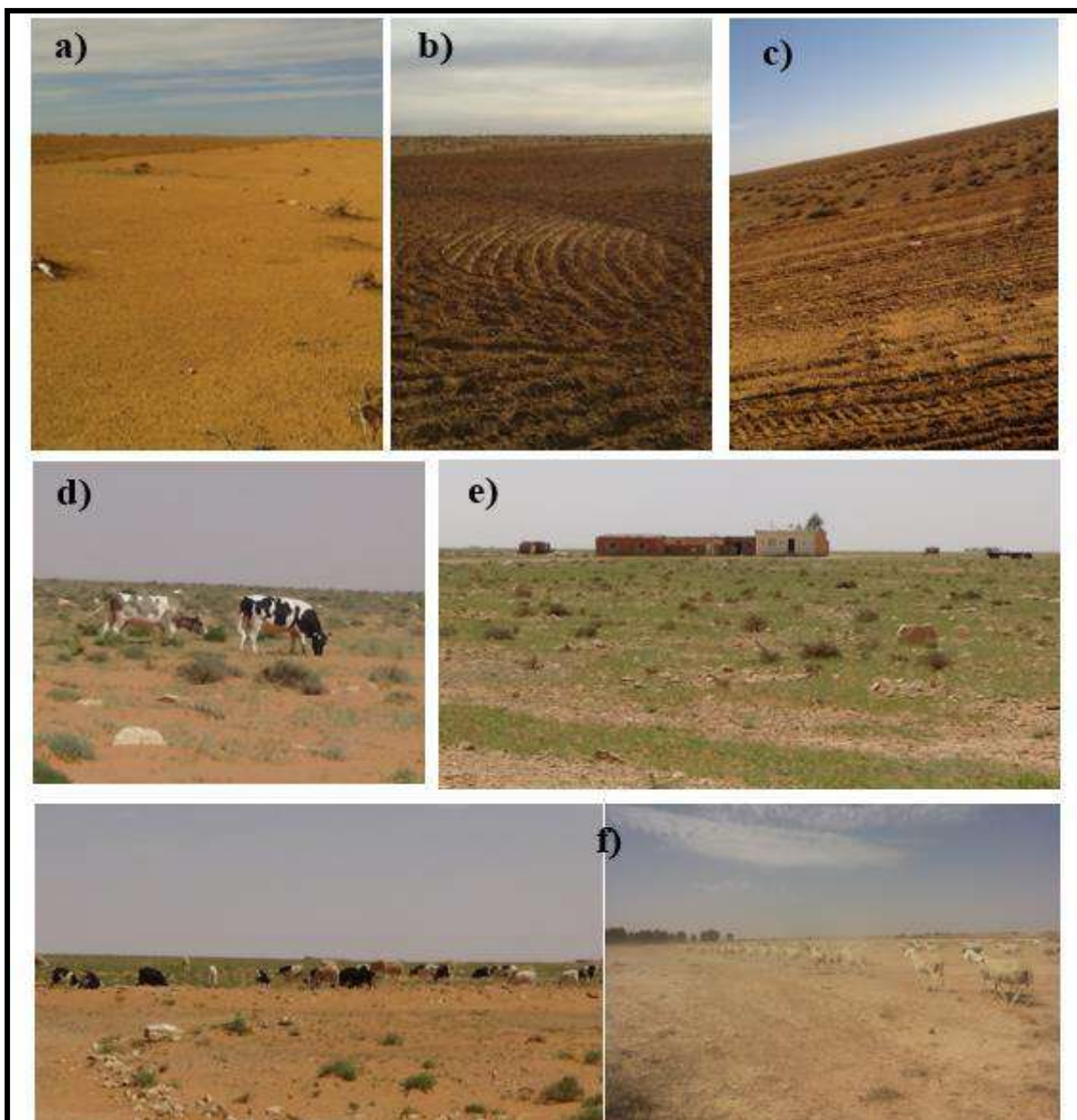


Figure n° 38 : Photos des principales contraintes anthropiques dans la région steppique de la wilaya de Saida (photos : Yahiaoui, 2022).

a) Défrichement des terres à côté de Sparte, Commune de Maâmora ; **b)** Défrichement des terrains à côté de Sparte, Commune de Maâmora ; **c)** Défrichement des terrains à côté de Sparte, Commune de Maâmora ; **d)** et **f)** Pacages Bovin et Ovin dans la commune de Sidi Ahmed.

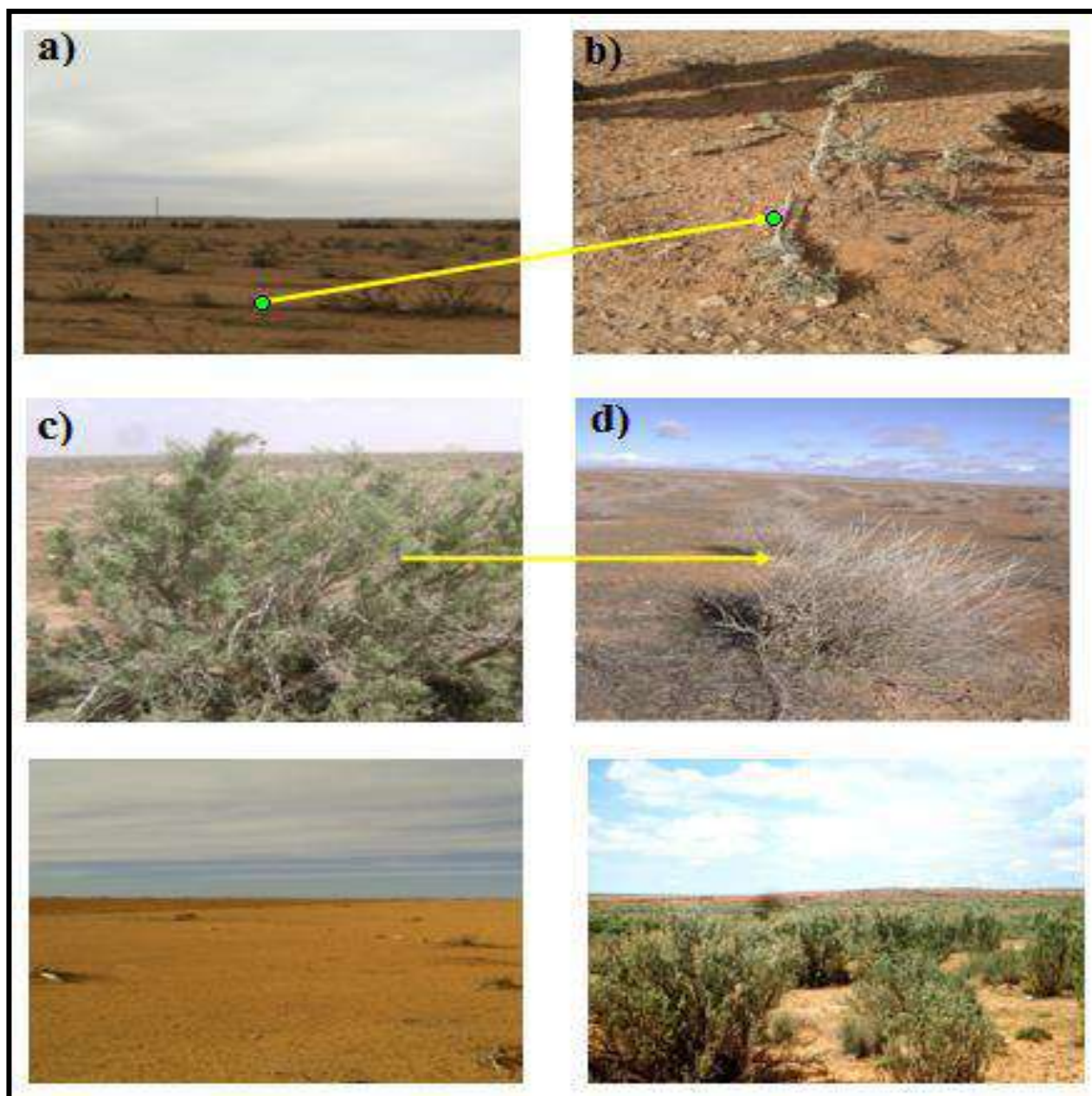


Figure n° 39 : Photos du lot de plantation de Atriplex dans la région steppique de la wilaya de Saida (photos : Yahiaoui, 2022).

- a) Plantation de Atriplex dans la commune de Sidi Almeda ; b) Lignification de Atriplex 10 ans après la plantation, Station « Morghad » ; c) Tousse de Atriplex canescens de « Hasba » dans la commune de Moulay Larbi ; d) Lignification de la touffe de Atriplex dans la commune de Moulay Larbi ; e) Morts des plantes de Atriplex couvert végétal dans la plantation « Hortaia » commune de Sidir Ahmed ; f) Plantation de Atriplex Nummion « Moulaya bien v » commune Ain Skhouna.

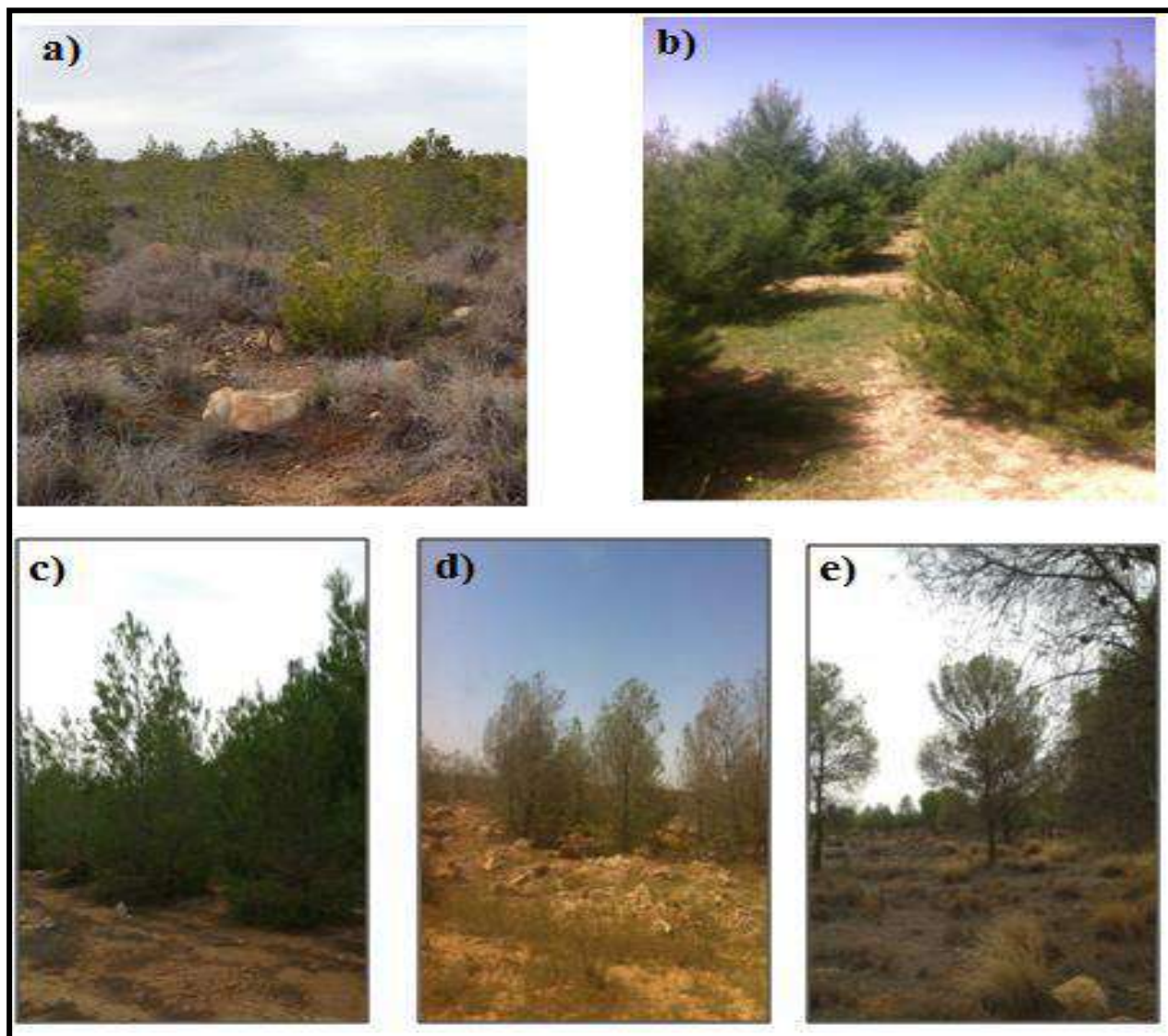


Figure n° 40 : Photos du quelque projet de reboisement dans la région steppique de la wilaya de Saida (photos : Yahiaoui, 2022).

- a)** Reboisement d'œgne dans la commune de Maâmarat ; **b)** Reboisement de Pin d'Alep dans la commune de Sidi Ahmed ; **c)** Reboisement du Pin d'Alep dans la commune de Sidi Ahmed ; **d)** Attaque de la Chenille processionnaire du Pin ; **e)** Reboisement de Pin d'Alep dans la commune de Sidi Ahmed.

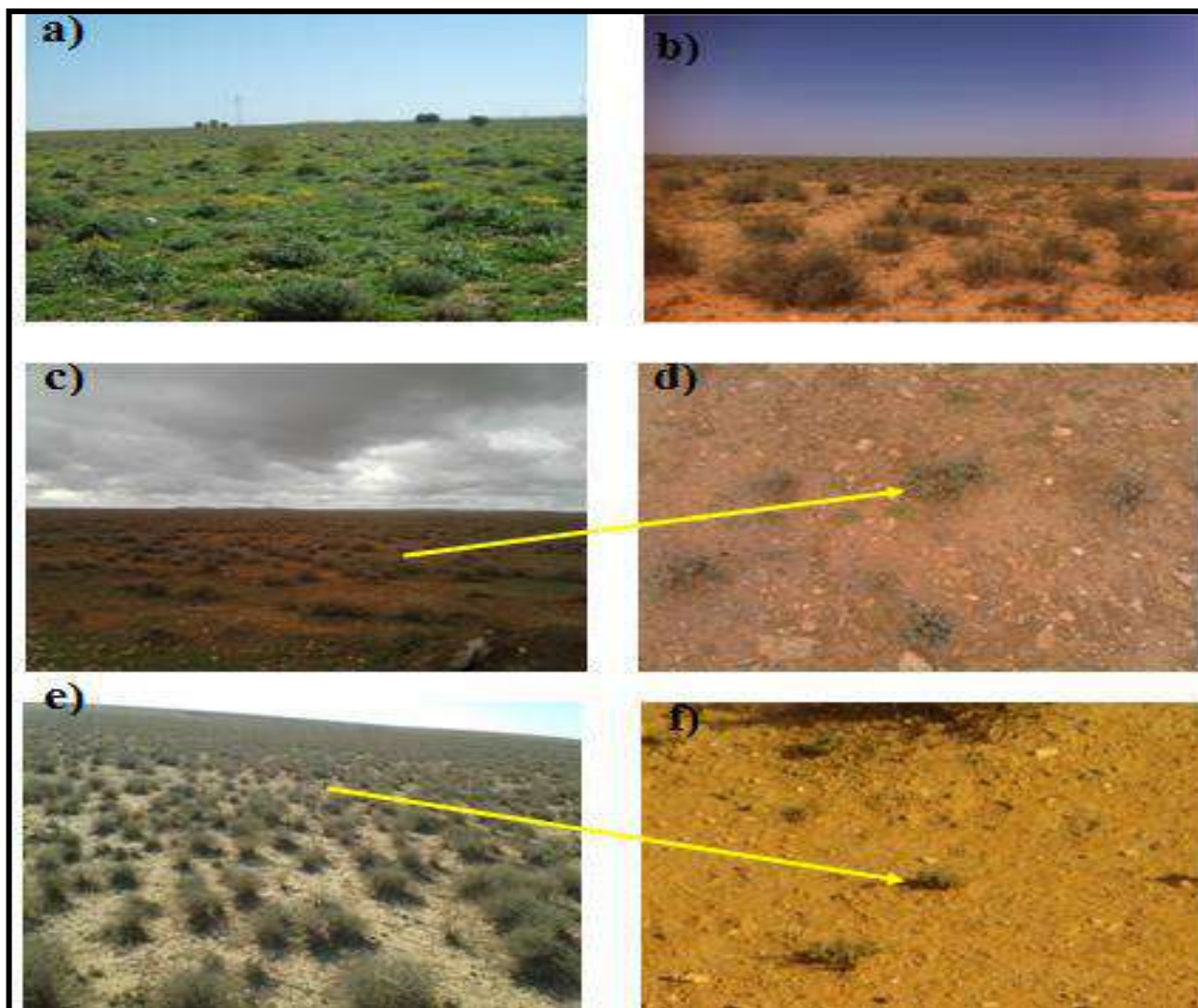


Figure n°41 : Photos représentatives des quelques stations de Mise en défens dans la région steppique de la wilaya de Saida (photos : Yahiaoui, 2022).

- a)** Mise en défens du Salsolacées, station « Benhaouar » (Commune Ain Skhouna) ; **b)** Mise en défens du Sparte, station « Labter » (Commune Sidi Ahmed) ; **c)** Mise en défens d'Armoises, station « Hassi ben Aouli » (Commune de Maâmora) ; **d)** Régénération naturelle blanche, station « Hassi ben Aoulai » ; **e)** Mise en défens d'Armoises blanche (Commune de Moulay Larbi) ; **f)** Régénération naturelle d'Armoises blanche, station « Hassi ben Aoulai ».

Deuxième PARTIE

Méthodologie

ETUDE CARTOGRAPHIQUE

I n t r o d u c t i o n

Depuis 1966, on se réfère à la définition ratifiée par la commission de terminologie de l'ACI (Association Cartographique Internationale) études et des opérations scientifiques, artistiques et techniques intervenant à partir des résultats d'observations directes ou de l'exploitation d'une documentation, en vue de l'élaboration de cartes et autres modes d'expression, ainsi que dans leur utilisation » (Darteyre, 2008).

En outre, la cartographie a pour objet la conception, la préparation, la rédaction et la réalisation de tous les types de plans et de cartes ; elle implique notamment l'étude de l'expression graphique des phénomènes, de la surface terrestre, à représenter (Poidevin, 1998).

La cartographie, comme toute autre discipline, a plusieurs branches qui ont pour objet d'étude, une partie restreinte du domaine géographique.

¶ **La cartographie mathématique** : étudie les projections cartographiques et les propriétés géométriques des cartes résultantes.

¶ **La cartographie topographique** : a pour objet la réalisation des cartes topographiques.

¶ **La cartographie thématique** : a pour objet la conception des cartes illustrant la distribution spatiale des différents caractères ou des valeurs d'un phénomène de nature biophysique ou socio-économique (densité de population).

¶ **La cartographie numérique** : est une branche relativement nouvelle de la cartographie. Son objectif est de rendre le processus cartographique reproductible par l'ordinateur et ses périphériques.

Le besoin croissant d'estimer, de prévoir, les parties du monde et à différentes échelles (locale, régionale et globale) tend à faire ressortir la nécessité d'adopter les méthodes de recueil systématique et périodique d'informations caractérisant la végétation. Elles permettent par la suite de cartographier les phénomènes (naturels ou anthropiques) et d'accéder à certains

Les techniques de télédétection, sont un occasionnés par ces changements, et de connaître leur dynamique. Un tel travail nécessite le recours aux nouvelles technologies de l'information et de la communication combinées avec le traitement de l'image satellitaire, en un mot le recours aux Système d'Information Géographiques (SIG). La procédure la plus efficace pour mesurer le degré de changement de l'environnement est l'étude multi-date de la couverture végétale (Lambin et al. 2001 ; Vågen, 2006).

I . Et u d e c a r t o g r a p h i q u e

La cartographie d'occupation du sol est une construction des relations entre la société et son espace (Lévy & Lussault, 2003 in Lagabrielle, 2007).

Les représentations cartographiques du tapis végétal constituent des documents de travail indispensables pour de nombreuses études. Une carte de la végétation peut être considérée sous différents aspects, en tant que carte de la flore, comme une carte de l'utilisation du territoire, soit-elle n'est toujours qu'une schématisation de la réalité.

Il est maintenant établi que la cartographie de la végétation constitue une approche efficace pour réaliser le plus rapidement une représentation spatiale des écosystèmes et en particulier à l'échelle régionale ou géographique, selon l'objectif.

Les cartes thématiques restent des outils de compréhensions d'un écosystème. La cartographie des écosystèmes (Long, 1975) ; (Ozenda, 1982 ; 1986) ; (Mediouni et Letreuch-Belarouci, 1987) ; (Ferkazazou, 2006)). Elle permette une connaissance approfondie du milieu, de ses potentialités et de ses utilisations optimales.

Dans l'étude de la végétation et de ses répartitions spatiales de répartition des végétaux selon leurs groupements.

La cartographie de la végétation est utilisée dans plusieurs domaines, elle aide dans l'aménagement du territoire non agricole, elle est utilisée dans les prévisions d'urbanisme, de protection de l'environnement agricole et forestière ; elle apporte un inventaire et une représentation de la végétation existante, tant naturelle qu'artificielle. Les groupements de végétaux.

L'objectif de notre travail dans ce chapitre est d'étudier les formations végétales dans la région steppique de la wilaya de Saida.

II- Principes cartographiques

La carte que nous avons réalisée englobe les stations étudiées (400 stations communes) dans la steppe de la wilaya de Saida. Cette carte nous donne un aperçu général pour les différentes essences et les taxons existants dans l'état actuel des formations végétales de la zone steppique de la wilaya de Saida.

Après plusieurs sorties effectuées sur le terrain, nous avons pu récolter le maximum d'informations pour élaborer cette carte. Nous avons utilisé plusieurs matériels et documents :

- Logiciel EXCEL version 2019 (structure des données de terrain en tableaux).
- Logiciel ARCGIS version 10.3 (habillage des cartes élaborées).
- PC sous Windows XP Professionnel version 2019.
- GPS de marque GARMIN XL 12 (géoréférencement des stations sur terrain).
- Carte limite naturelles de la steppe algérienne, (1/100 000) ;
- Carte d'occupation du sol de la wilaya de Saida ;
- Carte majeure Topographique 1/100 000 de la wilaya de Saida ;
- Les relevés floristiques réalisés sur le terrain depuis 2020.

II.1- Cartographie thématique

La carte est une image, représentation du territoire (Benmadah, 2010). Avec le développement actuel et dessin assisté par ordinateur) des SIG et celles de la télédétection, plusieurs cartographes ont été conduits à repenser aux méthodes de cartographie traditionnelles souvent lente et coûteuses et donc à les substituer par des méthodes automatiques, rapides et moins coûteuses et plus adaptées à la demande.

Les informations produites par les satellites peuvent donner une meilleure connaissance des objets au sol à une date choisie (Vogt, 1988; Talbi, 1997).

II.1.1- Procédure de l'élaboration des cartes thématiques

Afin de réaliser la carte thématique, nous avons le MNT et le SIG. Pour l'élaboration des scènes Landsat 8-9 et Sentinel 2 à résolution spatiale (10m, 15m et 30 m au sol).

II.1.2- Utilisation du système d'information géographique

L'image satellitaire est de plus en plus type cartographique au sein du système d'information géographique.

Le Système d'Information Géographique est défini comme l'ensemble des moyens mis en œuvre dans un organisme public ou privé (Pornon, 1991). C'est un système géographique.

de rassembler et d'organiser, de gérer et de communiquer les données géographiquement nécessaires à la

Selon Benmessaoud (2009), les SIG ont été largement appliqués aux aspects suivants de la recherche pour l'environnement : Gestion, suivi et évaluation (Vidal et Hubschman., 1992; Benhanifia, 2003); Cartographie (Vidal et Hubschman., 1992); Analyse et modélisation spatiales (Courel, 1985; Courel, 1988; Dubois et al., 1997; Haddouche, 2002); Evaluation du risque naturel (Bouchier, 1998; Wu et al., 2003).

Cependant, une grande partie de l'utilité des SIG réside dans leur efficacité pour la gestion et la mise en œuvre des données spatiales (A. dans la recherche écologique qui s'est plutôt orientée vers la compréhension des processus que vers l'analyse de mode. L'utilisation d'une analyse statistique spatiale avancée, intégrant d'une manière synthétique divers genres d'information spatiale, et permettant de traiter de nombreuses données spatiales à l'échelle régionale voir

L'objectif final de l'application des SIG est de participer à la prise de décision des dirigeants, en s'appuyant sur une analyse synthétique. Par conséquent en intégrant la télédétection et les données géographiques, les SIG constituent un outil puissant pour surveiller et modéliser l'environnement aride.

II.1.2- Fonctionnement d'un SIG

Un SIG est plus que données de différents types de structures de données doivent être incorporés. Il est habituellement composé de quatre modules :

A. Acquisition **B. Gestion de données** **C. Analyse** **D. Restitution**

Un SIG est capable de traiter de façon conjointe les informations géographiques (contours des unités de sols) et sémantiques (descriptive : classe de sols, occupation du sol, classe des pentes, etc.) pour la carte. Il dirige la saisie des données spécialisées (saisie manuelle sur digitaliseur, semi-automatique sur scanner) (Fig.42).

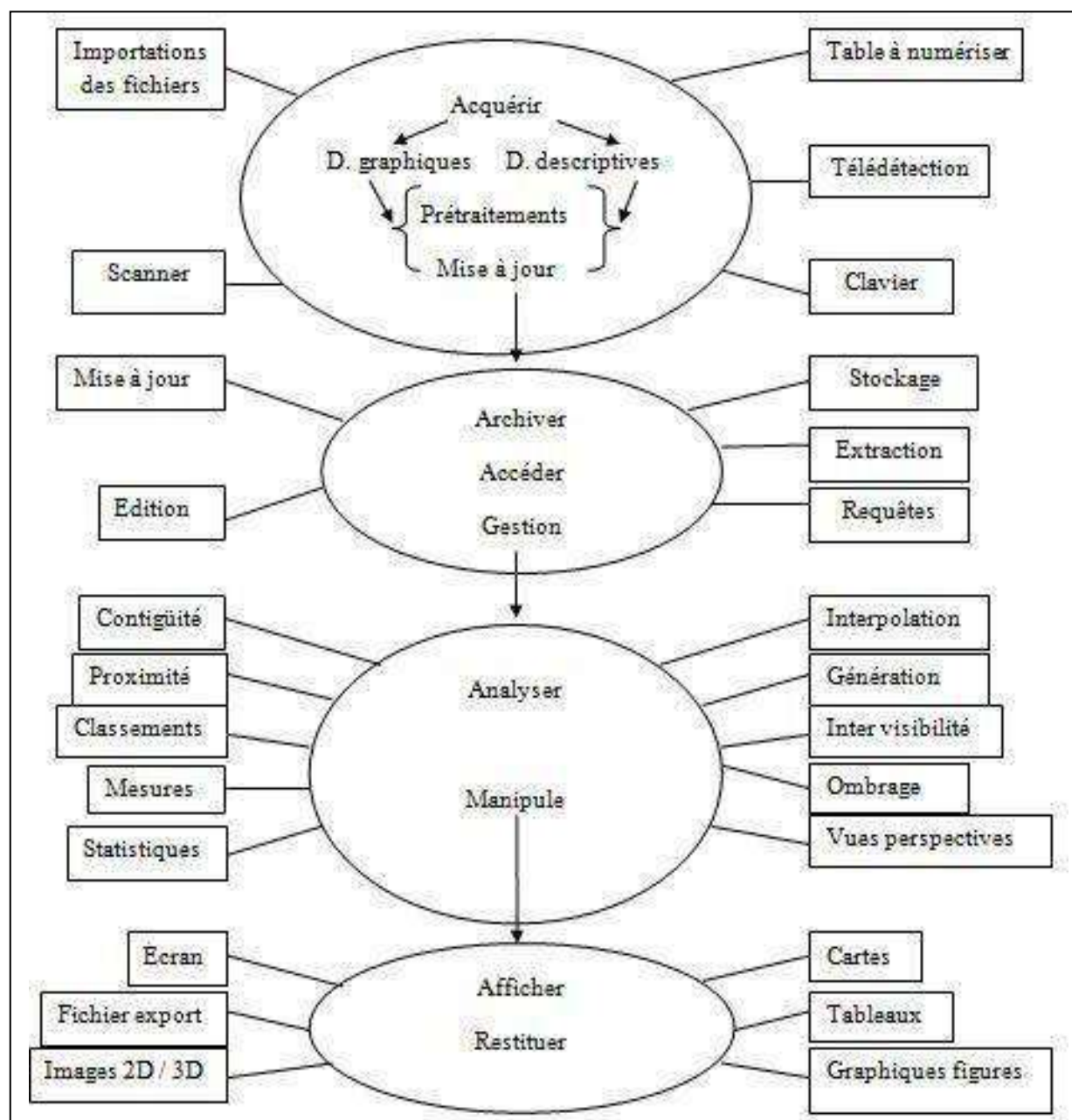


Figure n° 42 : Les fonctionnalités d'un SIG (EASTMAN, 1993 in Ennebati, 2015).

II.2- Modèle numérique de terrain (MNT)

Les modèles numériques de terrain sont utilisés pour représenter le relief. Au sens strict, un MNT est une représentation numérique de la topographie (I.N.R.A, 1991 in Zobiri, 2009).

Le modèle numérique de terrain est une représentation symbolisée par une grille dont chaque case (pixel) est associée à un code numérique correspondant à l'altitude réelle ou relative.

Il peut être acquis par divers procédés comme :

• La numérisation de cartes topographiques préexistantes ;

• La génération semi-automatique à partir des cartes topographiques scannées ;

• La restitution automatique d'un relief à partir d'un MNT.

La réalisation du MNT permet de donner lieu à un résultat, il est possible d'élaborer des cartes de relief seule, ou de sa combinaison avec des données de nature différentes. Ces produits dérivés d'un MNT peuvent être classés en deux classes :

1- Les produits dérivés 2D constitués de différentes informations dérivées de la donnée altimétrique dans une représentation planimétrique. Parmi ceux-ci peuvent être cités :

- Les courbes de niveau qui offrent un intérêt cartographique ;

- Les cartes des pentes, des expositions ;

- Les réseaux hydrographiques théoriques et les bassins versants qui permettent en concordance avec d'autres données comme l'occupation du sol.

2- Les produits dérivés 3D qui sont une représentation correspondante du MNT et qui permettent de réaliser des documents de communication.

En télédétection, le terme végétation fait référence à la chlorophylle, entre autres, le comportement spectral dépend aussi de la nature physiologique, du contenu en eau de la plante, du stade de développement, du taux de recouvrement et de l'état du peuplement végétal. On observe avec un maximum de 0,55 μm (le vert) et un minimum proche infrarouge avec 0,7 - 1 μm . Généralement, la végétation est caractérisée par des indices de végétation.

II.3-Indices de végétation

L'utilisation de l'indice de végétation permet de représenter la densité du couvert végétal (Laporte, 2002). Les données radiométriques peuvent être utilisées sous forme de canaux bruts ou d'indices combinant les canaux à cause de la forte réponse spectrale du couvert végétal dans ce domaine spectral.

Plusieurs indices de végétation déduits à partir des mesures de réflectance ou de comptes numériques pour estimer le taux de recouvrement et identifier les types du couvert végétal et ont été développés (Tab.18) afin de caractériser la réponse spectrale des facteurs perturbateurs tel que le sol, la

Ces indices sont mathématiquement exprimés de manière à utiliser le contraste important entre ces deux bandes. Ce contraste résulte de la forte absorption du rayonnement dans le rouge et de la forte réflectance dans le proche infrarouge.

Tableau n°18: Les indices de végétation les plus utilisés

Dénomination	Formule	Caractéristiques	Auteurs
Différence	$R - pIR$	forte sensibilité aux variations atmosphériques	Monget 1980
Rapport	$RVI = pIR/R$ ou d'autres canaux Indice pigmentaire $XS1/XS2$	saturation aux forts indices, sensibilité à la contribution spectrale des sols et aux effets atmosphériques	Knipling 1970, Viollier et al. 1985
Indice de végétation normalisé	$NDVI = (pIR - R) / (pIR + R)$	sensibilité aux effets atmosphériques, gamme de variation plus faible, que le précédent, mais sensibilité aux variations angulaires de la visée, selon la position vis à vis du soleil "hot spot"	Rouse et al. 1974, Tucker 1979
Indice de végétation transformé	$TVI = \sqrt{NDVI + 0,5}$	essai d'élimination des valeurs négatives, stabilisation de la variance	Deering et al. 1975
Indice de végétation perpendiculaire	$PVI = a1(pIR) - a2(R) + \text{constante}$	diminution de la contribution spectrale des sols, mais sensibilité à diverses caractéristiques des sols	Richardson & Wiegand 1977
Chapeau à corne "tassel cap"	formule générale $a1(V) + a2(R) + a3(pIR) + a4(pIR)$	transformation orthogonale des 4 canaux pour réduire la sensibilité à la contribution spectrale des sols, sans pouvoir l'éliminer complètement	Kauth & Thomas 1976
issu du précédent : Indice de verdure	$GR4 = -b1(V) - b2(R) + b3(pIR) + b4(pIR)$ pour canaux MSS		Jackson 1983
Indice de végétation ajusté au sol	$SAVI = [(1+L)(pIR-R)] / (pIR+R+L)$ avec $L = 0,5$ pour diminuer l'effet du sol	De nombreux indices sont issus de celui-ci pour minimiser l'effet du sol (TSAVI, MSAVI...)	Huete 1988
indice de végétation normalisé corrigé des effets atmosphériques	$ARVI = (pIR - RB) / (pIR + RB)$ avec $RB = R - g(B-R)$ B et R réflectances dans le bleu et le rouge, g fonction du type d'aérosols	Diminue l'effet des aérosols contenus dans l'atmosphère sur le NDVI mais sensible à la contribution spectrale des sols	Kaufman & Tanre (1992)

Source : Giragd, 2000 in Kefifa (2013).

II.4-Indice de Végétation (NDVI) « Normalized Difference Vegetation Index »

L'indice de végétation différence normalisé (NDVI) est une méthode ép r o u v ® e p o u r et la cartographie de la v ® g ® t a t i o n . C ô e s t l phases de développement de la plante verte à partir des données multispectrales de télédétection.

Le **NDVI** est déterminé à partir des réflectances planétaires dans les canaux rouges (autour de $0,45 \mu m$) et proche infrarouge (autour de $0,85 \mu m$).
 $NDVI = (pIR - R) / (pIR + R)$, où : pIR : Canal proche infrarouge ; R : canal rouge.

Cet indice, très fortement corrélé avec l'activité chlorophyllienne, est pertinent car la dégradation des zones arides est évidente. Parmi les possibilités offertes par ce type de données, le suivi du comportement et le suivi de la végétation sur les bases des propriétés spectrales des végétaux.

Le NDVI est un indice normé qui varie entre - 1 et + 1 mais en général, ces limites ne sont jamais atteintes pour diverses raisons telles que le degré de saturation de réponse dans la bande rouge par exemple. Les valeurs très basses (- 0,9 à 0) correspondent aux secteurs non végétalisés tels que les zones rocheuses, les sols nus, les zones salées, les zones de prairie, alors que les valeurs élevées (0,5 à 0,9) traduisent une végétation dense abondante (NASA, 2005).

Dans notre travail, nous utilisons le NDVI pour caractériser la physionomie des groupements végétaux dans la zone steppique de la wilaya de Saida.

II.5-Traitement des données et leur interprétation

Les images de télédétection constituent une information homogène et objective pour l'établissement d'une carte de l'occupation du territoire (Girard & Girard, 1999).

Le choix de la composition colorée est déterminant. Il conditionne l'efficacité du zonage à partir de l'œil humain au niveau de la différenciation des types de cultures) mais aussi au niveau de l'identification. Une composition colorée différente pourra d'ailleurs être utilisée en fonction de l'étape.

Pour des applications précises, nous avons également procédé à une vérification par un calage à partir de points de référence terrain mesurés par GPS au cours d'une vérification terrain.

Les travaux effectués à partir de l'image Sentinel 2 à une résolution (10m) ont permis la production d'une carte des formations végétales de la zone steppique de la wilaya de Saida leur superficie en deux périodes différentes. Une comparaison des deux cartes nous permettra entre autres de faire ressortir l'évolution des ressources végétales entre les deux dates et de faire des commentaires.

Nous avons choisi la classification par maximum de vraisemblance (Girard and Girard 2010) sous le logiciel ArcGis, le plus utilisé par la communauté universitaire du fait de sa souplesse de configuration. Les images Sentinel sont déjà prétraitées géométriquement et radiométriquement et peuvent être utilisées directement.

Pour surmonter ces difficultés, nous avons voulu connaître assez précisément ce qui peut être identifié comme type de formations végétales par ce type d'image, nous avons choisis l'image

Landsat de l'année 2022, la plus proche de la période à laquelle ont été réalisés les relevés de terrain et intégrée dans la base de données (SIG ArcGis) et de la généraliser sur les images de 2000.

Il s'agira, en premier lieu, de distinguer les différents types de classes de végétation, fermée, ouverte et très ouverte. Cela permettra de connaître la couverture du sol, et d'approcher la connaissance des différents types de formations végétales pour ensuite connaître les changements au niveau de ces dernières à l'échelle de la région.

Nous avons opté pour des images de type Landsat et Sentinel pour la cartographie de l'occupation du sol sur deux dates à des années déferents mais de même jour et moi (23 Mars). Elles nous permettent de couvrir la zone steppique de la wilaya de Saida et de comparer l'occupation du sol à deux dates, espacées de 22 ans (2000 et 2022). Ces images sont géoréférencées, ce qui permet d'éviter de longs prétraitements pour s'assurer du calage des images pour chaque date et chaque scène. Les images à très haute résolution comme les images Sentinel 2 auraient été intéressantes dans ce type de travail.

II.6- Méthodologie adoptée

Toute image obtenue par télédétection (image satellite) contient des pixels représentant des zones caractérisées par un peuplement végétal ou une végétation différente. Par exemple, l'observation d'une image satellite permet en général de discerner différentes caractéristiques spectrales. La délimitation de ces caractéristiques sur une carte se traduit par un ensemble de pixels qu'il est ensuite possible de classer.

Cette activité appartient à la phase de caractérisation. La classification de la végétation peut être distribuée dans l'espace (cartographiée) par affectation des différentes unités de végétation décrites dans le système de classification aux pixels qui constituent l'image. Il convient ensuite de vérifier que les unités de végétation rencontrées en un point donné du sol correspondent bien à l'unité cartographiée pour ce point. (Lillesand et Kiefer, 1994).

La méthode utilisée dans cette étude comprend le traitement et l'analyse des images satellitaires de même que les relevés de terrain et l'exploitation des données par une analyse statistique pour l'évaluation et la validation des classifications.

La cartographie des changements dans la zone étudiée nécessite l'outil satellites prises à des dates séparées. A cet effet, deux scènes Landsat 8 et 9 couvrant la zone d'étude prise le 23 Mars 2000 et le 23 Mars de Landsat 2000 et 2022 ; ce choix est justifié par les raisons suivantes :

- Disponibilité de scènes récentes (2000 et 2022) les deux images correspondent à la même saison du pic maximum de la production de la végétation (période de Mars avril) ;

- Les images proviennent toutes du même type de capteur Landsat-TM avec la même résolution spatiale (15 m et 30 m) : le contenu niveau d'écchelle d'appréhension de la réalité années sont plus ou moins comparable ;

Il s'agira de distinguer la couverture du sol selon une typologie plus précise. Ainsi, au moins quatre classes de couverture du sol boisé et de sols nus, bâtis et une classe pour les surfaces en eau ont été distinguées. Cette démarche a été mise au point et utilisée par d'autres auteurs (chercheurs du pôle image) notamment Andrieu (2008) et permettra d'identifier différents types de formations végétales grâce aux classes radiométriques, ce qui constitue une des pièces majeures de la base de données sur l'état actuel qui doit servir de référence.

La télédétection permet de mesurer la réponse spectrale des surfaces dans différentes longueurs d'onde. Nous savons que les objets aux sols ne reflètent pas la lumière avec la même intensité que cela soit le sol, l'eau ou la végétation chlorophyllienne et même dans cette végétation les réponses peuvent différer si la végétation est en période de forte activité chlorophyllienne ou si elle est sénescence. La carte serait la synthèse de ces données et l'identification des réponses spectrales. Il est donc impératif de pouvoir interpréter les classes radiométriquement homogènes correspondant à des formations végétales.

Pour réaliser cette carte, nous allons utiliser des techniques non dirigées reproductibles puis confrontées cette classification aux données du terrain et par la suite la valider.

II.6.1- Classifications multispectrales

1- Classification non dirigée

Deux méthodes s'offrent à nous, la méthode de classification dirigée avec l'algorithme du maximum de vraisemblances, (Callot et *al.*,1993), connu pour ces regroupements excessifs, ou la méthode de classification non dirigée avec l'algorithme de Kmeans (Collet,1992). Un des objectifs de ce travail est de tester les relations entre l'information spectrale et la végétation. Il est nécessaire d'étudier les images satellites indépendamment de la connaissance du terrain.

Nous avons donc opté pour la seconde méthode qui consiste à effectuer une classification non dirigée pour laquelle on classe les pixels de l'image en un nombre élevé de classes par la suite regroupé en classes réduites et similaires. Nous avons choisi un nombre élevé de classes afin d'identifier toutes les classes possibles car aucune donnée bibliographique en télédétection n'est disponible sur la zone steppique de la wilaya de Saida.

2-Echantillonnage et récolte des données de terrain

Sur le terrain, la méthode des transects a été utilisée pour déterminer la composition floristique de la végétation (et, par conséquent, la communauté végétale) et de sa structure. Elle a été appliquée conformément au code de Godron et al. (1968).

Les transects et les relevés ont une longueur 100 mètres selon le grain de la végétation. Des descripteurs ont été signalés sur chacun d'eux : les coordonnées géographiques, le substrat, l'altitude, la stratification, la physionomie, le taux de recouvrement et les différents types de formations. L'étude du couvert végétal a été menée sur trois années successives (2020, 2021 et 2022), quatre cents relevés ont été réalisés d a n s l a z o n e d ô t u d e

3- Spatialisation des données par l'outil de l'information géographique, SIG

Les systèmes d'informations géographiques, ou SIG, sont des systèmes qui permettent la saisie, la maintenance, la récupération, l'intégration, la visualisation et l'analyse de données géoréférencées à savoir de données dotées d'une qualité géographique, d'un cadre de localisation, ou d'une caractéristique intrinsèque de localisation.

Les données géoréférencées sont généralement décrites comme étant des données spatiales, « cartographiables ». Un SIG utilise des données géoréférencées. Il est une combinaison de matériel (équipement informatique), de logiciels et de ressources humaines nécessaires à l'affichage et à l'analyse des données spatiales et un puissant système de gestion de base de données.

Ceci nous a permis de saisir quatre cents relevés phytoécologiques réalisés dans la zone d'étude avec leurs coordonnées géographique (GPS), leurs différents descripteurs, substrat, altitude, stratification, physionomie, taux de recouvrement, types de formation ainsi que les classes radiométriques identifiées par télédétection afin de les afficher et de les analyser.

Les informations d'un SIG sont organisées sous forme de couches de données thématiques. Cette organisation des données en couches distinctes permet d'analyser sélectivement une ou plusieurs couches, ainsi que de créer de nouvelles couches de données en fonction de l'application considérée.

Dans notre travail, deux couches ont été superposées l'une porte sur les coordonnées géographiques et les descripteurs écologiques, l'autre couche est la carte d'occupation du sol obtenue par l'outil de télédétection avec ses différentes classes radiométriques identifiées.

Cette spatialisation des relevés a permis, une vérification de la classification non dirigés avec la réalité du terrain, nous avons obtenu ainsi une moyenne de 36 relevés phytoécologiques par classe radiométrique identifiée.

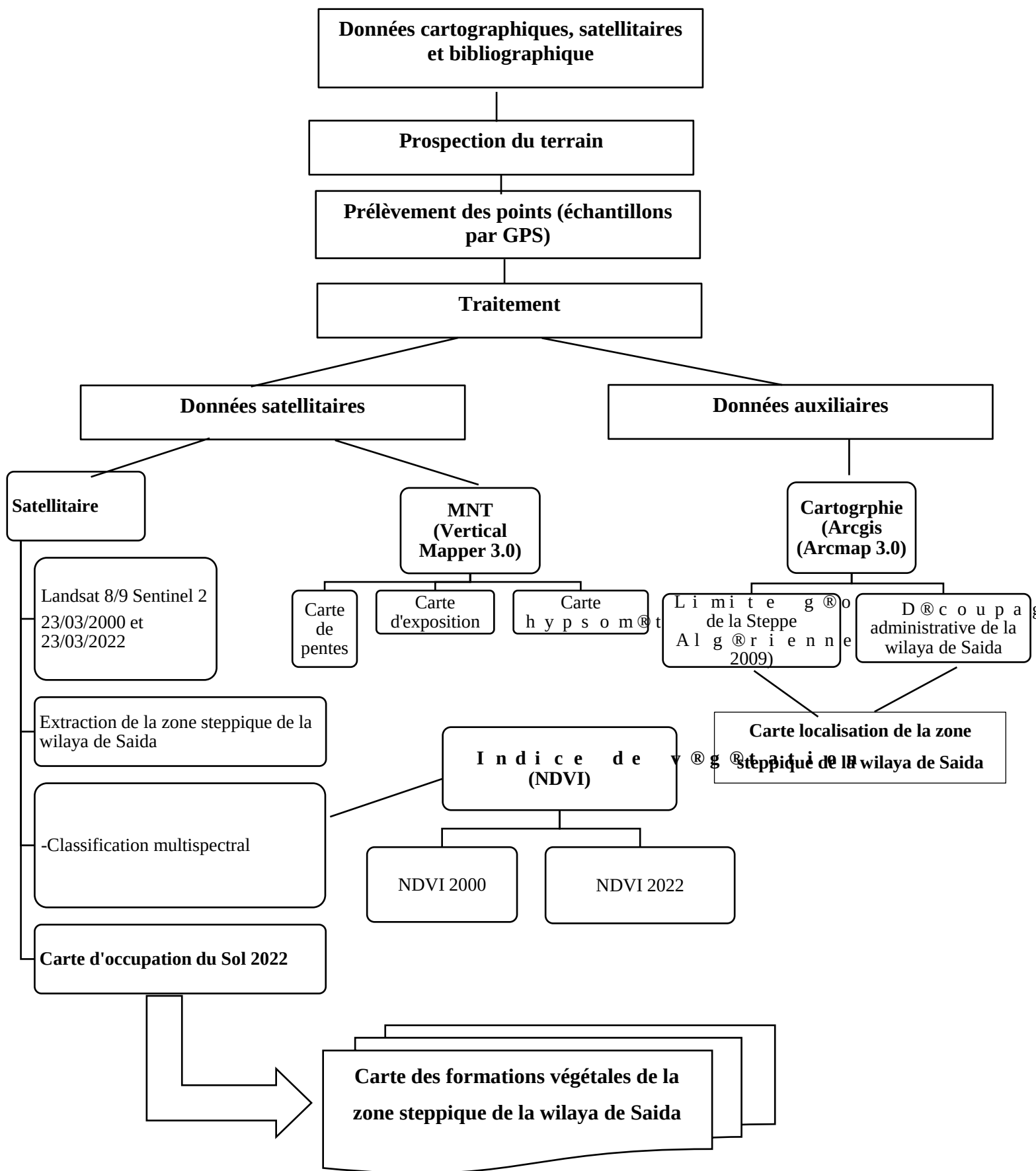


Figure n° 43 : Organigramme détaillé des approches méthodologiques.

ETUDE FLORISTIQUE ET PEDOLOGIQUE

Introduction

Les travaux relatifs à la biodiversité et surtout à la biodiversité végétale sont devenus une source de connaissances concernant la richesse biologique et leur répartition biogéographique au niveau des territoires. (Lavergne *et al.*, 2005 ; *al.*, 2010) La connaissance de la biodiversité et des territoires commence par leur inventaire. Ce dernier est un exercice stimulant, mêlant curiosité géographique et démarche scientifique (Véla, 2017).

L'étude de la végétation concerne la destination des stations. Selon Ozenda (1986), la végétation est définie comme un ensemble de plantes réunies dans une même station par suite d'exigences.

La végétation permet de caractériser l'évolution des modifications naturelles ou provoquées (Blandin, 1986), car elle est la meilleure résultante du climat et des sols.

Le paysage steppique de la wilaya de Saïda est continu qui résulte de la transformation de leur faible part (Labani, 2005 ; Moulaye, 2012).

Dahmani (1997), souligne que l'analyse des groupements, de leurs caractères biologiques et chorologiques permettrait de mettre en évidence leur originalité floristique, leur état de conservation et de leur valeur patrimoniale.

La dynamique de végétation est, en un lieu et une surface donnée, la modification dans le temps de la composition floristique et de la structure de la végétation (Bekkouche, 2016).

L'élaboration d'une méthodologie pertinente en accord avec les termes de cette étude a exigé une connaissance en profondeur de la région et de la problématique de la biodiversité dans ses différentes composantes et ses écosystèmes. Les tournées de reconnaissance ont constitué la première étape de cette étude.

Les relevés ont été effectués au cours des deux années (2021 et 2022). Sur le terrain, la première chose à faire avant d'implanter un ensemble de points de terrain dans plusieurs directions pour déterminer les limites d'une zone floristique homogène, composition floristique appréciable dans ses différentes parties (Guinochet, 1967 in Saidi, 2017).

I. Etude floristique

I.1-Typologie et groupement végétal

Dans la région steppique algérienne différents types de steppes peuvent exister en formation pures ou en mélange, où l'espèce végétale dominante (arbrisseaux) (Le Houerou, 1995).

Deux grands types de steppe sont distingués (Djebaili, 1984 ; Le Houerou, 1995 ; Aidoud, 1998 ; Nedjraoui, 2004 et Aidoud et al., 2006) :

¶ **Des steppes dominées par des poacées (graminées) pérennes** : dont les principales sont les steppes à Alfa (*Macrochloa tenacissima* L.) pures ou mixtes avec des vivaces, et les steppes à Sparte (*Lygeum spartum* L.).

¶ **Des steppes à chaméphytes** : formées d'espèces ligneuses, à Armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso) pure ou mixtes avec des vivaces, et les steppes à Remth (*Arthrophytum scoparium*).

Dans les hautes plaines sud oranaises, où le couvert végétal est très clair, la surface du sol est la plupart des espèces, en ce milieu aride, ont acquis des caractéristiques biologiques et morphologiques particulières leur permettant de surmonter toutes les conditions défavorables du milieu (Saidi, 2017).

La végétation naturelle de cette zone est caractérisée par une physionomie de steppe sauf dans les montagnes où subsistent les restes *Pinus halepensis* Mill. et *Juniperus phoenicea*. En dehors de ces espèces la steppe change avec le gradient pluviométrique et la nature du sol.

La steppe de la wilaya de Saida est dominée par les formations végétales suivantes (planche 1) :

- Steppe arborée;
- Steppe à Alfa (*Macrochloa tenacissima* L.) ;
- Steppe à Armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso) ;
- Steppe à Sparte (*Lygeum spartum* L.);
- Steppe à halophytes;
- Plantations pastorales à base des *Atriplex* ;
- Reboisements *Pinus halepensis* Mill.; *Alnus* (
- Steppes secondaires (post-culturelles);
- Steppes dégradées.

I.1.1- Steppe arborée

Des formations mixtes telles que matorral arboré ou steppe arborée, traduisent les transitions (écotones) d'un type de formation à un autre. Dans les zones montagneuses, on trouve comme espèces dominantes : le Pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.), le Genévrier oxycèdres (*Juniperus oxycedrus* L.), le Chêne vert (*Quercus ilex*) (Kaabèche, 1990 et Chaouch Khouane, 2018). En distingue deux groupements végétaux à base de *Macrochloa tenacissima* L. :

A - Groupement à chêne vert et Alfa

Ce groupement arboré caractérisé par une composition floristique pluristrate : une strate arborée et arbustive et sous-arbustive constituée principalement par : *Pinus halepensis* Mill., *Quercus ilex* L., *Juniperus oxycedrus* L., *Quercus coccifera* L., *Phillyrea latifolia* L. et d'autre une strate herbacée (*Macrochloa tenacissima* L.). Ce groupement est localisé dans le nord de la commune de Sidi Ahmed et le sud de la commune de El Hassasna.

B- Groupement à Genévrier et Alfa

Ce groupement arboré caractérisé par une composition floristique pluristrate : une strate arborée et arbustive et sous-arbustive constituée principalement par : *Juniperus oxycedrus* L., *Pistacia lentiscus* L., *Phillyrea angustifolia* L., *Olea europaea* var. *oleaster*, *Helianthemum virgatum* et d'autre part une strate herbacée (*Macrochloa tenacissima* L.).

I.1.2- Steppe à Alfa (*Macrochloa tenacissima* L.)

Les steppes à *Macrochloa tenacissima* L. sont spécifiques du bassin méditerranéen occidental, étaient très répandues dans les hautes plaines steppiques du sud oranais avant leur régression ces dernières années (Hirche, 2010). Ces steppes assurent une transition entre les groupements forestiers et les groupements à Sparte et à Armoise blanche.

Les steppes à Alfa couvrent 39 536 ha dans la wilaya de Saida, soit presque 6 % de la superficie totale de la wilaya (B.N.E.D.E.R., 1992). Elles se localisent essentiellement dans la zone contact tell-steppe.

Ces parcours présentent trois niveaux de dégradation :

A- Steppe à Alfa faiblement dégradé : avec un taux de recouvrement variant entre 60 et 70 %, il occupe 8 049 ha, soit 1,2 % de la superficie totale et sont localisés essentiellement dans la commune de Maâmora.

B- Steppe à Alfa moyennement dégradé : avec un taux de recouvrement variant entre 30 et 40 %, sa superficie est estimée à 30 000 ha, soit 4,5 % de la superficie totale. Ils sont répartis sur toute la zone steppique au sud de la wilaya.

C- Steppe à Alfa fortement dégradé : avec un taux de recouvrement variant entre 10 % et 20 %. Ces surfaces sont très limitées dans l'ôes présentes seulement dans la commune de Sidi Ahmed avec 1,19% du total du territoire de la commune (Labani, 2005).

I.1.3- Steppe à Armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso)

Les steppes à Armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso) couvrent 129 513 ha, soit 19,44 % de la superficie totale de la wilaya. Elles sont localisées au sud, notamment dans la commune de Maâmora où elles occupent une superficie de 54 021 ha, soit 43,16 % de la superficie de cette commune (B.N.E.D.E.R., 1992).

Elle s'étale dans les zones humides ou zones salées sur un sol argileux dans les fonds des dépressions non salées (Benabadji *et al.*, 1996 ; Saidi et Mehdadi 2015). Ils sont associés généralement au *Lygeum spartum*, *Helianthemum sp*, *Astragalus sp*. Et en cas de surpâturage aux *Atractylis sp.* et *Noaea micronata*.

L'Armoise (*Artemisia herba-alba* Asso) est une espèce bien adaptée à la sécheresse et à la pression animale, en particulier ovine. Le type de faciès dégradé correspond à celui de *Peganum harmala* dans les zones de campement et autour

I.1.4-Steppe à Sparte (*Lygeum spartum* L.)

Occupant les glacis d'érosion en croûtes rehalomorphes dans la zone des chotts.

Le Sparte est localisé surtout dans la commune de Ain Skhoua, le sud de la commune de Sidi Ahmed et le sud de la commune de Maâmora.

I.1.5- Steppe à halophytes

Elles occupent dans le Chott Ech Chergui une superficie de 4 795 ha, soit à peine 0,72 % de la superficie totale de la wilaya. En réalité, ces terrains constituent de très pauvres parcours, car ils sont composés essentiellement de plantes des terrains salés telles que *Salicornia europaea* var. *fruticosa* L., *Salsola soda* L., *Suaeda vera* et *Suaeda vermiculata*. On les rencontre notamment dans la commune de Ain Skhoua et le sud de la commune de Maâmora (Labani, 2005 ; Kefifa, 2004).

I.1.6- Steppes secondaires (post-culturelles)

Elles se constituent sur les parcelles précédemment défrichées et mises en culture, recolonisées par des espèces de faibles valeurs fourragères comme *Artemisia campestris*, *Hordeum murinum*, *Malva sylvestris*, qui viennent remplacer les bonnes espèces fourragères. On les rencontre notamment dans la commune de Sidi Ahmed et le sud de la commune de Moulay Larbi.

I.1.7- Steppes dégradées

Issues de la disparition de plantes annuelles et vivaces, et leur remplacement partiel par d'autres de moindre *Pegauin baumala*, *Noaea mucronata*, *Atractylis* comme *serratuloides* et *Thymelea microphylla*. Ce type localisé surtout dans le sud des communes Sidi Ahmed et Maâmora.

I.1.8- Plantations pastorales

Différentes structures étatiques (HCDS, GCA, Conservation des Forêts) ont engagé des opérations de plantations d'arbres fourragers ministère de l'Agriculture. Les principales plantations d'*Atriplex canescens* *Atriplex halimus* avec une superficie de plus de 30 000 hectares qui couvre toute la zone steppique de la wilaya (CFS, 2022).

I.1.9- Reboisement

La conservation des forêts de la wilaya de Saida dans le plan de « PNR » a réalisé des plantations forestières à base de *Pinus halepensis* Mill. Sur une superficie de 7 000 hectares dans les Sud des communes : Sidi Ahmed, Maâmora et Ain Skhouna. Le reboisement de 50 hectares à base de *Tamarix articulata* est réalisé dans le Sud de la commune de Maâmora (CFS, 2022).

Cette description constitue la base d'un comme une plateforme de l'opération de la phase de terrain a été primordiale dans le choix des stations à étudier ; ce choix a été motivé par plusieurs éléments.

Nous avons choisi Neuf groupements dans lesquelles nous avons pu réaliser des relevés phytoécologiques nombreux (plus de 558 relevés au total), qui ont permis un maillage floristique systématique et de mettre en évidence les principaux gradients phytoécologiques qui participent l'organisation et la structuration de la zone.

À partir de la définition proposée par (Guinochet, 1973) qui précise que : « la phytosociologie est l'étude des communautés végétales du point de vue chorologique et historique » ; nos relevés s'inscrivent dans une étude phytosociologique au sens propre du terme.

A ce titre (Gounot, 1969) a bien expliqué les observations et les mesures possibles, d'autant plus égale pour la communauté végétale. Il faut donc choisir le minimum de facteurs nécessaires et suffisants pour donner une description complète du milieu dans ses rapports avec la végétation.

Ceci montre bien que la végétation floristique, est le climat, édaphique, géographique, géologique et biologique. (Bouazza, 1991).

I.2- Echantillonnage et choix des stations

Selon (Ellenberg, 1956), la station dépend de la végétation. Pour aboutir au choix des stations, il est nécessaire de recouvrir une approche rigoureuse et guidée par le type de groupement végétal. Essayons de cibler des stations de façon adéquate des formations végétales dans chaque commune de la zone steppique de la wilaya de Saida.

Dagnelie (1970) et Guinochet (1973), l'ont défini comme des opérations qui ont pour objet de prélever, dans une population, des individus avant de constituer l'échantillon. Un échantillonnage est l'ensemble d'éléments que l'on peut observer ou traiter (Dagnelie, 1970). C'est la seule méthode permettant les études des phénomènes à grande étendue tels que la végétation, le sol et éventuellement leurs relations (Babali, 2014).

Le relevé est l'un des outils expérimentaux. Plusieurs techniques d'échantillonnage ont été adoptées selon Gounot (1969) puis Long (1974) :

¶ **L'échantillonnage subjectif** : Il permet un échantillonnage dit de prospection, ou préliminaire ;

¶ **L'échantillonnage au hasard** : Il aboutit une théorie à élaborer des tests statistiques. Pratiquement, les informations recueillies sont très incomplètes;

¶ **L'échantillonnage systématique** : La répétition des échantillons nécessite un inventaire de tous les éléments de la population qui se présentent naturellement les uns à la suite des autres, et aucun phénomène périodique n'affecte directement le caractère étudié.

¶ **L'échantillonnage en strates** : C'est une technique qui consiste à subdiviser une population hétérogène en sous populations ou « strates » plus homogènes, mutuellement et collectivement exhaustives.

Le plan d'échantillonnage utilisé pour analyser les données de la forme la plus simple et la plus intuitive qui consiste à choisir comme échantillons des aires qui paraissent particulièrement homogènes et représentatives ; comme préconisé par Gounot (1969) et Godron (1968).

En écologie, il semble indispensable d'effectuer un échantillonnage adéquat de résultats pertinents.

A ce sujet, Gounot (1969) : « il s'agit d'une méthode de recherche qui permet de déblayer le terrain et pour aboutir à une échantillonnage subjectif, nous avons choisi des zones floristiques homogènes, desquelles nous avons effectué un certain nombre de relevés ».

Conformément à la méthode sigmatiste, les relevés ont été réalisés sur des aires homogènes du point de vue physionomique, floristique et écologique (Géhu 1981).

La carte des formations végétales de la zone steppique de la wilaya de Saida que nous avons réalisée (Fig.58) et la carte d'occupation du sol, a servi pour localiser les principaux peuplements et séries de végétation à échantillonner. A travers les Cinq communes de la région steppique de la wilaya de Saida, 186 stations ont été déterminées (Fig.44), selon le type de formation végétale (Steppe arborée, Steppe à Alfa, Steppe à Armoise blanche etc.). Cette formation (faiblement dégradée ; moyennement dégradée ; trop dégradée).

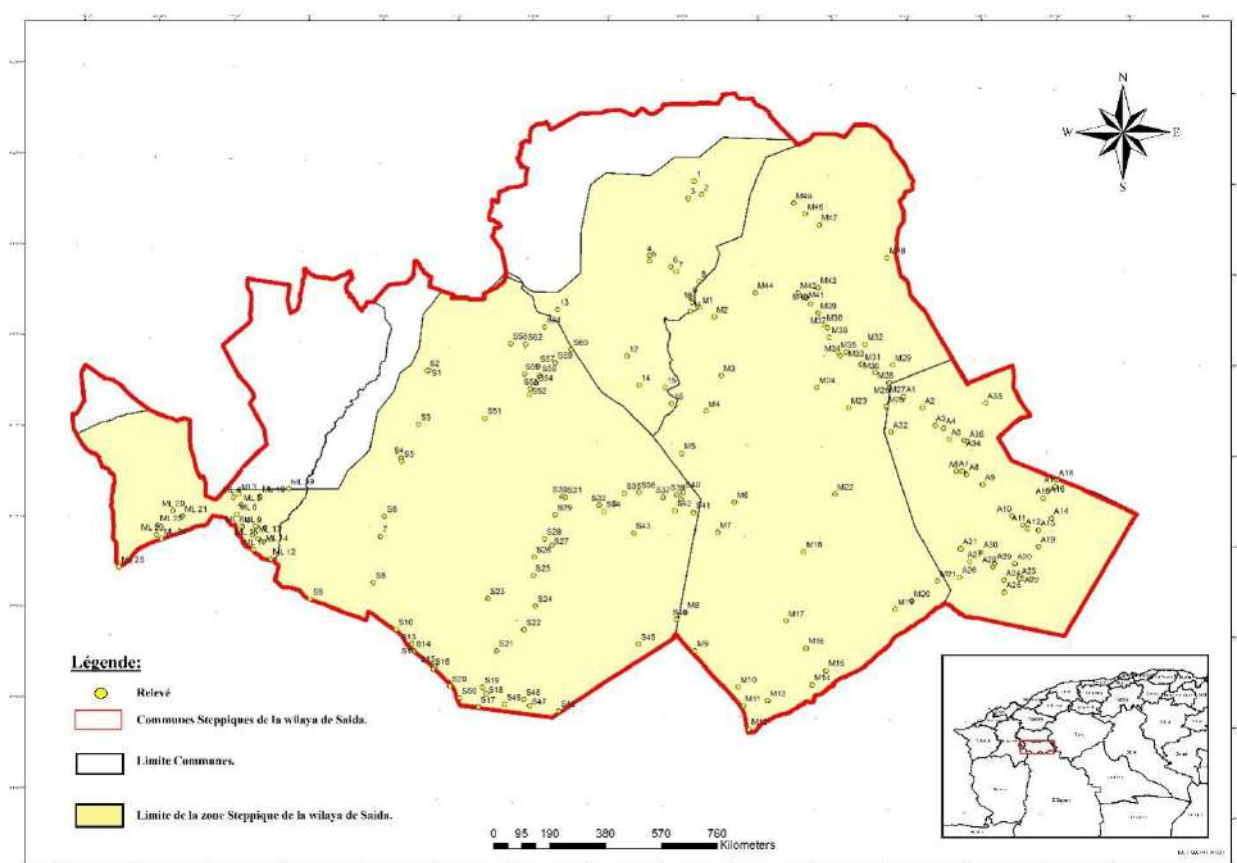


Figure n°44 : Distribution géographique des relevés dans la steppe de la wilaya de Saida.

L' inventaire de la flore est basé sur des stations choisies dans la région steppique de la wilaya de Marsa Matruh à la fin-Mai. C'est une période optimale, où les conditions climatiques favorisent l'apparition des espèces végétales. Le relevé doit être réalisé avec soin afin que toutes les espèces soient toutes visibles et identifiables (Delassus, 2015).

I.3- Méthode de réalisation des relevés floristiques

I.3.1-Collecte des données

L'analyse de terrain prend en compte la méthode des relevés floristiques qui se résume à une liste exhaustive de toutes les espèces végétales présentes. Cette liste floristique change d'une station à une autre, d'une année à une autre.

Les relevés ont été faits sur des surfaces floristiquement homogènes (Guinochet, 1973) et réalisés au printemps ; saison considérée comme optimale pour les observations.

Un des principes de la phytosociologie est que les données se développent dans des conditions stationnelles analogues (Delassus, 2015). De ce fait, le rattachement d'un relevé à un syntaxon permet de ces relevés comprend des caractéristiques sur le terrain :

- Localisation géographique de la station ;
- Topographie (pente, exposition) ;
- L'altitude ;
- La nature du substrat ;
- Le recouvrement ;
- Le type physiognomique de la végétation.

Actuellement, la méthode de Braun-Blanquet (1952) dite Zuricho-montpelliéraine, qui consiste à déterminer la plus petite surface appelée « aire minimale » (Établie par Braun-Blanquet J., 1952 puis revue par Gounot M., 1969 et Guinochet, 1973) qui rend compte de la nature de l'association végétale (Braun-Blanquet, 1952).

Sur le terrain, on trace en premier lieu les noms de toutes les espèces qui s'y trouvent. On note uniquement les espèces nouvelles qui apparaissent et ajoute celles qui n'y ont pas été notées auparavant (Gounot, 1969). On note les espèces nouvelles (Gounot, 1969).

Djebaili (1978) utilise une aire minimale égale à 100 m² pour l'ensemble de la steppe, alors que Aidoud-Lounis (1984) adopte, pour sa part 32 m² d'aire minimale, tout en notant les espèces des alentours du relevé dans les limites imposées par le respect de l'homogénéité.

Nous avons fait une synthèse de deux méthodes de transect, cette fusion nous a permis d'avoir la station.

Au-dehors des stations étudiées, nous avons multiplié les relevés afin de reconnaître les espèces maximales rares et endémiques et pour compléter la liste floristique. Ce choix est motivé par la rapidité du travail (gain de temps) et par la richesse floristique.

La réalisation de photographies est toujours recommandée. Elle permet de donner une approche visuelle concrète et facilite ainsi parfois le rattachement du relevé ou sa validation par une tierce personne (Delassus, 2015).

I.3.2- Collectes des variables environnementales

Un bon relevé doit être comme un véritable portrait du groupement (Ellenberg 1956) à laquelle on peut ensuite se rapporter pour le travail de synthèse qui consiste à comparer les groupements végétaux.

Lors de l'exécution du relevé à son emplacement nous avons l'aide du GPS (altitude, longitude et latitude) et des données morphométriques de la station (exposition, pente, nature du sol, type de végétation, liste exhaustive des espèces floristiques, et à l'analyse phytosociologique (liste exhaustive de toutes les espèces présentes) en affectant chacune des espèces de deux indices dont le premier exprime l'abondance-dominance et le second représente la sociabilité.

Au cours de la réalisation le nom des espèces présentes, mais également une estimation de leur abondance et dominance dans le relevé (estimation globale du nombre d'individus ou densité et surface de recouvrement). (Meddour, 2011)

Les indices écologiques sont nombreux et généralement dépendant les uns des autres. L'application des indices écologiques, notamment l'abondance, la dominance, la sociabilité, le type biologique et le type biogéographique permettent de mieux caractériser la flore des différentes stations étudiées.

I.4- Richesse floristique

Dahmani (1997) souligne que l'analyse de leurs caractères biologiques et chorologiques permettraient de mettre en évidence leur

originalité floristique, leur état de conservation et par conséquent leur valeur patrimoniale. La diversité floristique est exprimée par le calcul de la richesse floristique où les catégories des espèces qui ont été évaluées par station.

Pour comparer la richesse floristique des stations, nous avons utilisé la méthode de Poissonet (1991), adoptée aux régions sahariennes comme suit :

- Flore très pauvre, lorsqu'il y a moins de 10 espèces
- Flore pauvre, lorsqu'il y a de 11 à 20 espèces
- Flore moyenne, lorsqu'il y a de 21 à 30 espèces
- Flore assez riche, lorsqu'il y a de 31 à 40 espèces
- Flore riche, lorsqu'il y a de 41 à 50 espèces
- Flore très riche, lorsqu'il y a plus de 51 espèces

I.5- Abondance- dominance

L'abondance est mesurée par le nombre d'individus par unité de recouvrement total des individus considérés (Royer J.-M., 2009). Ce sont des coefficients inspirés de la méthode de Braun-Blanquet 1953 (il a adapté une échelle qui varie de + à 5 selon le nombre d'individus dans le recouvrement) ; ils permettent de classer les individus dominants ou subdominants.

- +: Peu d'individus, " recouvrement très faible
- 1: Très faible recouvrement de l'espèce (abondante) inférieure à 10%
 - 2: Faible recouvrement de l'espèce (très abondante) entre 10% et 25%
 - 3: Recouvrement de l'espèce compris entre 25% et 50%
 - 4: Recouvrement de l'espèce compris entre 50% et 75%
 - 5: Recouvrement de l'espèce compris entre 75% et 100%

I.6- Sociabilité

Cet indice traduit la tendance au groupement des individus (Braun-Blanquet, 1925) a adopté aussi une échelle exprimée de 1 à 5 :

- 1: individus isolés (Solitaire);
- 2: individus en groupe (Agrégats);
- 3: individus en troupe;
- 4: individus en colonies;
- 5: individus peuplement dense et presque pure.

I.7- Identification des espèces

L'identification des taxons a été faite sur le terrain pour ceux facilement reconnaissables et au laboratoire pour les taxons méconnus et/ou douteux.

La flore recensée a été identifiée (Lôaï 1987), de la nouvelle flore de l'Algérie et des régions (1962-1963) et de la flore du Sahara d'Ozenda (ceux retenus par l'Angiosperm Phylogeny Group 2016 (Byng et al. 2016).

La nomenclature botanique utilisée est celle (Dobignard and Chatelain 2010-2013). Les types biologiques ont été attribués à partir des travaux de Raunkiaer (1905).

La rareté en Algérie des divers taxons est attribuée à partir de la seule flore de référence pour l'Algérie de Quezel et Santa (1962-1963) (Quezel and Santa 1961-1962).

Les types chorologiques et l'endémisme des se référant aux indications fournies par les flores suivantes : Nouvelle flore régions désertiques méridionales (Quezel and Santa 1961-1962) et l'index systématique de l'Afrique du Nord (Dobignard and Chatelain 2010-2013).

Les résultats de l'inventaire sont présentés par ordre systématique et alphabétique des familles. Le nom du taxon est suivi par le type biologique : Ph. (Phanérophytes), Ch. (Chaméphytes), Hem. (Hémicryptophytes), Ge. (Géophytes), Th. (Thérophytes) ; rareté et période de floraison.

Les informations relatives à la chorologie des taxons sont tirées de la flore de Quézel et Santa 1962-63 selon les abréviations suivantes : **Med** : (Méditerranéennes), **Ibéro-Maur** : (Ibéro-Mauritaniennes), **End.N.A**: (Endémiques Nord Afrique), **EndW.N.A**: (Endémiques West Nord Afrique), **End.Alg.Tun** : (Endémiques Algéro-Tunisiennes), **End.Alg-Mar** : (Endémiques Algéro-Marocaines), **End.Alg** : (Endémiques Algériennes), **Sah** : (Sahara), **Euras** : (Eurasiatiques), **Eur** : (Européennes), **Paléo-Temp**: (Paléotempérés), **Circumbor** : (Circum Boréal), **Atl.Circum.Med** : (Atlantique Circum Méditerranéennes), **W.Atl.Med** : (West Atlantique Méditerranéennes), **Circummed** : (Circum Méditerranéennes), **Eur-Med** : (Euro-Méditerranéennes), **Med-As** : (Méditerranéennes Asiatiques), **Med-Sah-Sind** : (Méditerranéo-Saharo-Sindiennes), **Med-Ir-Tour** : (Méditerranéennes Irano-Touraniennes), **W.Med** : (West Méditerranéennes), **Cosmop** : (Cosmopolites), **Eurymed** : toute la Méditerranée avec expansion sur le tempéré jusqu'au subarctique.

Les pays de présence des taxons sont codés comme suite : **Alg** : (Algérie), **Mar** : (Maroc), **Tun** : (Tunisie), **Lyb** : (Lybie), **N-A** : (Afrique du Nord).

Les espèces à statut particulier ont été inventoriées dans les formations végétales non cultivées, protégées en Algérie (décret exécutif n° 12-03 du 10 Safar 1433 à 4 janvier 2012), et d'autre part sur les listes de l'ONU (Walter and Gillett 1998).

I.8- Indice de perturbation

Dans le but d'apprécier l'impact de la perturbation, un indice de perturbation (IP) a été calculé pour chaque station. Cet indice est défini par Hebrard et al. (1995) comme suit :

$$IP = \frac{\text{Nombre de Chamaephytes} + \text{Nombre de Thérophytes} \times 100}{\text{Nombre totale des espèces}}$$

I.9- Exploitation et traitement des données

À partir des données récoltées sur le terrain, des indices de biodiversité peuvent être calculés pour mettre en évidence des différences significatives (entre deux milieux ou deux gestions par exemple).

I.9.1- Indices de biodiversité

I.9.1.1- Indices de diversité spécifique de Shannon

Le calcul de l'indice de Shannon est réalisé sur la liste globale des espèces inventoriées à partir des relevés floristiques dans les formations steppiques.

L'indice de Shannon (H') permet d'avoir une mesure de la diversité biologique. Il est exprimé par la formule suivante (Frontier et al., 2008) :

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

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.

H' est exprimé en unités d'information par individu, comprises entre 0 et 5 bits (Frontier, 1983 ; Frontier & Etienne, 1990).

L'indice de Shannon est souvent accompagné 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).

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

I.9.1.2- Indices de similarité

Il existe des coefficients de similarité de Sorensen et de Jacquard. Leur utilisation, dans les travaux de phytosociologie est fréquente. Ils permettent de caractériser objectivement et quantitativement le degré de ressemblance de

Coefficient de similarité (Sorensen, 1948)

$$C_s = 2j/a+b$$

Coefficient de similarité (Jaccard, 1901)

$$C_s = j / (a+b-j)$$

Cs: Coefficient de similarité

où j: Nombre d'espèces communes aux listes A et B

où a: Nombre d'espèces dans la liste A.

où b: Nombre d'espèces dans la liste B.

I - Et u d e p é d o l o g i q u e

O z e n d a (1 9 5 4) d é f i n i t l e s o l c o m m e u n é l é m e n t d e l a v é g é t a t i o n . I l s e d é v e l o p p e e n f o n c t i o n d e l a n a t u r e d e l a r o c h e m è r e , l a t o p o g r a p h i e e t l e s c a r a c t é r i s t i q u e s d u c l i m a t .

S e l o n G r e c o (1 9 6 6) , l e s o l c o n s t i t u e p o u r d é t e r m i n e r l e s é l é m e n t s n u t r i t i f s p o u r l a v é g é t a t i o n . D e c h a q u e f a c t e u r d e l a f o r m e , s e d é v e l o p p e , i l é v o l u e s o u s l ' i n f l u e n c e d e l a v é g é t a t i o n .

L ' é t u d e p é d o l o g i q u e d e s v é g é t a u x a ; i n t é r e s s e u n n o m b r e d ' a u t e u r s (D u r a n d , 1 9 5 8 ; D r e s c h , 1 9 6 0 ; B o u l a i n e , 1 9 6 0 ; S i m m o n e a u , 1 9 6 1 ; R u e l l a n , 1 9 7 1 ; P o u g e t , 1 9 8 0 , A l c a r a z , 1 9 8 2 e t H a l i t i m , 1 9 8 5) . L e s s o l s s o n t d e s m i l i e u x p a r t i c u l i e r s q u i p e r m e t t e n t l e d é v e l o p p e m e n t d e l a v é g é t a t i o n , m a i s c h a q u e e s p è c e a s e s e x i g e n c e s e n s u b s t a n c e s o r g a n i q u e s , e n s u b s t a n c e s m i n é r a l e s , e n e a u ... e t c . e t n ' o c c u p e d o n c q u ' u n e p a r t i e l i m i t é e d ' u n s o l d e n a t u r e d é t e r m i n é e .

Sur le plan floristique la répartition de la végétation semble être liée à certains paramètres édaphiques. La composition physico-chimique des sols a une incidence certaine sur les relations sols-végétation dans les hautes plaines steppiques (Aidoud A., 1983 ; Pouget M., 1980 ; Djebaili S., 1984).

I I . 1 . M é t h o d e s d ' a n a l y s e

C ' e s t v r a i q u e l e s a n a l y s e s p h y s i q u e s e t c h i m i q u e s s o n t f o n d a m e n t a l e s d a n s l a d é t e r m i n a t i o n d e l a n a t u r e d e l e u r m i l i e u n a t u r e l s e r a a u s s i t r è s n é c e s s a i r e a f i n d e f a i r e u n e d e s c r i p t i o n g é n é r a l e d u p r o f i l é t u d i é . C e t t e d e s c r i p t i o n p e r m e t d e m e t t r e e n é v i d e n c e c e r t a i n s c a r a c t é r i s t i q u e s d u s o l t e l s q u e l a c o u l e u r , l a p r o f o n d e u r , l a v i e m i c r o b i e n n e , l a c o m p a c t i o n , l ' é v o l u t i o n d u s o l , é t c .

P o u r c e t t e r a i s o n , l a m é t h o d e d ' é t u d e c o n s i s t e s e r a b l i e n t à é t u d i e r l e s o l d a n s l e u r m i l i e u n a t u r e l , l a s e c o n d e a u l a b o r a t o i r e o ù l e s é c h a n t i l l o n s o n t é t é p r é l è v é s e r o n t a n a l y s é s .

I I . 1 . 1 . M é t h o d e d ' é t u d e s u r l e t e r r a i n

L ' é t u d e s u r l e t e r r a i n d é b u t e p a r l a r é c o l l e c t e d ' é c h a n t i l l o n s d e s h o r i z o n s d ' u n s o l . C e s h o r i z o n s s o n t d é t e r m i n é s p a r l e s m e s u r e s e t l e s p r é l è v e m e n t s d ' é c h a n t i l l o n s (A u b e r t , 1 9 7 8)

¶ Choix de l'emplacement du profil :

Dans cette étude, afin de sélectionner les profils de manière adéquate, nous avons choisi des profils dans des stations différentes, chaque profil a des propres caractéristiques.

Notre choix a été guidé par la composition floristique des différents groupements végétaux de la région steppique de la wilaya de Saida. Les emplacements ont été choisis au sein de milieux floristiquement homogènes, représentatifs de l'ensemble des groupements écologiques propres. Dans les plantations, une démarche méthodologique basée sur la comparaison des relevés pédologiques entre les stations plantées et les stations non plantées.

Pour cette étude, 130 relevés pédologiques ont été réalisés de notre sortie sur terrain au mois de Février 2020.

Le prélèvement des échantillons du sol a été réalisé à diverse profondeur selon la géomorphologie, pour chaque profil nous avons mesuré l'humidité.

Les observations et les descriptions effectuées pour chaque profil englobent les points suivants :

- ¶ L'aspect du profil;
- ¶ Le nombre des horizons ou sous horizons ;
- ¶ Le type de profil;
- ¶ La nature de la roche mère ;
- ¶ La couleur du sol;
- ¶ La présence ou non du calcaire ;
- ¶ L'aspect de structure du sol
- ¶ La dégradation de la matière organique et la végétation existante.

Matériels utilisés sur terrain

- Une charte de Munsell ;
- Un marteau pédologique ;
- Un GPS (global position system), Garmin ;
- Des sachets plastiques ;
- Un couteau ;
- Un ruban métrique ;
- Des fiches de description de profils ;
- Une quantité de HCL 10 fois normal.

¶ Etude du profil :

Pour l'étude du profil, il faut planter un profil de sol plus net que possible. En premier lieu on fait la distinction des différents horizons.

a- Distinction des horizons :

Les horizons se différencient les uns des autres par leur couleur, leur texture, leur structure et leur richesse en matière organique. Il faudra procéder à la représentation du profil par un schéma sur lequel les limites des différents horizons, et des pierres. (Aubert, 1978)

L'inventaire du hémogramme vertical du terrain stationnaires qui présentent une pente stable sol effectué (type AC) restreint les possibilités et les inters variations du type du sol.

b- Photographies du profil :

Les photographies en couleurs sont plus expressives et plus faciles à réaliser que les photos en noir et blanc.

¶ Prélèvement des échantillons :

Les prélèvements de sol, ont été effectués surface, dans chacune des stations étudiées. Les échantillons du sol ont été prélevés et mis dans des sacs codés (Tab N°1, annexe 4). Ceux-ci seront le support des analyses physico-chimiques réalisées au laboratoire.

¶ Transport des échantillons :

Les échantillons doivent être acheminés le plus rapidement possible au laboratoire de manière à éviter des altérations, dans des conditions isothermiques pour ne pas détruire la structure initiale au cours de voyage.

II.1.2- Méthode d'étude au laboratoire

Les analyses pédologiques sont faites au laboratoire Khaldoun de Tiaret

Au laboratoire, nous procédons à l'enregistrement nous avons noté un maximum d'informations :

- le lieu ; coordonnées, stationné
- le peuplement végétal qui le couvrirait ; relevé floristique.
- autres détails ; date, profondeur, couleur

Chaque prélèvement est doté d'un numéro ou dans toutes les analyses et les manipulations.

¶ Séchage :

Les échantillons de sol récoltés, sont étalés à l'air libre dans des conditions où les micro-organismes n'ont pas la possibilité de se développer.

Cette étape est suivie par une séparation des parties fines et grossières du sol.

¶ Séparation des éléments :

Une fois séchés, les échantillons sont passés au tamis à mailles de 2 mm de diamètre (Afnor, 1987), on sépare ainsi la terre fine (< 2 mm) des éléments grossiers qui sont exclus de l'analyse. Seule la terre fine qui doit être analysée car la notion de texture concerne plus particulièrement cette fraction.

¶ Préparation des échantillons pour les analyses :

Les méthodes utilisées sont celles qui sont exposées par (Aubert, 1978) dans son manuel d'analyse des sols d'une part, et nous avons utilisé les méthodes physiques et chimiques du sol (Labort, 1987).

- **Granulométrie** : l'analyse granulométrique permet de caractériser la composition élémentaire du sol. Cette granulométrie se fait par la méthode internationale avec l'emploi d'une pipette Robinson. Elle est réalisée en deux étapes :

- La première étape consiste à prélever les Argiles et les limons par pipetage.
- La deuxième consiste à prélever le sable par siphonage.

Les particules sont classées en fonction de leur diamètre selon une échelle internationale :

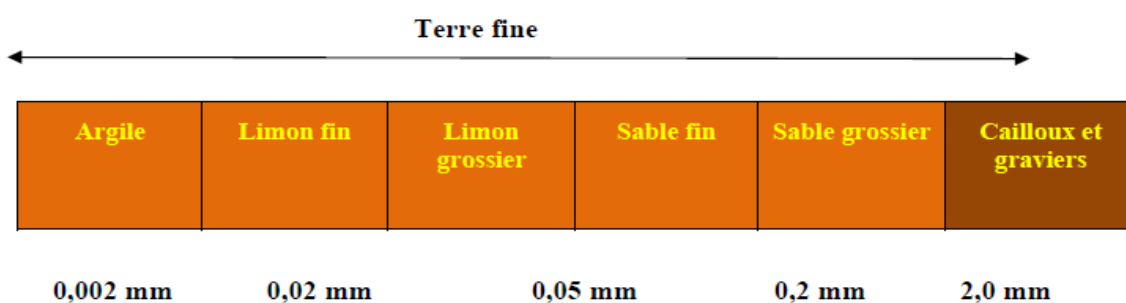


Figure n°45 : Classification conventionnelle des particules (Source Duchaufour, 2001)

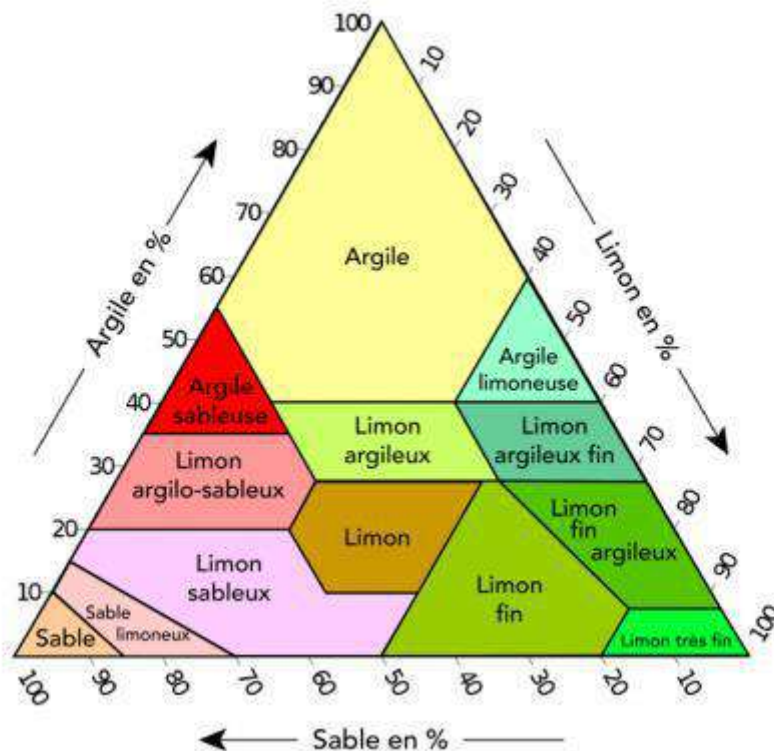


Figure n° 46 : Diagramme de texture des sols.

Le type textural sera défini, pour un sol donné, en fonction du pourcentage pondéral de trois fractions (Sable, Limon et Argile). Les résultats peuvent être traduits graphiquement sur un diagramme à coordonnées trilineaires des textures (Fig.46).

- **Matière organique** : la matière organique est déterminée par la méthode de Kjeldahl.
- **Azote total** : le dosage de l'azote est réalisé par la méthode de Kjeldahl.
- **Calcaire total** : il est déterminé par la méthode de détermination du CO_2 , dégagé par le calcimètre de BERNARD.
- **Calcaire actif** : c'est le taux de calcaire utilisable par les plantes, déterminé par la méthode DROUINEAU- GALET.
- **pH** : méthode électrométrique.
- **Salinité** : est la teneur de tous les sels solubles (origine, nappe phréatique) ; la mesure de la salinité se fait par :
- **Conductivité électrique** : la connaissance de la conductivité électrique est nécessaire pour l'étude du complexe absorbant des sols.

courant électrique dans le sol par la Conductivité
dire 10 g de sol dans 50 ml d'eau distillée.

- **Détermination des bases échangeables et solubles :** les bases échangeables et solubles sont les cations K^+ , Na^+ , Ca^{++} et Mg^{++} qui sont présents dans le sol sous forme de sels ($NaCl$, $CaCl_2$, $CaSO_4$, etc.). La détermination des cations dans le filtrat du sol par Photométrie de flamme. Et on fait le dosage de Chlorure Cl^- par titrage potentiométrique avec $AgNO_3$.

¶ Matériel utilisé (Figure 51) :

- Des tamis ;
- Produits chimiques (acide sulfurique, HCl , NaF , sel de Mohr, bichromate de potassium) ;
- Verrerie ;
- Densimètre ;
- Thermomètre ;
- Calcimètre de Bernard.
- Eau distillée.

- **Conductimètre électrique :** C'est un appareil qui mesure la conductivité de la solution, d'un extrait poreux. Il détermine

- **pH-mètre :** c'est un appareil qui mesure le pH, très sensible aux variations de concentrations des ions,

- **Centrifugeuse :** l'extraction de la solution du sol pour extraire la solution de la potasse conductivité de l'électrique ; la vitesse de rotation est de 2400 tours/mn pendant quinze minutes.

- **Bain de sable :** il sert à chauffer les échantillons durant un temps et à une température déterminée.

- **Pipette de Robinson :** Pipette de Robinson fixée sur support métallique stable et mobile sur un rail, pour pouvoir effectuer les prélèvements dans les allonges de sédimentation alignées, sans déplacer celles-ci. La pipette de Robinson est une voie, qui permet :

- D'aspirer la suspension dans l'allonge ;
- De rejeter par l'ajustage latéral le liquide

Figure n°47 : Profils pédologiques dans la commune de Moulay Larbi

Photo N°1 : Station à Armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso).

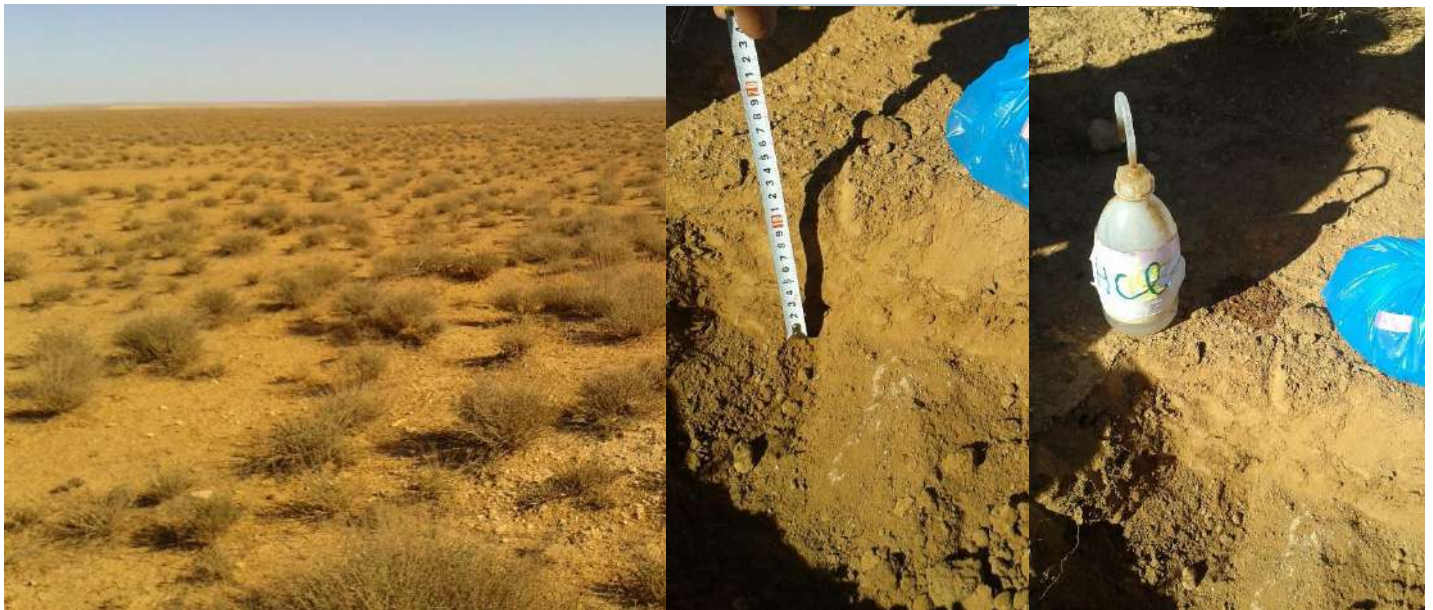


Photo N°2 : Station planté par *Atriplex canescens*.



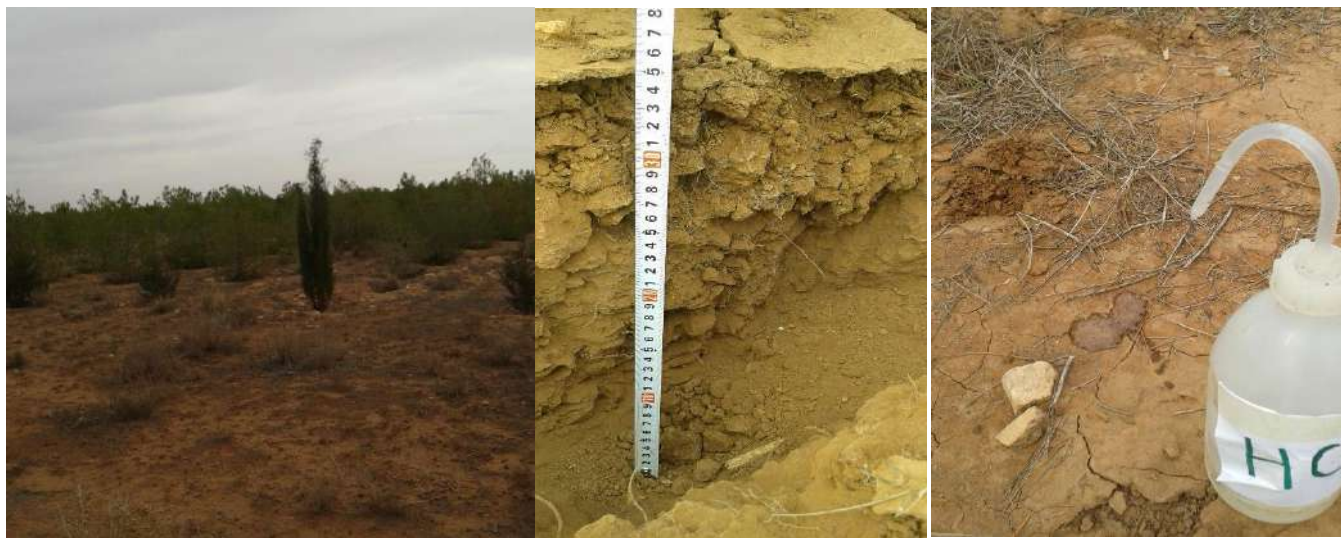
Figure n°48 : Profils pédologiques dans la commune de Sidi Ahmed**Photo N°1 : Station à Sparte (Lygeum spartum L.).****Photo N°2 : Station planté par Atriplex canescens****Photo N°3 : Station de Reboisement à KHRAB ou Pin d'Allep**

Figure n°49 : Profils pédologiques dans la commune de Maâmora.

Photo N°1 : Station à Armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso).

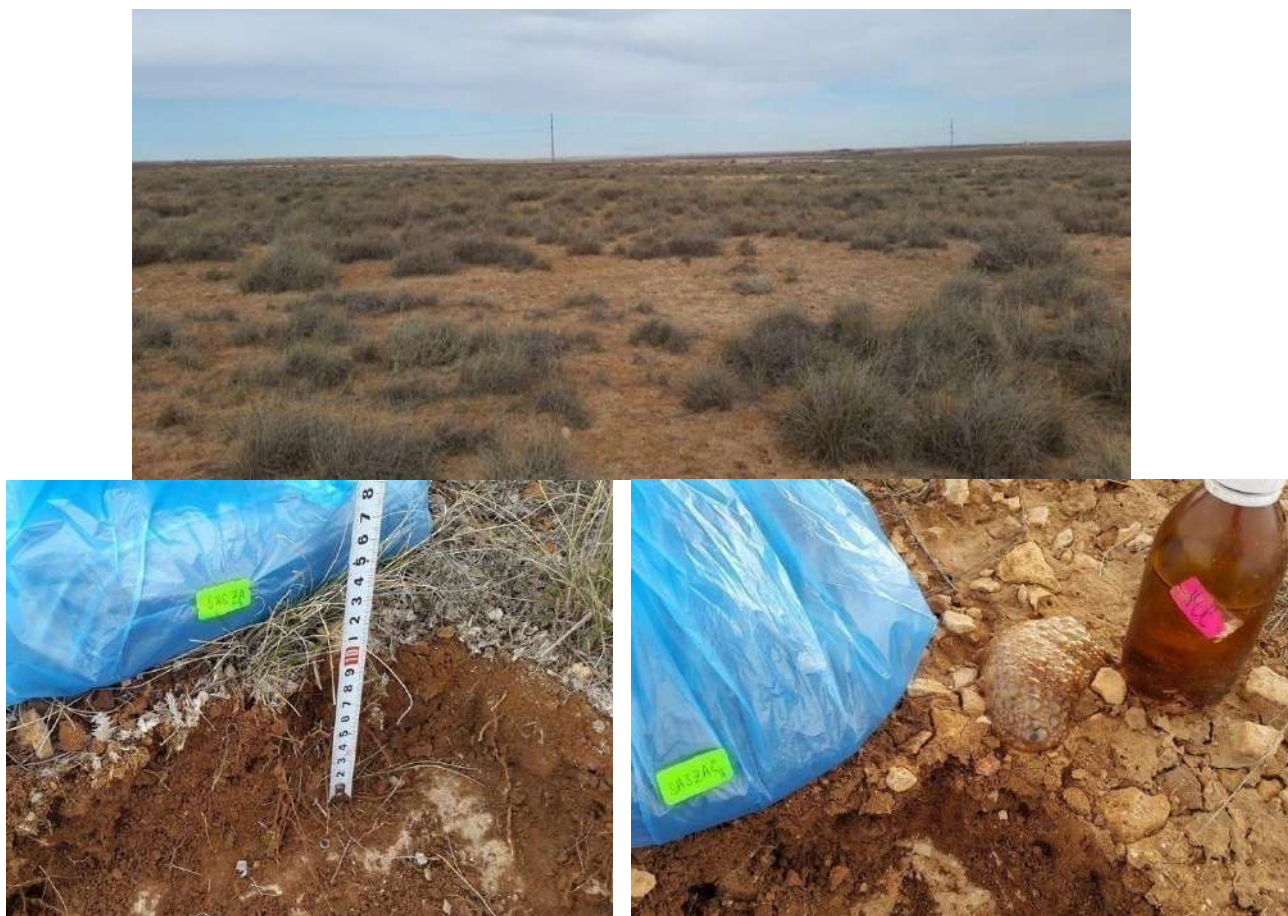


Photo N°2 : Station de Reboisement t d u P i REDJEM ELIOGAB » ç



Figure n°50 : Profils pédologiques dans la commune de Ain Skhouna

Photo N°1 : Station de Reboisement du Pin d'Allep.



Photo N°2 : Station planté par Atriplex canescens

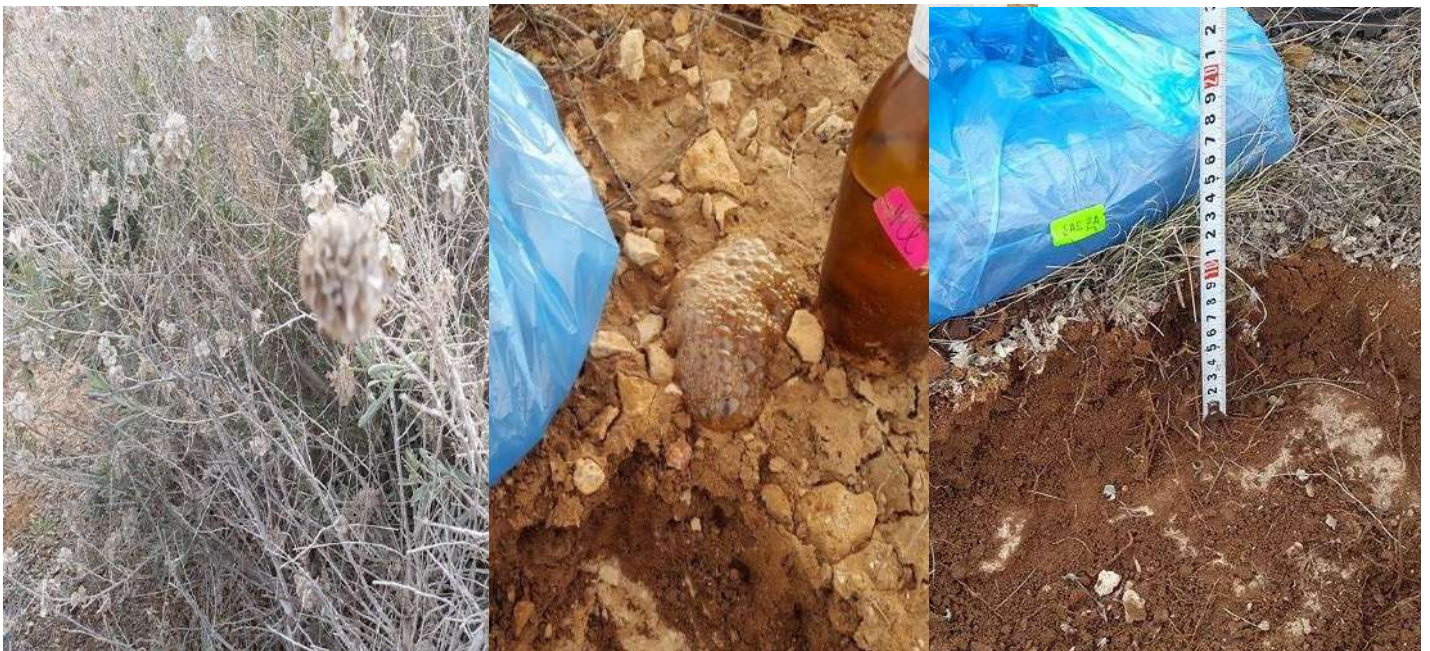
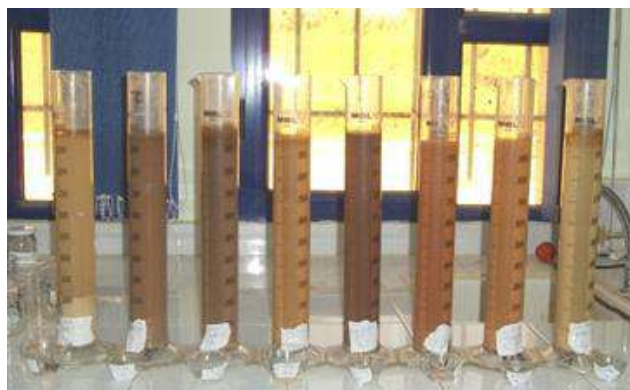


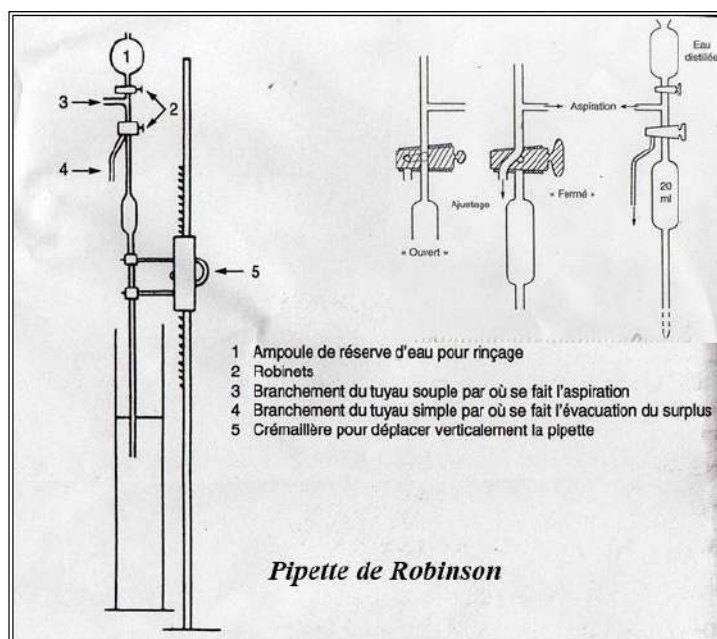
Figure n°51 : Matériels de laboratoire



Sédimentométrie



Calcimètre de BERNARD



Conductimètre électrique



pH- mètre

Troisième PARTIE

Résultats et discussions

Introduction

A l'heure actuelle, tout le monde est averti de la fragilité, de la vulnérabilité des écosystèmes steppiques qui doivent être manipulés avec précaution et beaucoup de prudence. Ces vertiges restent très fragiles, exposés à une forte pression anthropozoogène, et ils doivent être protégés, en urgence, si on veut éviter leurs disparitions.

Le bilan pastoral est un produit indispensable pour une gestion rationnelle des milieux steppiques (Aidoud 1989, Amghar et al. 2016). Son établissement passe par la réalisation de la carte de l'occupation des terres (Dukile (2020), Jauffret (2012) et Nedjraoui and Bedrani (2008)).

La télédétection est une importante source de données pour l'étude de la végétation (Mederbal, 1983 ; Bonn et Rochon, 1992 ; Girard et Girard, 1999 ; Jauffret, 2001 et Aziza Ghram-Messedi et Delaitre, 2007). De nos jours les images satellitaires jouent un rôle essentiel dans l'aménagement, la gestion et la cartographie (Dukile (2020)).

Les indices de végétation dérivés des données radiométriques de la télédétection, sont largement utilisés dans les programmes de surveillance de la dynamique de la végétation et la cartographie des changements survenus dans les différents écosystèmes. (Fensholt et Rasmussen, 2004 ; Ji. L et Peters, 2004 ; Anyamba, et Tucker, 2005 ; Jagdish, 2009 et Ram, 2009) in Khader et al, 2014.

La carte que nous avons réalisée englobe les formations végétales des cinq communes steppiques de la wilaya de Saida (El Hassasna, Moulay Larbi, Sidi Ahmed, Mâamora et Ain Skhouna). Cette carte nous donne un aperçu général pour les différentes espèces et groupement existant dans la zone steppique de la wilaya de Saida. L'élaboration de cette carte a pour but de montrer la localisation exacte de chaque essence avec des estimations des surfaces de chaque unité phytosociologique.

Selon Mesli (2009), la cartographie d'une classification de l'occupation du sol et particulièrement de la végétation peut constituer un effort difficile et parfois donner lieu à des conflits entre écologues soucieux de classer la végétation et spécialistes de la télédétection. Ce conflit est dû au fait que (1) certains types de végétation décrits ne peuvent être distingués dans les images satellitaires et (2) les caractéristiques qui peuvent être discernés sur les images ne correspondent pas toujours aux types de végétation décrites.

Résultats et discussion

Nos sorties réalisées durant la période allant de 2018 à 2022, nous avons recensé 400 stations sur les cinq communes steppiques de la wilaya de Saida. Avant d'atteindre le résultat final, il a été nécessaire de réaliser des cartes thématiques.

I. Cartes thématiques

Ces cartes ont été réalisées à l'aide du logiciel ArcGis (Version 10.3).

I.1- Carte d'exposition

L'effet de localité est très important et se traduit par la différence entre le versant Nord et versant Sud des montagnes, orientées à une direction générale Est-Ouest. En effet, un versant exposé au Sud qui reçoit une forte insolation par conséquent. Selon Ozenda (1986), la présence d'une falaise au pied contre les vents du nord, concentre la lumière et détermine un climat local sensiblement plus chaud que celui du reste de la région.

À partir de la carte (52), nous avons pu calculer la surface de chaque exposition du terrain dans le tableau suivant.

Tableau n° 19 : Surface des terres de chaque exposition dans la zone steppique de la wilaya de Saida (Yahiaoui, 2024).

Exposition	Surface (Ha)	Taux de recouvrement (%)
Est	10791,93	2,78
Nord	28969,81	7,47
Sud	84866,94	21,87
Sud- Est	48266,82	12,44
Sud- West	90999,87	23,45
West	45552,95	11,74
Nord-Est	30890,74	7,96
Nord-West	47720,94	12,30

De par sa situation géographique, les expositions Sud et Sud-West dominant. Cette dernière contribue à augmenter l'ensoleillement et par

I.2- Carte Hypsométrique

A partir de la carte hypsométrique (Fig.53) , on remarque que la zone entre 989 m⁻tres et 1385 m⁻tres d'altitude . surface de chaque classe été calculé et représenté dans le tableau suivant.

Tableau N°20 : Surface des terres de chaque classe d'altitude de la zone steppique de la wilaya de Saida (Yahiaoui, 2024).

Altitude (m)	Surface (Ha)	Taux de Recouvrement (%)
989 - 1040	41 269	12,21
1040 - 1140	199 895	59,13
1140 - 1240	89 299	26,42
1240 - 1385	7 597	2,25

Seule la surface dont l'altitude est comprise entre 989 et 1385 m est la surface totale de la zone steppique de la wilaya de Saida qui est de 199 895 Ha. Le taux de recouvrement de la deuxième classe entre 1140 et 1240 est de 26,42 %, et la classe entre 989 et 1040 est de 12,21%.

La partie nord et centrale composées de terres agricoles et de Tamesna qui représentent les zones de cultures avec une altitude moyenne de 1070 m.

Les plateaux de basse altitude se rapprochant des niveaux des plaines avec des altitudes de 1100 à 1140 m, au Sud-Ouest de Moulay Larbi et Bourached on trouve la plaine des Maalifs constitué par un assez vaste replat (Labani, 2006). Le Sud de Maâmora regroupe les hautes plaines steppiques jusqu'au chott chergui ils ont une destination de cultures et parfois de parcours. C'est là que se déroulent toutes les activités pastorales (Berchiche, 1996).

La dernière classe avec une altitude oscillante entre 1240 et 1385 m couvre une surface de 7 597 Ha . Cette classe se caractérise par la présence de Sidi Youssef sur une distance de 20 à 30 km au Nord de la commune de Mâamora.

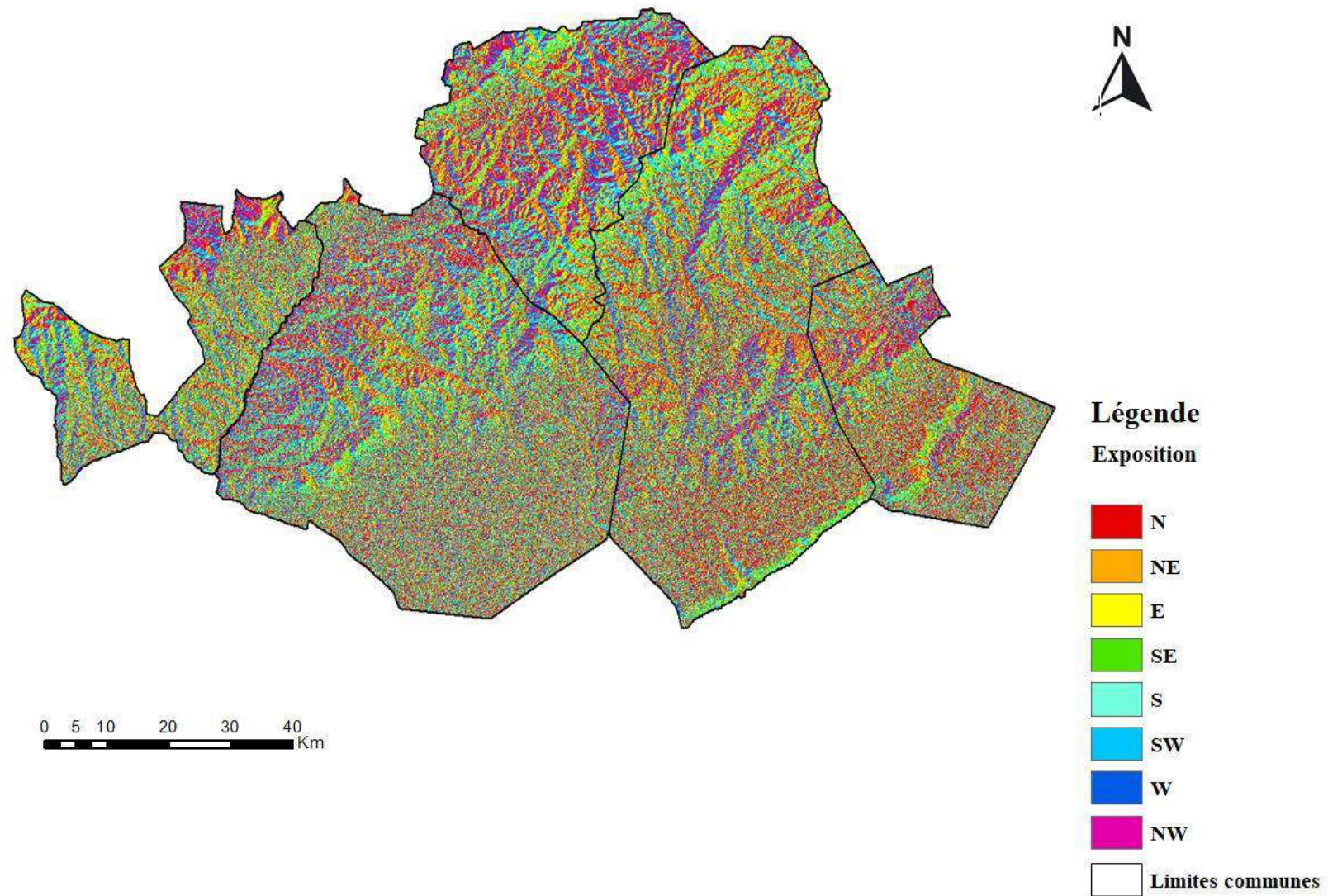


Figure n° 52: Carte d'exposition dans la zone steppique de la v.

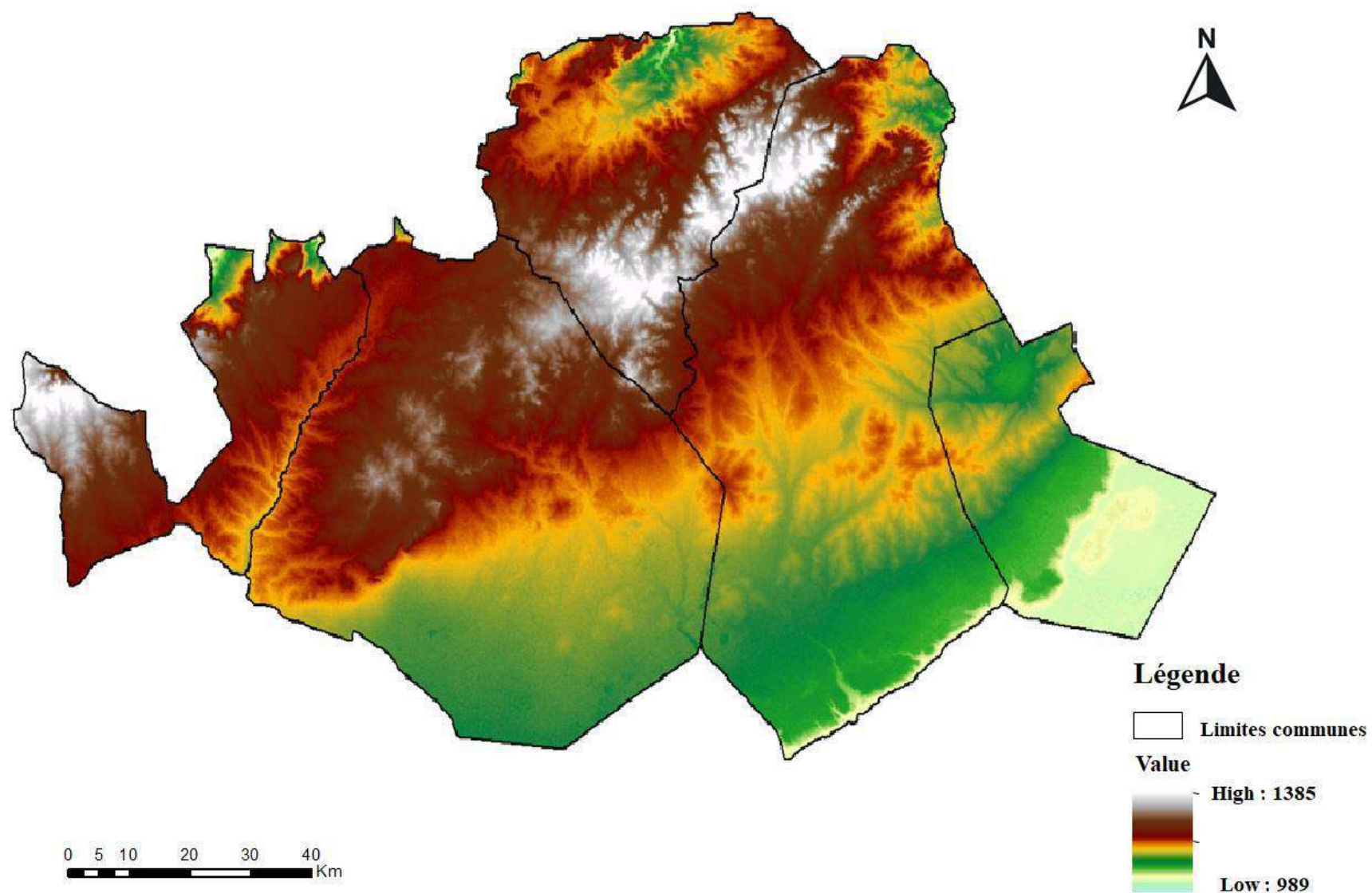


Figure n° 53: Carte hypsométrique de la zone steppée (Yachoui, 2024). la wilaya d

I.3- Carte des pentes

Les caractéristiques physiques qui déterminent la potentialité et leur majeure partie de la pente puisque celle-ci contribue à la détermination en relation avec d'autres facteurs de mécanismes de développement de la végétation et de reforestation.

Selon Terras (2011), la potentialité et leur majeure partie de la pente puisque celle-ci contribue à la détermination en relation avec d'autres facteurs de mécanismes de développement de la végétation et de reforestation.

Six classes de pentes ont été retenues pour caractériser le relief et définir un découpage pouvant servir de base à la planification. La classe dominante est 0-3 % qui couvre une superficie de 207 770 ha soit plus que 53 % de la superficie totale de la zone steppique de la wilaya de Saida. Cette classe témoigne la situation

Tableau N° 21 : Surface des terres de chaque classe de pente dans la zone steppique de la wilaya de Saida (Yahiaoui, 2024).

Pente (%)	Surface (Ha)	Taux de recouvrement (%)
0-3	207 770	53,54
3-5	98 766	25,45
5-7	30 000	7,73
7-11	23 115	5,96
11-50	28 409	7,32

D'après les données et le tableau ci-dessus, la surface de la classe dont la pente est comprise entre 3-5 % est de 98766 Ha (25,45%). La surface de la classe de forte pente (11-50%) qui caractérise les terres difficiles à exploiter, est seulement de 28 409 Ha (7,32%). Donc la surface totale, dont la pente est inférieure à 11 %, est de 356 950 Ha. Donc notre zone est caractérisée par des terrains plats (Fig.54).

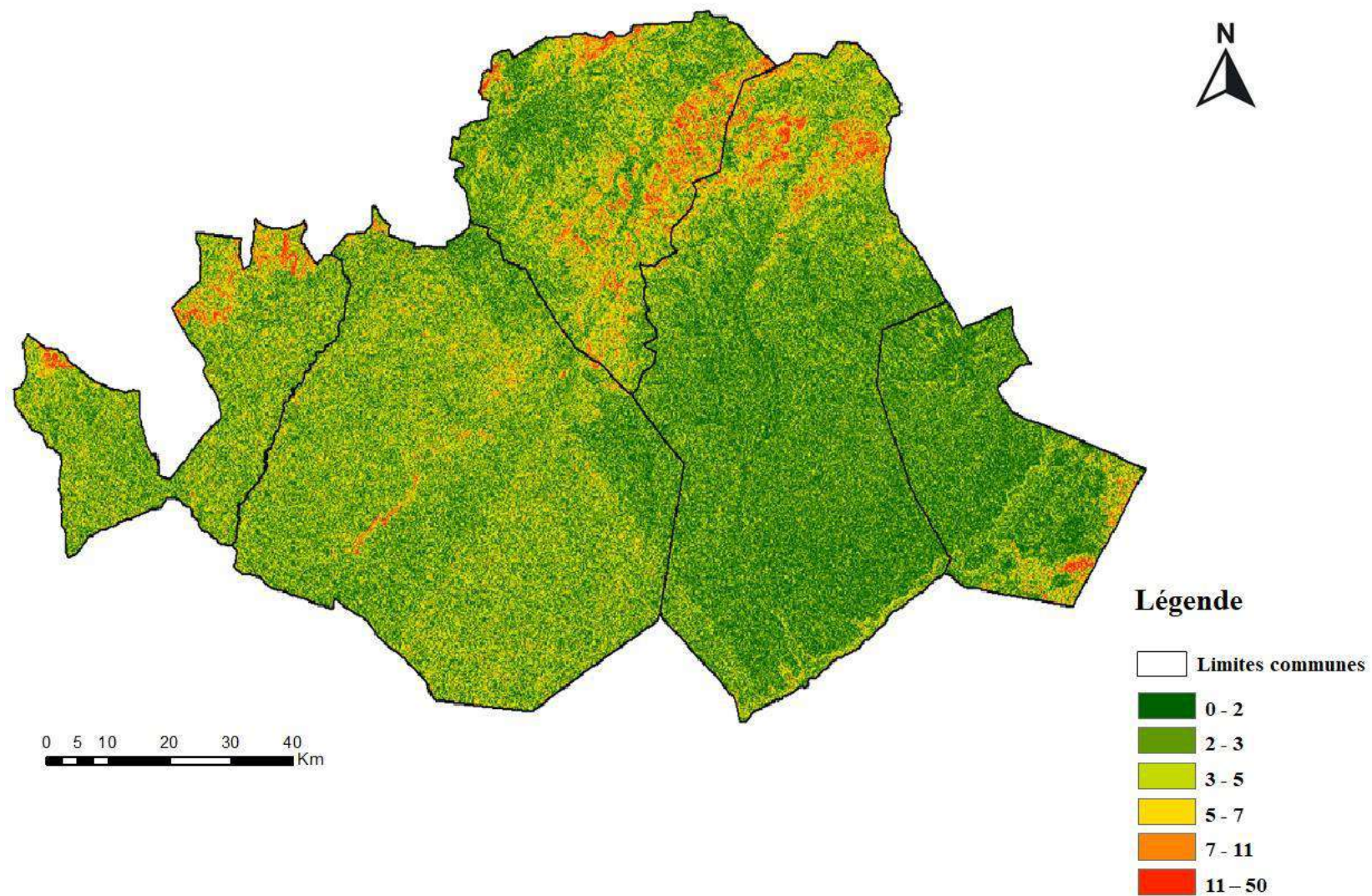


Figure n°54 : Carte des pentes de la zone steppique de la wilaya de Saida (Yahiaoui, 2024).

II. Etude comparative des deux cartes NDVI 2000 et NDVI 2022

La dynamique de végétation est, en un lieu et une surface donnée, la modification dans le temps de la composition floristique et de la structure de la végétation (Babali, 2014).

Les travaux effectués sur les zones steppiques confirment la dégradation des terres et de désertification avec la réduction ou la destruction du couvert des plantes pérennes (Nedjraoui, 1990, Le Houerou, 1992, Aidoud et al., 2000). Les espèces de *Macrochloa tenacissima* L. sont les principales espèces non palatables, indicatrices de dégradation.

Compte tenu des documents mis à notre disposition ou réalisés par nous-même (images satellitaires et les cartes), il nous semble intéressant de comparer d'un point de vue l'évolution des formations végétales des deux cartes.

La comparaison de ces deux cartes montre que l'espace résulte de l'impact de l'homme et de facteurs défavorables qui accélèrent le processus de steppisation et la désertification.

L'interprétation visuelle de la composition du sol de la zone steppique de la wilaya de Saida, nous permet de déduire quelques observations importantes :

• Faiblesse des densités et des recouvrements de la végétation naturelle, exprimée par l'extension des couleurs qui tendent à évoluer vers le brun, indiquant une dégradation assez avancée de cette dernière vers le sud.

• Extension de la culture au niveau couleur marron, témoignant de l'impact anthropique de la superficie de la végétation naturelle autochtone et de la destruction de la structure des sols.

Ce premier travail de photo-interprétation effectué est un complément appréciable aux sorties faites pour la reconnaissance du terrain dans la mesure où il permet une vision globale plus claire de l'état d'occupation du sol au niveau du terrain. Il met en évidence quelques faits concrets qui se montrent sur terrain : la répartition de la végétation, dénudation des sols, les défrichements. L'interprétation de la carte colorée fait apparaître une mosaïque de couleurs avec une différenciation nette dans les teintes entre la partie Nord et la partie Sud :

• Au Nord, soit à peu près la moitié de la superficie : une tendance à la couleur vert foncé et le Vert clair, traduisant une forte activité chlorophyllienne pour la végétation naturelle assez dense (forêt, matorral à base d'arbustes et buissons).

herbacée, moins dense, du marron clair les parcelles agricoles (surtout de la céréaliculture) et les steppes à Armoise blanche et les steppes mixtes et dégradées.

¶ Au Sud : une tendance vers la couleur marron clair à très claire selon la densité pour une végétation naturelle herbacée, le blanc pour des sols pratiquement nus. Dans la carte 2022, la bande verte au Sud de la commune de Sidi Ahmed (Périmètre El Hamra et El Baydah) est représentée par la couleur blanche dans le programme «PNR» de Saida pour la lutte contre la désertification. Sur la même carte les filons en vert clair traduisent des emblavures de céréaliculure pratiquée au niveau des Dayas au Sud-Est de la commune de Sidi Ahmed (Périmètre El Hamra et El Baydah), et au Nord-Est de la commune d'Aïn Skhouna (Daya Zissud de la commune d'Aïn Skhouna représente une zone agricole).

Une analyse diachronique a été entreprise en comparant les deux cartes établies à différentes dates (2000 et 2022) dans la zone steppique de la wilaya de Saida, a fait ressortir :

Tableau n°22 : L'évolution de l'état biologique de (Yahiaoui, 2024).

Unité	2000		2022		Taux d'évolution annuel 2000-2022	Taux d'évolution globale 2000-2022
	Superficie (Ha)	Taux (%)	Superficie (Ha)	Taux (%)		
Eau	53,55	0,01	210,67	0,05	6,20	29,34
Foret	3411,35	0,88	2452,43	0,63	-1,50	-28,11
Culture	34562,93	8,91	26710,89	6,88	-1,17	-22,72
Terrain nu	17147,45	4,42	23567,63	6,07	1,44	37,44
Parcours steppiques	331690,21	85,46	334002,24	86,06	0,03	0,70

Le taux de régression enregistré sur une période de 22 ans est de 50,83 % de la superficie totale, ce qui explique une intensification de la pression anthropozoïque par le surpâturage et la mise en culture des parcours (Tab.22).

Les cultures et les incendies prennent de plus en plus d'importance. Les essences forestières diminuent considérablement avec un taux de régression de 28,11%, notamment la zone Nord des communes : El Hassasna, Moulay Larbi, Sidi Ahmed et Maâmora. Les défrichements sont intenses. Les indices de la matorralisation sont bien perçus dans les suivis des images satellitaire depuis 2000 à 2022, où la phytomasse de la formation arborée diminue chaque année d'ordre de (1,50 %). D'une manière générale, la surface de la forêt à base des grandes essences arborées (*Quercus ilex* L., et *Pinus halepensis* Mill.) et remplacées par une formation à matorral dégradé à base de *Juniperus oxycedrus* L., *Quercus coccifera* L., *Phillyrea latifolia* L. et *Maëchia tenacissima* L.).

De nombreux travaux d'inventaire écologique, parmi les plus récents ont souligné la dégradation (régression ou disparition) des steppes à *Macrochloa tenacissima* régressive suivie et analysée par une surveillance à long terme dans le Sud-Oranais (Aidoud, 1994 ; Slimani *et al.*, 2010 ; Aidoud *et al.*, 2011) . L'extinction progressive de *Macrochloa tenacissima*, constitue l'un des indicateurs de désertification (Dregne 1991 *in* Slimani, 2012 ; Aidoud et Touffet, 1996 ; Maestre et Escudero, 2009).

La superficie occupée par cette plante est passée en un siècle de 4 millions (Trabut, 1889) à 2 millions d'hectares (inventaire C. N. T. S., d'hectares (Moulay, 2012) .

La régression des steppes à Alfa (*Macrochloa tenacissima* L.) et des steppes à Armoise blanche (*Artemisia herba alba* Asso) dans toute les communes steppique de la wilaya de Saida et surtout au centre de la commune de Sidi Ahmed ou on la disparition total des faciès à Alfa (*Macrochloa tenacissima* L.) dans une grande partie des parcours steppiques de cette commune, ces vastes superficies sont remplacées par des steppes à *Atriplex canescens*, *Atriplex nummularia* et *Atriplex halimus*) dans le cadre de la lutte contre la désertification, malheureusement ces projets d'aménagement dans la plupart des endroits et qui résulte des terrains nus.

Les formations d'Armoise blanche qui occupait plus de 120 000 ha (BNEDER, 1992), occupent maintenant moins de 50 % de cette superficie (Saidi, 2017). Ces formations sont en état de régression continue dans la steppe de la wilaya de Saida, cette régression est due en premier lieu à la dégradation des bonnes nappes d'Armoise blanche. D'autres auteurs travaillant dans la région corroborent nos résultats. Ainsi Hirche, 2010 ; Bensaid, 2016 ; Hourizi, 2017 ; Chalane, 2017 et Oukil, 2020, trouvent des résultats convergents pour la régression de *Macrochloa tenacissima* L.) et de l'Armoise blanche (*Artemisia herba alba* Asso) et dans une moindre mesure, une augmentation des cultures.

Les résultats de cette étude montrent une effrayante régression depuis 2001, année qui elle-même comparativement au début du siècle peut être considérée comme une année sèche, aux parcours déjà préalablement dégradés. Différents auteurs ont réalisé des études diachroniques qui confirment ce changement dans la végétation (Aidoud *et al.*, 2006 ; Hirche, 2010, Slimani *et al.*, 2010, Lahmar-Zemiti & Aidoud, 2016 et Saidi, 2017) . L'évaluation du programme Roselt dans le Sud-Ouest oranais en 1978 (Roselt, 2003) a fait ressortir la dynamique régressive de la végétation de l'ouest signalant la disparition des faciès qui ont été

qui sont indicateurs de dégradation tels que *Noaea mucronata*, *Atractylis serratuloides*, *Peganum harmala* (Nedjraoui et Bedrani, 2008) ce qui est p l a n t e s a n n u e l l e s e t d e s *Peganum harmala*). La forte s s e augmentation des halophiles (51 %) qui indiquent une extension de la salinité des sols, une évolution des psammophiles (Roselt/Algérie, 2005).

Une progression de 37,44% (tableau n° 22) dans la zone steppique de la wilaya de Saida par l ô a u g m e n t a t i o n d e l a s u p e r f i c i e d e s t e r r a i n s n u d u r a n t l a m ê m e p é r i o d e , q u i s o n t t r è s b i e n v i s i b l e s d a n s l î m a g e s a t e l l i t a i r e d e 2 0 2 2 . C e t t e a u g m e n t a t i o n e s t l e r é s u l t a t d e d é f é r e n t e s p r e s s i o n s a n t h r o p o z o ï q u e s e t c l i m a t i q u e s s u r c e s t e r r a i n s f r a g i l e s .

On note en effet, une très légère augmentation de superficie des parcours steppiques, de près d e 0 , 7 0 % . B i e n q u e f a i b l e , i l p a r a î t e n c o u r a g e r l a r e c o n s t i t u t i o n d u t e r r a i n n u e a t v a d u e s d e p a r c o u r s s t e p p i q u e s d a n s l e c a d r e d e l a l u t t e c o n t r e l a d é s e r t i f i c a t i o n , c o n s i s t a n t à l a f i x a t i o n m é c a n i q u e e t b i o l o g i q u e d e s d u n e s , d ' a u t r e p a r t d e s p l a n t a t i o n s p a s t o r a l e s .

La Sebkha au Sud de la commune de Ain Skhoua représente 14%, sont restées stables par l e f a i t d e l ' a b s e n c e d e l ' a c t i o n d e f a v o r a b l e d e c e s p a r c o u r s .

Ces changements rapides et brusques dus aux pressions imposées par le changement climatique (les vagues de chaleur, pluies torrentielles, périodes de sécheresse), combinés aux c h a n g e m e n t s e n m a t i è r e d ' u t i l i s a t i o n d e s s o n s i m p a c t e n t s i g n i f i c a t i v e m e n t l a c a p a c i t é d e r e s t a u r a t i o n d e s t e p p e s .

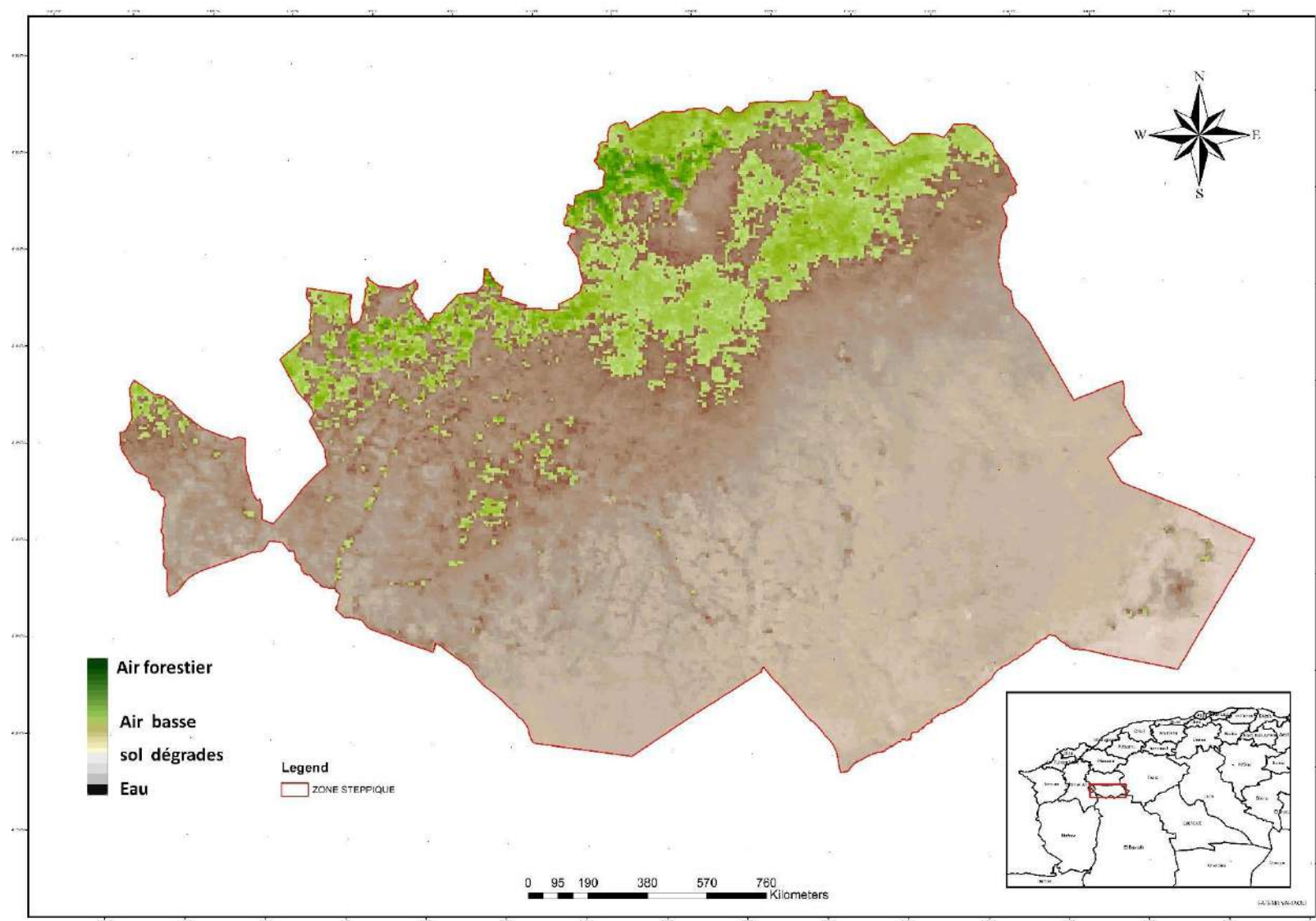


Figure n°55 : Carte NDVI en l'année 2000 de la zone steppique de

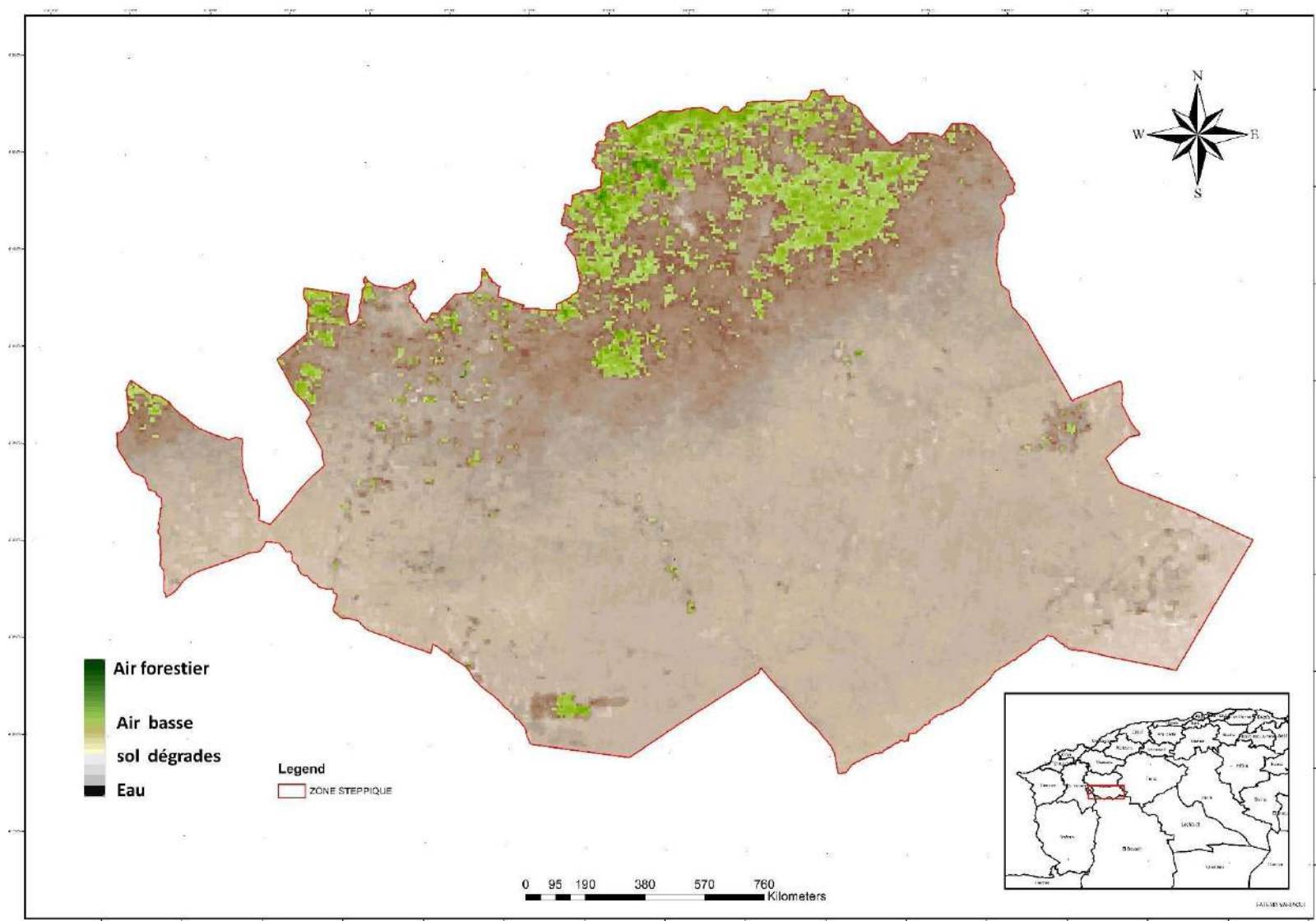


Figure n°56 : Carte NDVI en l'année 2024 de la zone sahélo-saharienne (Yahimouiz, 2024)

III. Carte des formations végétales de la zone steppique de la wilaya de Saida

La carte d'occupation des terres obtenue par télédétection est représentée par 13 thèmes (Fig.57 et Fig.58). Chaque thème correspond à une unité végétale définie par ses espèces dominantes (Dukie, 2020) au sens (

Nous remarquons à travers la carte élaborée, que la répartition des formations végétales de la zone steppique de la wilaya de Saida, obéit à la théorie des séries régressives (séquences de dégradation) en zones arides énoncée par Ozenda (1954). Selon la toposéquence nord-sud, et confirmée par la majorité des auteurs qui ont étudié les schémas de successions végétales sérielles en milieu steppique.

Ces successions s'enchaînent le long du gradient de désertification, de chaméphytisation, de steppisation et de thérophytisation (Quézel, 2000). C'est le même constat enregistré par Abdelhakim et al. (2018) à partir de la télédétection de la végétation de la zone steppique de la wilaya de Saida. En effet, pour cette zone et sous l'effet de facteurs de dégradation (coupes abusives, incendies répétés, surpâturage continu, aléas climatiques), du Nord au Sud les formations forestières cèdent la place aux groupements de dégradation forestière (groupements à Alfa (*Macrochloa tenacissima* L.). Sous l'emprise du surpâturage (*Macrochloa tenacissima* L.) est remplacé progressivement par les groupements à Armoise blanche sur sols limoneux et à Sparte sur sols sableux.

L'élaboration de cette carte a pour but de cartographier la végétation forestière avec des estimations des surfaces de chaque unité physionomique. L'analyse a été élaborée, en tant que document de synthèse final, nous a permis de déduire les éléments d'information suivants :

Il en ressort que les grandes formations végétales sont les steppes à Alfa, et steppes dégradées avec *Noaea mucronata*, *Atractylis serratuloides*, *Peganum harmala* etc.

1- Forêts : couvre une superficie de 4 210 Ha soit 1,25% de la superficie totale des formations végétales de la zone steppique de la wilaya de Saida, ce situé dans la partie Nord de la zone steppique de la wilaya de Saida ; des forêts dégradées du chêne vert (*Quercus ilex* L.) au Nord de commune d'El Hadsa sur *Pinus halepensis* Mill.) au Nord des communes Moulay Larbi, Sidi Ahmed et Maâmora (Fig.58).

2- Matorral : les matorrals sont situés au Nord de la commune d'El Hassasna (Fig.59), ils couvrent une superficie de 21 404 Ha, soit 6,33% de la superficie totale des formations végétales de la zone steppique de la wilaya de Saida, leur état est en dégradation avancée. Les matorrals sont à base de *Juniperus oxycedrus* L., *Quercus coccifera* L., *Phillyrea latifolia* L., *Genista tricuspidata* Desf. et *Spartium junceum* L.

3- Steppes arborées à Chêne vert et Alfa : Ce groupement se localisé dans le Nord de la commune de Sidi Ahmed (Benterrif) et le Sud de la commune de El Hassasna. Couvre une superficie de 11 410 Ha et un taux de 3,38% de la superficie totale des formations végétales de la zone steppique de la wilaya de Saida. Ce groupement caractérisé par une composition floristique pluri strate : une strate arborée et arbustive et sous-arbustive constituée principalement par : *Pinus halepensis* Mill., *Quercus ilex* L., *Juniperus oxycedrus* L., *Quercus coccifera* L., *Phillyrea latifolia* L. et d'autre part une strate *Macrochloa tenacissima* L.) ®e ®o m i n ®e

4- Steppes arborées à Genévrier et Alfa : couvrent une superficie de 17 320 Ha et un taux de 5,12% de la superficie totale des formations végétales de la zone steppique de la wilaya de Saida. Ce groupement caractérisé par une composition floristique pluri strate (Fig.60) : *Juniperus oxycedrus* L., *Pistacia lentiscus* L., *Phillyrea angustifolia* L., *Olea europaea* var. *oleaster*, *Helianthemum virgatum* et d'autre part une strate *Macrochloa tenacissima* L.). Ce groupement est localisé au Sud de la commune d'El Hassasna au Nord le la commune de Maâmora (Sidi Youcef).

5- F o r m a t i o n (Macrochloa tenacissima L.) (Fig.61) : ce groupement à une superficie de 48 681 hectares avec un taux d'environ 12,5% des formations végétales de la zone steppique (*Macrochloa tenacissima* L.) peut également exister en tant que deuxième ou troisième espèce dominante. Il est tout à fait remarquable l'absence de (*Macrochloa tenacissima* L.) dans les parcours steppiques des communes : Moulay Larbi et Ain Skhouna.

Le groupement pur en Alfa (*Macrochloa tenacissima* L.) occupe une superficie de 30 049 Ha et taux de 61,72% de la superficie totale des formations végétales de la zone steppique de la wilaya de Saida. Ce groupement est situé au Nord de la commune de Maâmora : dans le périmètre « Oudina » et « Redjem El Ogab » dans une état faiblement dégradée à moyennement dégradée, et en état dégradé dans le périmètre de "Guenatis Gherbia". On trouve aussi un bon faciès (*Macrochloa tenacissima* L.) dans le périmètre de Sidi Youcef, ce groupement est caractérisé par la dominance de (*Macrochloa tenacissima* L.) en mélange avec d'une autre composition

floristique : *Phillyrea angustifolia* L., *Asphodelus ramosus* L., *Astragalus caprinus* L. subsp. *Caprinus*., *Chrysojasminum fruticans* (L.) Banfi et *Ferula communis* L. . Ce g r o u p e m e n t mélange occupe une superficie de 18 632 Ha et un taux de 5,51% de la superficie totale des formations végétales de la zone steppique de la wilaya de Saida. On trouve ce groupement aussi au Nord de la commune de Sidi Ahmed (périmètre Sidi Khalefallah) et au Sud-Ouest de la commune d'El Hassasna .

D'après B N E D E R (1 9 9 2) , les steppes à Alfa occupent 6 % de la superficie totale de la wilaya ; Elles se localisent essentiellement dans la zone contact tell-steppe. D'après nos résultats, la superficie d'Alfa a augmenté de 23,13% durant la période 1992- 2022, cette augmentation de superficie d'Alfa est due à des facteurs anthropozoïques (coupes abusives, incendies répétés, surpâturage continu) et climatiques sur les matorrals ; donc la démotorralisation de ces derniers qui résulte un nouveau groupement D'Alfa en mélange.

6- For m a t i o n s bl a n c h e (Artemisia herba-alba Asso) : occupent une superficie de 30 725 Ha soit un taux de recouvrement de 9,09% de la superficie totale de la zone steppique de la wilaya de Saida ((Fig.62), dont environ 70 % de ces formations sont dans un état de dégradation (Artemisia herba-alba Asso) se localise surtout bl a n c h e entre la partie Sud-Ouest de la commune de Maâmora et le Sud-Est de la commune de Sidi Ahmed. La commune de Maâmora avec une superficie de 23 142,45 Ha (soit 53 %) des formations d'Armoise blanche de la zone steppique (soit 35,80 %) sont localisées dans la commune de Sidi Ahmed. Une superficie de 4 715,82 Ha (soit 10,8 %) sont localisées dans la commune de Ain Skhouna ; et la commune de Moulay Larbi avec une superficie de 1 74 , 6 6 Ha (soit 0 , 4 %) . Les superficies occupées par les formations d'Armoise blanche dans les communes d'Ain Skhouna et Moulay Larbi restent faibles.

Les steppes à Armoise blanche ont subi une forte régression ; D'après B N E D E R (1 9 9 2) les steppes à Armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso) couvrent une superficie de 129 513 Ha ; Selon Saidi (2017) la superficie des steppes à Armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso) est 54 479 Ha, donc un taux de régression de (57,93%) durant la période 1992-2017. Lorsque on compare les résultats de Saidi (2017) avec nos résultats on trouve que les steppes à Armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso) ont subi une régression de 19,85% durant la période 2017- 2022. Cette régression est due en premier lieu à l'action anthropique, et en second lieu à la démotorralisation de ces derniers qui résulte un nouveau groupement D'Alfa en mélange.

7- Formations à Sparte (*Lygeum spartum* L.) : Le groupement à Sparte ou Sennagh (*Lygeum spartum* L.) couvre 57 048 Ha soit un taux 16,88% de la superficie totale de la zone steppique de la wilaya de Saida (Fig.63). Ce groupement occupant les glaciens croûtes recouverts d'un ves dans la zone des chotts dans la commune de Ain Skhoua et Dépressions au Sud de la commune de Sidi Ahmed et le Sud de la commune de Maâmora. Cette espèce a régressé de 78 % par rapport à 1968 (BNEDER, 2009).

Selon Djebaili (1984), On distingue deux associations :

¶ La première association à *Lygeum spartum* L. et *Noaea* (**Noaeo-lygeetum**), liée principalement à l'oasis fraîche, sur les glaciens caractérisée par le cortège floristique suivant : *Lygeum spartum* L., *Noaea mucronate* (Forssk.) Asch. & Schweinf., *Astragalus hamosus* L., *Eruca vesicaria* (L.) Cav., *Malva aegyptia* L. et *Salvia verbenaca* L.

Dans la commune de Maâmora, ce groupement couvre une superficie de 27 681 Ha soit un taux de 48,52% de la superficie totale des formations à Sparte ; ce groupement localisé au centre périmètre « Hassi Ben Aawali » et « Labter » dans un état faiblement dégradé ; Au Sud de commune de Maâmora, périmètre « Oued Nehilate » jusqu'à « Quglâ Tôula » ce groupement et en état dégradé, associé avec le Remth (*Hammada scoparia* (Pomel) Iljin).

Dans la commune de Sidi Ahmed, ce groupement est en état dégradé avec une superficie de 24 164 Ha, il couvre la partie centre et Sud-Est de la commune, les périmètres : Morghad El Bali, Horchaia, El Hamra et Bordj El May au Sud de la commune, avec un taux de 42,36% de la superficie totale des formations à Sparte.

Dans la commune de Ain Skhoua on trouve ce groupement partout avec une superficie de 4 357 Ha soit un taux de 7,64% de la superficie totale des formations à Sparte.

¶ La seconde association **Cutandieto-lygeetum**, liée aux bioclimats arides et semi-aride froid et localisée aux pieds des djebels généralement sur les premiers glacis ensablés situé entre 1 000 et 1 400 m d'altitude par le cortège floristique suivant : *Lygeum spartum* L., et *Cutandia memphitica* (Spreng.) Benth. *Euphorbia falcata* L., *Astragalus stella* Gouan., *Aizoanthemum hispanicum* (L.) Klak., *Paronychia argentea* Lam. et *Plantago albicans* L. Ce groupement est localisé au Sud de la commune de Moulay Larbi à périmètre « El Hasba » , où on trouve en état moyennement dégradée et qui couvre une superficie de 846 Ha soit 1,48%.

8- Steppes mixtes : avec une superficie de 33 440 Ha et un taux 9,89%, ce groupement est caractérisée par le cortège floristique suivant : *Lygeum spartum* L., *Noaea mucronate* (Forssk.) Asch. & Schweinf., et *Artemisia herba-alba* Asso, ces formations sont en état dégradé.

9- Steppes dégradées : ce groupement regroupe les espèces indiquant un stade de dégradation du tapis végétal et qui sont : *Noaea mucronata*, *Atractylis serratuloides*, *Peganum harmala* (Fig.64). Il est très intéressant de signaler dans les années 75, où ne dominaient globalement que les unités à alfa, spar t e e t l ô a r m o i s (Hirche *et al*,2011).

10- Steppes à Atriplex : couvre une superficie de 35 805 Ha soit un taux de 10,59% de la superficie totale de la zone steppique de la wilaya de Saida. On distingue deux types de formations (Fig.65):

¶ **Plantations pastorales :** ces groupements regroupent des projets de plantations d'arbustes *Atriplex canescens*, *Atriplex nummularia* et *Atriplex halimus*) dans le cadre de la lutte contre la désertification ; ce groupement couvre une superficie de 33 395 Ha et un taux de 9,89% de la superficie totale de la zone steppique de la wilaya de Saida. On trouve ce groupement en état dégradé dans la majorité des périmètres aménagés à travers la zone steppique de la wilaya de Saida. Ce groupement est en régression avec un taux de 77,02% durant la période (1995-2022), donc plus de la moitié de ces projets sont disparus et cèdent la place au terrain nus.

¶ **Steppes à halophytes :** ces steppes sont à l'altitude 410 Ha soit un taux de 0,71% de la superficie totale de la zone steppique de la wilaya de Saida. La localisation de ces steppes autour des dépressions salées dépend de la nature des sels, la variation de leur concentration dans l'espace de l'Onommodô Aïn surtout autour de Sebkha. Les espèces caractérisant ces formations sont : *Atriplex halimus*, *Atriplex glauca*, *Suaeda fruticosa*, *Frankenia thymifolia*, *Salsola vermiculata*. Ce type de steppe est très recherché par les pasteurs et sa valeur pastorale est environ 300UF/ha (Djebaili, 1984).

11- Reboisement et repeuplement : ce groupement (*Pibua* se d *halepensis* Mill.) avec une superficie de 24 210 Ha, soit un taux de 7,16% de la superficie totale de la zone steppique de la wilaya de Saida (Fig.66). Ce groupement couvre l'au Nord de la zone steppique de la wilaya de Saida, Nord-Ouest de la commune de Moulay Larbi (forêts de Lala Setti et forêts de Maâlif, Nord-Est de la commune de Sidi Ahmed (forêts de Sidi

K h a l e f a l l a h e t S i d i M o u s s a) , N o B a k a d o u r e t l e N o r d m u n e de la commune de Maâmora (forêts de Sidi Youcef).

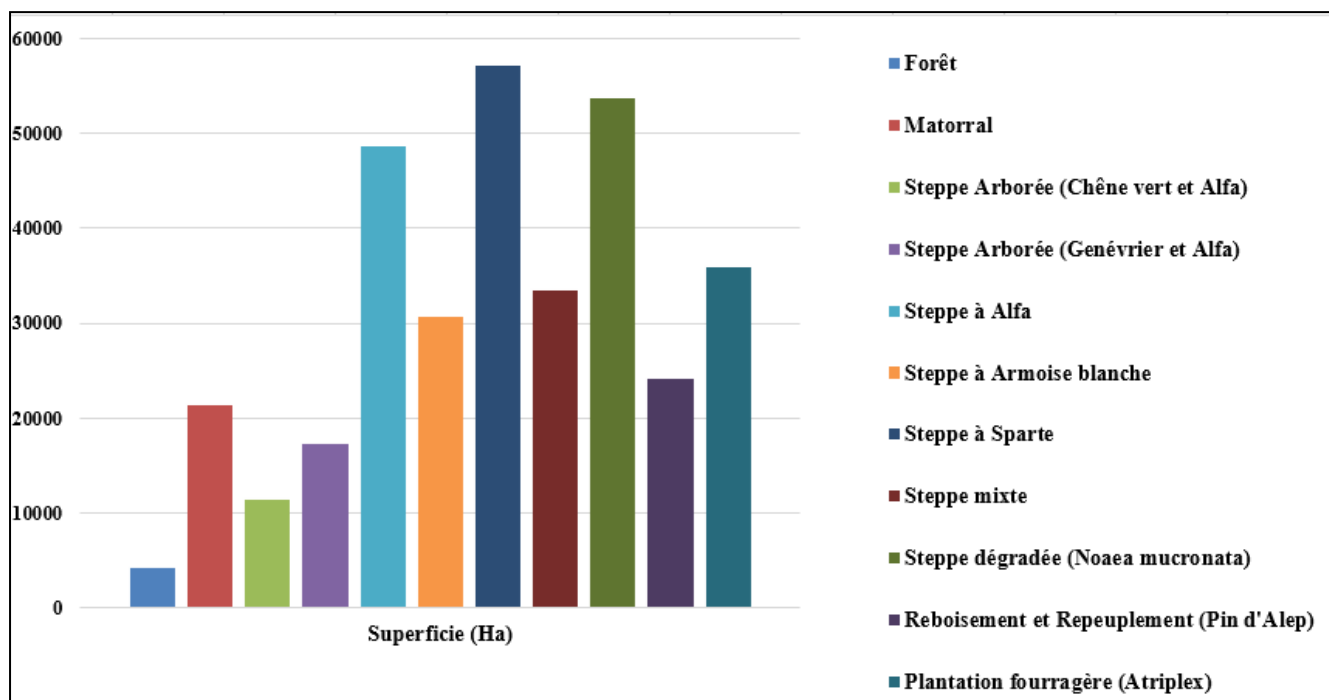


Figure n°57 : Répartition des superficies des formations végétales à travers les communes steppiques de la wilaya de Saida (Yahiaoui, 2024).

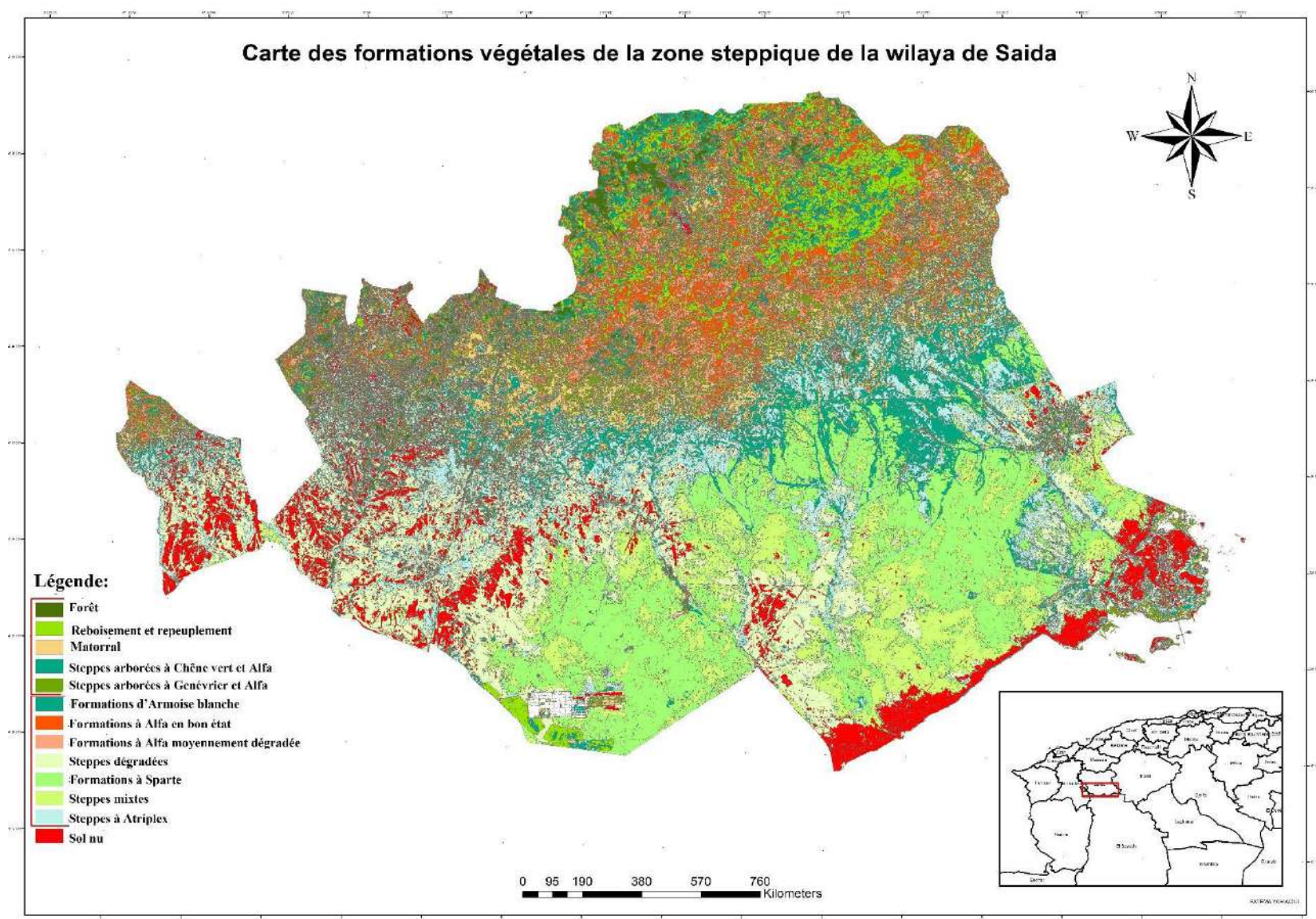


Figure n°58 : Carte des formations végétales de la zone steppique de la wilaya de Saida (Yahiaoui, 2024).



Figure n°59 : Les forêts de la zone steppique de la wilaya de Saida (Photos Yahiaoui, 2024).



Figure n°60 : Les matorrals de la zone steppique de la wilaya de Saida (Photos Yahiaoui, 2024).



Figure n°61 : Les steppes arborées dans la zone steppique de la wilaya de Saida
(Photos Yahiaoui, 2024).



Figure n°62 : Les steppes à Alfa (*Macrochloa tenacissima* L.) dans la zone steppique de la wilaya de Saida. La première photo Alfa en bonne état, la deuxième Alfa moyennement dégradé
(Photos Yahiaoui, 2024).



Figure n°63 : Les steppes à Armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso) dans la zone steppique de la wilaya de Saida. La première photo Armoise blanche en bonne état, la deuxième Armoise blanche moyennemen dégradé (Photos Yahiaoui, 2024).



Figure n°64 : Les steppes à Sparte (*Lygeum spartum* L.) dans la zone steppique de la wilaya de Saida. La première photo Sparte en bonne état, la deuxième Sparte moyennement dégradé (Photos Yahiaoui, 2024).



Figure n°65 : Les steppes dégradées dans la zone steppique de la wilaya de Saida. (Photos Yahiaoui, 2024).



Figure n°66 : Les plantations des *Atriplex canescens* (en bon état, moyennement et dégradé) ; les steppes à halophytes dans la zone steppique de la wilaya de Saida. (Photos Yahiaoui, 2024).



Figure n°67 : Les reboisements (*Pinus halepensis* Mill.) dans la zone steppique de la wilaya de Saida. (Photos Yahiaoui, 2024).

Conclusion

Dans cette étude, l'accent est mis sur le temporelle pour les suivies parcoures stopées. La comparaison de des NDVI dérivés des images traitées a deux montre l'impact de la dégradation dans la zone. Une régression radiométrique résulte d'un changement de dégradation de 15 231,13 hectares, cette régression est liée à des facteurs multiples notamment l'action anthropozomique et climatique.

Les résultats évoqués ci-dessus, constituent un essai synthétique particulier au niveau des stades de dégradations de la steppe de la wilaya de Saida. Cette dégradation mise en évidence par plusieurs facteurs et revêt le caractère d'une submatriculation. *Matriculation* *tenacissima* (L.) Kunth. par le facies dominé par *Artemisia herba-alba* Assoet à son tour remplacé par de grandes surfaces de *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf. et *Peganum harmala* L. « espèce toxique ». Au-delà de cette zone ; le phénomène de désertisation est amorcé.

Ces différents phénomènes ont contribué à accroître la fragilité des écosystèmes, à réduire leur capacité de régénération et à diminuer leur potentiel de production. Nos résultats confirment les constatations de plusieurs auteurs qui ont travaillé sur ce domaine, par :

- Les impacts indirects dus aux activités pratiquées sur place tel que le pastoralisme qui correspond au surpâturage et au piétinement entraînant la régression de certains taxons et l'élimination même de certains autres.

- Les impacts directs qui correspondent au défrichement anarchique par exploitation intensive des terres en profit de l'agriculture. La dégradation en vue d'une artificialisation des processus anthropiques représentent un facteur majeur de dégradation du sol et du tapis végétal.

Cela n'a pas empêché quand même l'amélioration des sites touchés par l'irrigation périphérique de la steppe et des retenues collinaires.

L'utilisation des images satellitaires pose des problèmes méthodologiques qui ont été déjà évoqués par plusieurs auteurs. Parmi les problèmes rencontrés figure le faible couvert végétal, reflétant un état très dégradé de la végétation, et qui pose le problème du niveau de perception choisi pour la représentation cartographique.

Toutes fois, les résultats obtenus sont acceptables dans une certaine limite. L'approche relative de la normalisation atmosphérique de disposer de données sur l'atmosphère au moment

Le second but de cette étude a principalement décrit les unités de végétations et leur composition floristique, leur physionomie et végétaux d'une part et d'autre part permettre en zone steppique.

Les résultats de cette carte physionomique pourraient enrichir les informations sémantiques sur les images et sur le terrain afin de rechercher une solution radicale pour freiner cette anarchie d'utilisation ; car au-delà de la disparition des faciès purement à *Macrochloa tenacissima* (L.) Kunth le désert avance inexorablement.

Ces résultats nécessitent que les autorités nationales portent un intérêt à la sauvegarde et la mise en valeur du capital biologique naturel.

Phytodiversité

Introduction

La région méditerranéenne forme une entité climatique et biogéographique enrichie par des éléments floristiques et des climats très contrastés (Gamisans, 1991 ; Quezel, 1995). Elle se caractérise par une exceptionnelle biodiversité (Cowling *et al.*, 1996 in Hakemi 2020) et une richesse élevée en végétation rare principalement concentrée dans de grandes familles végétales (Dominguez Lozano et Shwartz, 2005).

La biodiversité végétale méditerranéenne n'est pas traditionnelle et harmonieuse, elle est le résultat de l'impact de l'homme sur la végétation de la région méditerranéenne se traduisant par la fragmentation des habitats et la disparition d'espèces et de genres significative (Grenon et Batisse, 1989 ; Ramade, 1990 ; Heywood et Iriondo, 2003). Cette région a été classée parmi l'une des cinq régions du monde les plus graves (Ramade, 1993 ; Beaulieu *et al.*, 2005) dans la mesure où la flore subit des pressions anthropiques, parfois très fortes.

En Afrique du nord-occidentale méditerranéenne, un premier bilan a été tenté, en 1978 par Quezel, montrait la présence, en dehors des portions sahariennes des trois pays, 916 genres, 4034 espèces dont 1038 endémiques (Quezel, 2000).

La flore d'Algérie est caractérisée par un total de 653 espèces sur les 3139 répertoriées, on dénombre 7 espèces arborées à caractère endémique (Quézel et Santa, 1962). (Dobignard et Chatelain, 2010-2013) donnent pour l'Algérie un total de 904 espèces, dont 507 sont endémiques Maghreb, 303 sont endémiques en Algérie et 4 espèces endémiques au Sahara occidental. Plus des trois quarts (77,9%) des taxons endémiques stricts d'Algérie sont des plantes plus ou moins rares en Algérie, les endémiques plus ou moins communes représentent moins du quart du total (Véla et Benhouhou, 2007).

Sur la base de la flore de Quezel et Santa (1962), Zeraia (1983) a pu dénombrer 289 espèces assez rares, 647 rares, 675 très rares, 35 rarissimes, 1611 espèces soit environ plus de la moitié de notre flore nationale est rare. Ces espèces scientifiques qu'elles intriguaient. Les espèces rares ont donc aussi une grande valeur en termes de conservation, soit pour des raisons patrimoniales (Pimm *et al.*, 1988 ; Gaston, 1994).

La région de Saida n'est pas méditerranéenne. Les études établies sur la végétation de la région de Saida témoignent que son patrimoine végétal est très riche et diversifié (Moulay *et al.*, 2011 ; Moulay *et al.*, 2012 ; Chalane., 2017 ; Saidi., 2017 ; Djebbouri., 2020).

Les résultats présentés sont axés sur l'écologie aussi et surtout sur l'analyse phytocologique.

L'étude diachronique réalisée par la télédétection dans le chapitre précédent a permis d'étudier les changements affectant les ressources naturelles d'une manière générale. Nous avons pu identifier grâce à elle, une dynamique régressive dominante à l'échelle régionale.

A travers ce chapitre, nous allons entamer une démarche plus fine qui consiste à étudier les groupements végétaux et leurs faciès de dégradation par une approche stationnelle. En ce qui nous concerne et pour répondre aux objectifs de notre étude, notre choix a été porté sur la méthode du traitement numérique basé sur l'utilisation de CHA « Classification Hiérarchique Ascendante ».

La CHA individualise les groupements végétaux par la méthode du dendrogramme ou CHA qui permet de représenter les relevés qui ont une ressemblance mutuelle.

I. Composition de la flore

La richesse spécifique représentée par le nombre de relevés floristiques est la première approche pour évaluer la biodiversité (Quezel *et al*, 1988).

Sur les Cent quatre-vingt Six (186) stations échantillonnées, 558 relevés phytocologiques ont été effectués dans la région steppique de la partie de la richesse floristique. Les plantes sont ignorées.

La zone d'étude est répartie en 46 familles de 206 genres, ils appartiennent aux sous-embranchements des gymnospermes, des angiospermes.

Les gymnospermes constituent un pourcentage taxon *Cupressus sempervirens* L qui appartient à la famille des Cupressacées, et deux taxons *Pinus halepensis* Mill. Et *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *Oxycedrus* qui appartient à la famille des Pinacées. Par contre, les angiospermes dominent largement et plus précisément les eudicots. Ces dernières constituent 95% et avec seulement 4% pour les monocots (Fig. 68). Le sensibilité angiospermes représente 99 %.

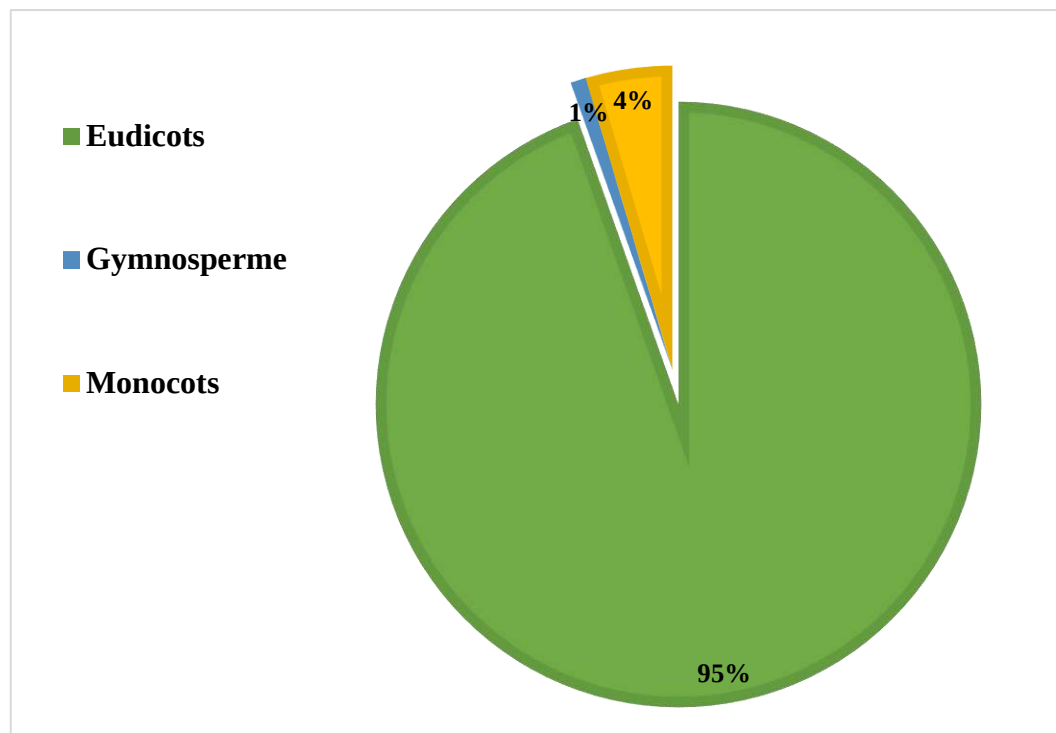


Figure N° 68 : Composition de la flore par les sous-embranchements et les classes.

La répartition des familles est hétérogène ; avec la dominance de trois (3) grandes familles : les Astéracées, les Fabacées et les Poacées (Fig. 69). Les autres familles ont un pourcentage très faible et sont généralement mono-génériques et parfois même mono-spécifiques.

La famille la plus dominante dans la zone d'étude est représentée par les Astéracées qui sont la famille la plus représentée de la flore algérienne (Quezel and Santa 1961-1962). Cette famille est caractérisée par ses adaptations aux conditions de sécheresse extrême.

Le plus grand nombre de la flore est représenté par les Astéracées avec 83 espèces, soit un taux de 23,65% de la totalité des taxons. Les Poacées sont aussi importantes et viennent juste en seconde position avec 30 espèces (8.55 %), les Fabacées, les Brassicacées et les Lamiacées se présentent avec 22 espèces chacune (6,27 %) et viennent en troisième position.

Selon Ozenda (1977), les Astéracées et les Fabacées sont très répandues dans les zones arides et elles sont très représentées dans la composition taxinomique de la flore steppique ibéro-maghrébienne et sont bien représentées en régions méditerranéennes (Le Houérou, 1995).

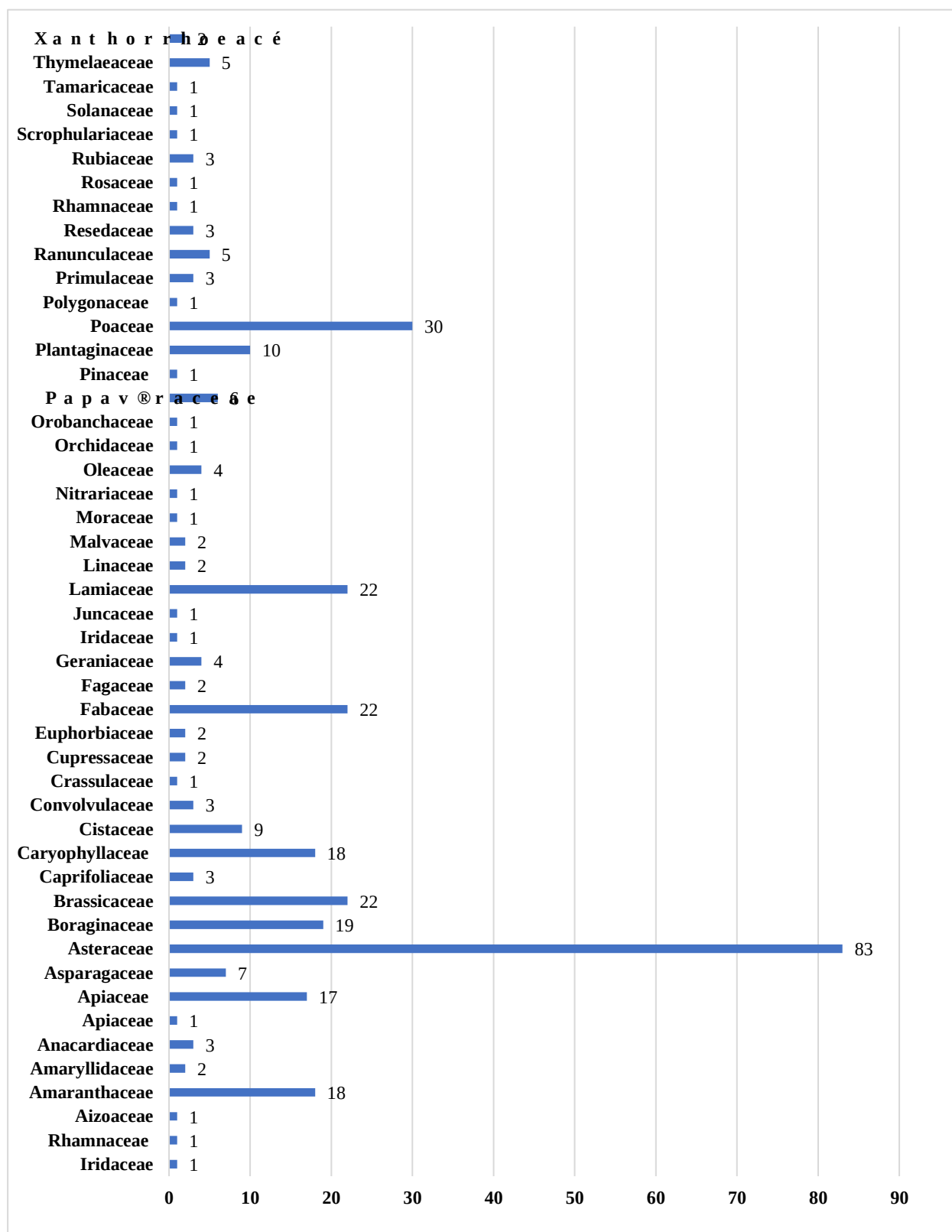


Figure N° 69 : Composition de la flore par famille.

II- Spectre biologique

II.1- Types biologiques

Le spectre biologique selon (Gausсен *et al.*, 1982) est le pourcentage des divers types biologiques.

Les formes de vie des végétaux représentent un outil précieux pour la description de la physionomie et de la structure de la végétation (Bouzenoune, 1984).

Dahmani (1997) et Messaoudène et al (2007) *in* L a k h d a r i (2 0 2 3) , m o n t r e n t q u e l ' a n a l y s e d e s t y p e s b i o l o g i q u e s p e r m e t d e d é t e r m i n e r l a p h y s i o n o m i e d e l a v é g é t a t i o n a i n s i q u e l e s s t r a t é g i e s a d a p t a t i v e s .

Nous a v o n s a d o p t é l e s t y p e s b i o l o g i q u e s d e f a c t o (1934) modifiée par Lebrun (1947) :

¶ Phanérophytes (**Ph**) : arbres, arbustes et arbrisseaux, lianes ;

¶ Chaméphytes (**Ch**) : sous-arbrisseaux ;

¶ Hémicryptophytes (**He**) : herbacées pérennes ;

¶ Géophytes (**Ge**) : plantes à tubercules, rhizomes ou bulbes ;

¶ Thérophytes (**Th**) : herbacées annuelles.

O n t r o u v e l a d o m i n a n c e d ' u n t y p e b i o l o g i q u e d a n s l a v é g é t a t i o n . C e l l e - c i e s t d o n c l ' e x p r e s s i o n d e l e s c o n d i t i o n s d e l ' e n v i r o n n e m e n t n o m i n a t i f .

Tableau N°23 : Types biologiques dans la région steppique de la wilaya de Saida.

Type biologique	Nombre des Taxons	Taux %
Chaméphytes	62	17,66
Géophytes	18	5,13
Hémicryptophytes	84	23,93
Phanérophytes	27	7,69
Thérophytes	160	45,58

D ' a p r è s l a l i s t e g l o b a l e d e s e s p è c e s r e c e n s é e s (Tab.23) montre une prédominance des thérophytes (160 taxons, soit 45,58 %) sur les autres formes de vie. Les Hémicryptophytes aussi sont bien représentées par 84espèces (23,93 %), suivies par les chaméphytes 62 espèces (17,66 %). Les phanérophytes et les géophytes sont faiblement représentés avec respectivement seulement 27 espèces (7,69 %) et 18espèces (5,13 %).

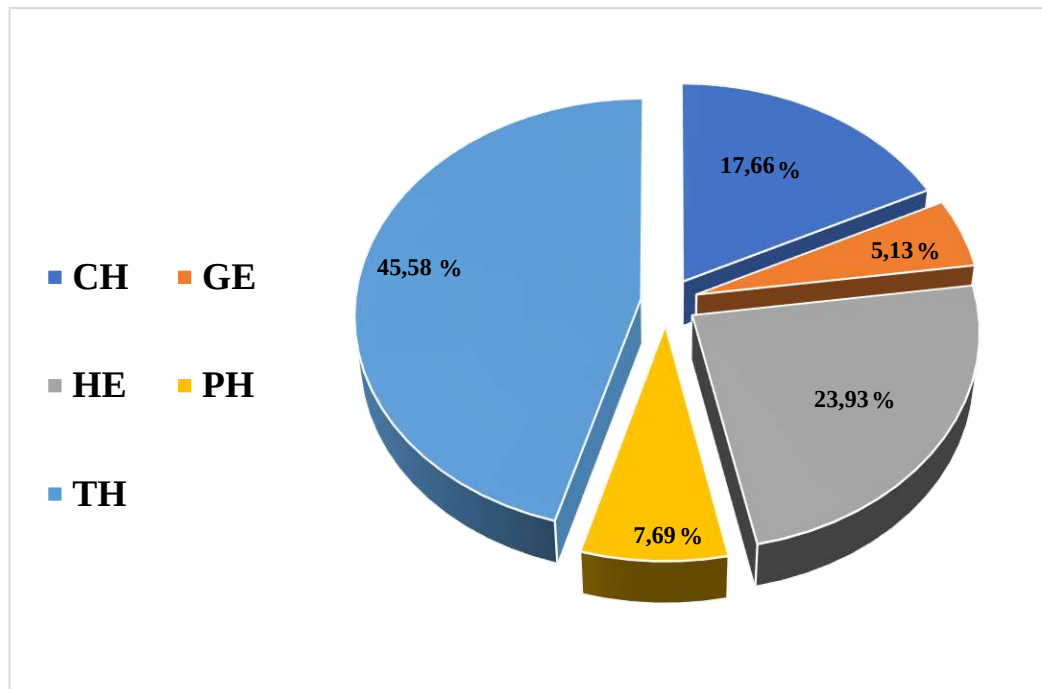


Figure N° 70 : Types biologiques dans la région steppique de la wilaya de Saïda.

Les Thérophytes présentent un taux très élevé avec un pourcentage de 45,58 % et dominent toutes les stations. Ce phénomène est lié aux surpâturages fréquents (Fig. 70).

La végétation étudiée est caractérisée actuellement par le type : Th > He > Ch > Ph > Ge.

Selon plusieurs auteurs (Barbero *et al.*, 1990 ; Kadi Hanifi, 2003 ; Latreche, 2004 ; Arabi *et al.*, 2015), en milieu steppique, nous assistons à la disparition progressive des phanérophytes aux dépens des autres types comme les thérophytes et les chamaephytes, plus adaptés aux conditions écologiques rigoureuses. Ils développent les Le taux très élevé des thérophytes s'explique profond) et surtout microclimatiques : principales variations des spectres biologiques enregistrées sont liées essentiellement aux variations locales des paramètres bioclimatiques écologiques spatiales (Sauvage 1961). Elles reflètent fidèlement le lien entre les types biologiques dominant un spectre, le degré de dégradation de l'environnement et (Verlaque *et al.* 2001 ; Latreche & Mehdadi 2006).

Aïdoud (1983), souligne que dans les hautes thérophytes est en relation avec un gradient anthropique exercée sur ce milieu, Floret et Pontanier (1982) signalent que plus un système est influencé par l'homme (surpâturage, culture)

La thérophytisation résulte donc de l'acti-
l'anthroposcladriozel (2000), la thérophyt-
nsteppiation. C'est l'enrichissement g-r-a
production de graines, sont favorisées par un cycle biologique court qui leur permet d'occuper le
sol durant les brèves périodes favorables à leur développement

On trouve les hémicryptophytes et les chamaephytes après les thérophytes, ces deux types
présentent des taux comparables (23,93 % et 17,66 % respectivement). Les hémicryptophytes sont
présentées avec 84 espèces, en effet, les taux des hémicryptophytes chutent dans les milieux où
nous observons une dégradation des conditions écologiques générales, liées au climat et aux
perturbations induites par eux (Quezel, 2000). on de l'homme

Les Hémicryptophytes aussi sont bien représentées, ceci peut expliquer par la haute altitude
et la richesse du sol en matière organique. (Barbero *et al.*, 1989) donc enregistre le taux élevé
des hémicryptophytes dans les stations faiblement dégradées.

Les chamaephytes avec 62 espèces occupent le troisième rang. Selon Dahmani (1997), le
nombre des chamaephytes reste toutefois moins important que celui des thérophytes et des
hémicryptophytes sauf en milieu nettement aride. Quezel (2000) ajoute aussi que la
chamaephytisation est assimilée à la présence
le bétail (*Attractylis*), *Noaëa*

Orshan *et al* (1984) et Quezel (1976) considère que les chaméphytes comme étant mieux
adaptées aux basses températures et à l'aridité car elles peuvent développer diverses formes
d'adaptation Les Chaméphytes sont mieux adaptées à la sécheresse plus que les
Phanérophytes ; elles sont plus xérophi-les, et généralement, elles produisent beaucoup de graines.
(Bouazza et Benabadji, 2002).

La chamaephytisation a pour origine le ph-
chamaephytes s'adaptent mieux à la sécheresse
et Orshan, 1990).

Nous notons la faible présence des phanérophytes
(2003) confirme que les phanérophytes sont toujours relégués au dernier rang des types
biologiques dans les formations steppiques d

Les géophytes occupent la dernière position et présentent un faible taux (5%). Selon
Dahmani (1996) les géophytes sont moins diversifiées en milieu dégradé. Ceci rejoint les propos
de Barbero *et al.* (1989) selon lesquels les géophytes régressent et disparaissent dans les pelouses
et les zones steppiques. (Danin *et al.*, 1990), trouve également des proportions plus importantes en
Géophytes en domaine méditerranéen qu'en d'o
phénomène de thérophitisation.

II.2- Indice de perturbation

L'indice biotique présente de l'ordre de 63.24 %, des formations végétales est généralement (pâturage, l'agriculture, défrichage). Dans ce contexte, Barbero *et al.*, (1990) signalent que les perturbations causées par l'homme et ses troupeaux sont en plus graves allant de la matorralisation.

Le résultat de cet index (1992) en Tunisie, McIntyre a obtenu celui 70% comme valeur forte, les travaux de Hasnaoui et Bouazza (2012) et Bekkouche (2016) dans la région de Tlemcen, Chalane (2017) et Saidi (2017) dans la steppe de Saida.

La perturbation anthropique forte et chronique, peut diminuer la richesse floristique et induire le remplacement des ligneux par des herbacées annuelles (thérophytisation) et pérennes dont la composition floristique reste fortement du sol (McIntyre et Lavorel, 1994 ; Rodriguez *et al.*, 2005) in Ouici (2019).

Le phénomène de thérophytisation est bien connu a été démontré en zone méditerranéenne. Il s'agit d'une tendance à l'augmentation de dégradation et de la désertification (Chermat *et al.*, 2013).

Ce phénomène a été mis en évidence notamment par Quezel et Barbéro (1992) au Maroc, Aidoud-Lounis (1997) en Algérie et Floret et Pontanier (1982) en Tunisie. Cette thérophytisation est une stratégie d'adaptation vis-à-vis des rigueurs climatiques.

III. Caractéristiques morphologiques

Le type biologique conduit à la forme naturelle de obtenue est dépendant des variations de l'environnement.

Gadrot (1999) et Romane (1987) in Dahmani-Megrerouche (1997) mettent en évidence l'existence d'une les types biologiques et de nombreux caractères morphologiques. (Fig. 70)

La forme de la plante est l'un des critères biologique. La phytomasse est composée des espèces pérennes, ligneuses ; herbacées et annuelles.

L'état de la physionomie d'une formation l'absence des espèces à différents types morphologiques.

Du point de vue morphologique, les formations végétales de la zone steppique de la wilaya de Saida sont marquées par l'hétérogénéité entre les et les annuelles.

Les herbacées annuelles dominent avec un pourcentage de (47 %), viennent ensuite les herbacées vivaces (34 %) et enfin les ligneux vivaces avec (6 %).

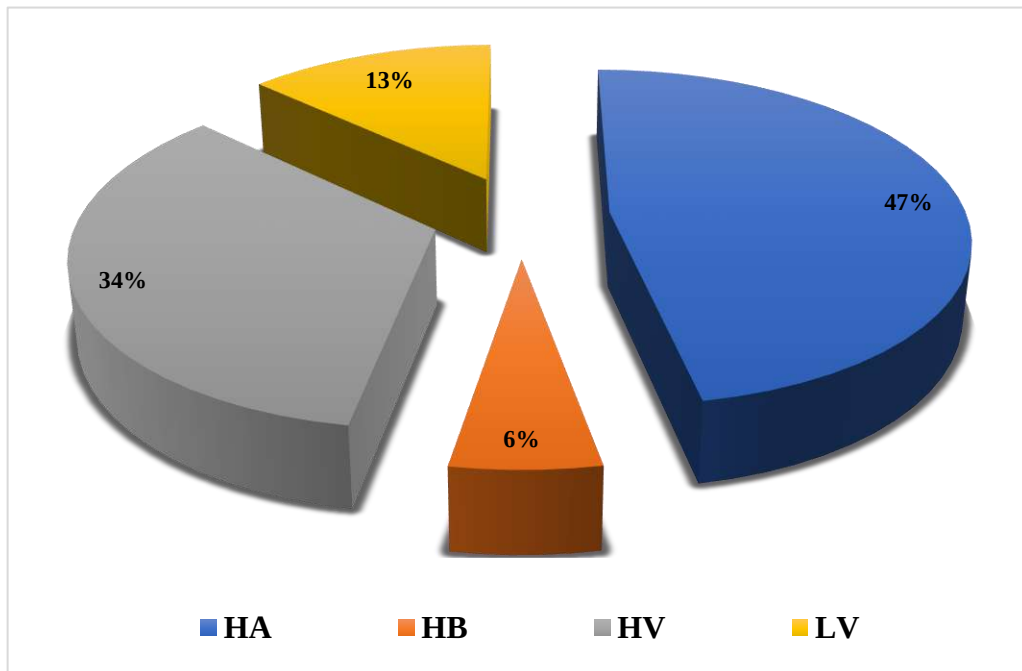


Figure N°71 : Types morphologiques dans la région steppique de la wilaya de Saida.

D'après les données ci-dessous, les espèces buissonnantes et herbacées représentent le taux le plus élevé dans la zone steppique de la wilaya de Saida avec un taux de 92,02%, suivies des arbustives avec un taux de 7,43%, et puis des arborées avec un taux de 1,13%.

Cette stratification du cortège floristique qui influe donc sur le développement et la répartition des espèces, tel que l'intervention de l'homme, le surpâturage, les différents types morphologiques (Le Floch, 2001), les changements climatiques qui favorisent le développement des espèces des strates herbacée et buissonnante (Aboura, 2006).

IV- Caractéristiques biogéographiques

La géobotanique a pour objet l'étude de la distribution des organismes vivants dans l'espace, définie comme étant la répartition des organismes vivants dans l'espace en fonction des facteurs et processus présents et passés (Hengeveld, 1990).

L'étude phytogéographique constitue également l'étude des phénomènes de régression (Olivier *et al.*, 1995). Pour (Quezel, 1991), une étude phytogéographique constitue une base essentielle à toute tentative de conservation de la biodiversité.

IV.1- Analyse biogéographique

L'analyse biogéographique des flores actuelles nécessite des renseignements sur les modalités de leur mise en place, en particulier à la lumière des données paléohistoriques de nombreux travaux consacrés à cette question signalons tout particulier parmi les plus récents (Walter et Siraka, 1970), (Axelrod, 1973), (Axelrod et Raven, 1978), (Pignati, 1978) et (Quezel, 1978 ; 1985 ; 1995).

La mise en place des flores d'une région est le résultat de processus tels que les changements climatiques, le transport à longue distance par le vent et les oiseaux et les modifications du modèle géographique.

Dans l'Afrique du Nord, la géographie botanique a de bonne heure attiré et retenue l'attention. Il y a peu de contrées en effet où la végétation montre un rapport aussi étroit avec le climat, où les associations végétales aient un caractère aussi tranché. Quezel (1983) a expliqué l'importance de la diversité biogéographique de la région méditerranéenne par les changements climatiques durement subies dans cette région depuis le Miocène ce qui a entraîné des migrations de la flore d'une zone tropicale à une zone tempérée.

Les expressions mêmes de Tell, de steppes et du Sahara, traduisent des faits de la géographie botanique (Augustin, 1926).

La figure 71, montre la prédominance des espèces de type biogéographique méditerranéen avec un pourcentage de 25 %. Les éléments Ouest-Méditerranéen suivent les Méditerranéen avec 7 % et les éléments Euro-asiatiques avec 5 %. Le reste représente une faible participation.

L'analyse du spectre phytogéographique de la flore de la wilaya de Saida fait ressortir la dominance des espèces méditerranéennes par rapport aux autres. Ces données confirment l'affiliation de la flore de la wilaya de Saida à la flore méditerranéenne. Cette confirmation est en accord avec le consensus des auteurs nord-africains (Quezel, 1983 ; Le Houerou, 1995 ; Belhacini & Bouazza, 2015 ; Saidi, 2017 ; Chalane, 2017).

Les éléments de souche méditerranéenne autochtone sont les plus importants avec 88 espèces, suivi des ouest-méditerranéens avec 24 espèces, les Euro-asiatiques 19 espèces, les Ibéro-Mauritaniens 18 espèces, Circumméditerranéens 9 espèces, les Macaronésien-Méditerranéens 6 espèces, les Est-Méditerranéens 2 espèces, les Nord-africains 2 espèces et les Méditerranéen-Sahariens avec 2 espèces. 46 espèces de cet ensemble (61 %), sont des thérophytes, 18 espèces sont des hémicryptophytes (17 %), 6 espèces sont des chamaephytes (8 %) et 5 espèces sont des géophytes (14 %).

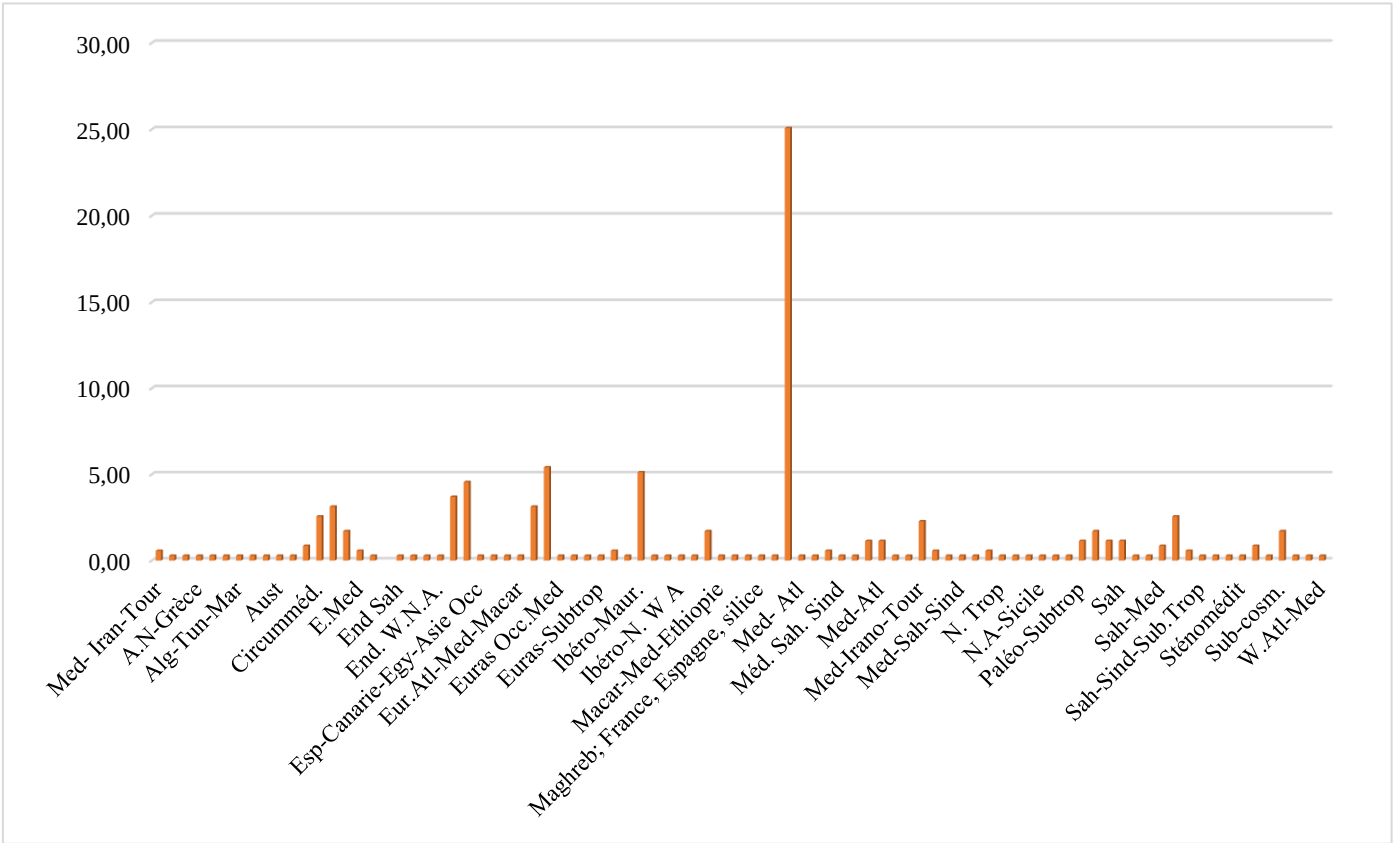


Figure n°72 : Types biogéographiques dans la région steppique de la wilaya de Saida.

IV.2- Endémisme

On a indiqué pour les taxons endémiques mentionnée dans la flore de (Quezel et Santa, 1962-1963). Nous ne retiendrons dans ce travail que l'endémisme strictement local (cel qui concerne un seul autre pays, n d'endémisme généralement le Maroc ou la Tunisie).

Tableau n°24 : Pourcentage des endémismes dans la région steppique de la wilaya de Saida(Yahiaoui, 2024).

Endémisme	Nbre d'espèce	% End sur 45 Taxons	% flore steppique
End Alg	1	2,94	0,28
End Sah	1	2,94	0,28
End. Alg. Tun	1	2,94	0,28
End. N.A. Mar	1	2,94	0,28
End. W.N.A.	1	2,94	0,28
End.Alg.Mar	13	38,24	3,70
End.N.A	16	47,06	4,56
Total général	34		9,69

Les taxons endémiques marquent bien dans la région steppique de la wilaya de Saida avec 34 espèces, soit un taux de 9,69% des espèces déterminées. Cet ordre de grandeur de la flore endémique est confirmé par la plupart des travaux Nord et de l'Algérie (Hanifi, 2003 ; Bekkouche, 2004), 1995 ; Kad

Les espèces nord-africaines sont ceux qui dominent avec 16 espèces soit un taux de 47,06% des endémiques totalisées suivi par algéro-marocaine avec 13 espèces soit un taux de 38,24%. Les éléments endémiques sahariens, sud-marocain et oro-est-marocain sont représentés par une seule espèce chacun. Au plan biologique, les taxons partagent le même pourcentage des taxons endémiques, suivi par les chaméphytes (16 %).

IV.3- Elément nordique

L'élément nordique est représenté par des espèces de régions tempérées (Bekkouche, 2016) avec 23 espèces ; Paléo tempéré avec 6 espèces, Paléo-Subtrop avec 4 espèces, Européen et Circumboréal avec deux espèces.

IV.4- Eléments plurirégionaux

Les éléments cosmopolites occupent une place appréciable dans la zone steppique de la wilaya de Saida, avec 11 taxons, soit 3.13 % de la flore déterminée. Ces éléments sont en transition entre les ensembles biogéographiques voisins et leur pourcentage ne dépasse guère les 2%.

IV.5-Eléments sahariens

La présence de l'élément saharien dans le paysage steppique par les espèces sahariennes dans la steppe est en évidence un stade avancé de la désertification (Bekkouche, 2016).

Tableau n°25 : Répartition du type biogéographique saharien dans toute la zone steppique de la wilaya de Saida (Yahiaoui, 2024).

Type biogéographique		Espèces
Méditerranéen-Saharo-Sindien	Med-Sah-Sind	<i>Launaea nudicaulis</i> (L.) Hook. f.
Saharien	Sah	<i>Aaronsohnia pubescens</i> subsp. <i>Pubescens</i>
		<i>Atractylis delicatula</i> Batt. ex L. Chevall.
		<i>Bassia muricata</i> (L.) Asch.
		<i>Marrubium deserti</i> (de Noé) Coss.
Méditerranéen-Saharo-Irano-Touranien	Sah.Sind.Irano.Tour	<i>Spergula diandra</i> (Guss.) Boiss.
Saharo-Cannarien	Sah-Can	<i>Astragalus mareoticus</i> Delile
Saharo-Sindien-Méditerranéen	Sah-Med	<i>Atriplex glauca</i> subsp. <i>mauritanica</i> (Boiss. & Reut.) Dobignard
		<i>Caroxylon vermiculatum</i> (L.) Akhani & Roalson
		<i>Erodium guttatum</i> (Desf.) Willd.
Saharo-Sindien	Sah-Sind	<i>Anabasis articulata</i> (Forssk.) Moq.
		<i>Salvia aegyptiaca</i> L.
		<i>Caylusea hexagyna</i> (Forssk.) M. L. Green
		<i>Daucus sahariensis</i> Murb.
		<i>Hammada scoparia</i> (Pomel) Iljin
		<i>Heliotropium bacciferum</i> Forssk.
		<i>Lappula spinocarpos</i> (Forssk.) Asch.
		<i>Onopordum arenarium</i> (Desf.) Pomel
		<i>Plantago ciliata</i> Desf.
		<i>Suaeda vermiculata</i> Forssk. ex J. F. Gmel.
Saharo-Sindien-Méditerranéen	Sah-Sind-Med	<i>Atractylis serratuloides</i> Sieber ex Cass.
		<i>Malva aegyptia</i> L.
Saharo-Sindien-Subtropicale	Sah-Sind-Sub.Trop	<i>Farsetia stylosa</i> R. Br.
Saharo tropical	Sah-Trop	<i>Cymbopogon schoenanthus</i> (L.) Spreng.
Sud méditerranéen-Saharo	S-Med-Sah	<i>Echinops spinosus</i> L.

V- Inventaire exhaustive du tapis végétal de la steppe de la wilaya de Saida

Le tableau 26 suivant montre le spectre biologique de la végétation de la steppe de la wilaya de Saida, se sont des plantes vasculaires inventoriées les relevés floristiques, en tenant compte de leurs types biologique, morphologique et biogéographique.

Nous distinguons :

T.G. : Type biogéographique

- End.: Endémiques
- End. Alg. : Endémiques Algériennes
- Méd. : Méditerranéen
- Eur. : Européen
- Euras. : Eurasiatique
- Paléo-temp. : Paléotempéré
- Cosm. : Cosmopolite
- Méd. Atl. : Méditerranéen Atlantique
- Circumbor. : Circumboréal

T.B. : Type biologique

- Ph (Phanérophytes)
- Ch (Chaméphytes)
- He (Hémicryptophytes)
- Ge (Géophytes)
- Th (Thérophytes)

T.M. : Type morphologique

- HA (Herbacées annuelles)
- HV (Herbacées vivaces)
- LV (Ligneux vivaces)

Tableau n°25 : Inventaire exhaustive du tapis végétal de la zone steppique de la wilaya de Saida. (Yahiaoui, 2014)

Famille	Espèces	Nom commun	Nom en arabe	TB	TM	TG	Rareté	Habitat
Aizoaceae	<i>Aizoanthemopsis hispanicum</i> (L.) Klak	Aizoon d'Espagne	Melih, Harass, Tarassoult	TH	HA	Med- O Asia	CC	Zones cultivées très sèches et dans les sables littoraux, sur des sols argileux, plus ou moins salés, après une forte pluie.
Amaranthaceae	<i>Anabasis articulata</i> (Forssk.) Moq.		Belbel, Djell	PH	LV	Sah-Sind	C	Steppes, Graras et Pâturages rocaillieux ou sablonneux arides
Amaranthaceae	<i>Arthrocaulon macrostachyum</i> (Moric.) Piirainen & G. Kadereit	Salicorne glauque	Hardjem	PH	LV	Sténomédit	C	Lits d'Oued salés, Graras argileuses temporairement inondées des zones arides et désertiques
Amaranthaceae	<i>Atriplex canescens</i> (Pursh) Nutt.	Arroche canescens	Guetaf	PH	LV	Amq N. Af N	N	Sables littoraux, cultivé, subspontané ou naturalisé dans les dunes ou il a été introduit pour leur fixation
Amaranthaceae	<i>Atriplex glauca</i> subsp. <i>mauritanica</i> (Boiss. & Reut.) Dobignard	Arroche glauque	Guetaf	CH	HV	Sah-Med	C	Rochers et sables maritimes, lits des oued et pâturages salés de l'intérieur, dans les région semi-aride
Amaranthaceae	<i>Atriplex halimus</i> L.	Arroche halime, Pourpier de mer	Guetaf	CH	LV	Cosmop.	C	Littoral de la Méditerranée, de l'Océan, de la Manche, de la Corse
Amaranthaceae	<i>Atriplex nummularia</i> Lindl.	Arroche nummulaire	Guetaf	PH	LV	Aust	N	Sur tout le continent Australien, sauf la Tasmanie, Les zones méditerranéennes arides et semi-arides.
Amaranthaceae	<i>Bassia muricata</i> (L.) Asch	Bassia	Guenouda, Guenida	TH	HA	Sah	AR	Pâturages sabloneux, rocailles ensablées, lits des oueds, graras, des zones arides à desertiques
Amaranthaceae	<i>Caroxylon vermiculatum</i> (L.) Akhani & Roalson		Gueddam	CH	LV	Sah-Med	AC	Pâture et sables littoraux, Steppes à Alfa et Harmel et zones salées de l'intérieur subocéanique
Amaranthaceae	<i>Chenopodium album</i> L. subsp. <i>album</i>	Chénopode blanc, Ansérine blanche		TH	HA	Cosmop.	AC	Jardins, les talus et bords de chemins et axes de transports, les terrains vagues
Amaranthaceae	<i>Halimione portulacoides</i> (L.) Aellen	Arroche faux-pourpier ; Obione faux-pourpier	Guetaf	CH	LV	Cosmop.	AC	Terrains salés en bordure de mer, milieux arides.
Amaranthaceae	<i>Hammada scoparia</i> (Pomel) Iljin	Saligne à balai	Remt	CH	LV	Sah-Sind	CC	Steppes rocailleuses, Pâtures sablonneuses arides et lits d'Oued

								un peu salés de l'intérieur aride à désertique, Regs et Dépressions pouvant être plus ou moins salées ou gypseuses.
Amaranthaceae	<i>Noaea mucronata</i> (Forssk.) Asch. & Schweinf.		Zireg	CH	HV	Med-Irano-Tour	AR	Pâtures et Steppes rocailleuses sèches à arides
Amaranthaceae	<i>Salsola brevifolia</i> Desf.	La Soude	Guedam, El Raoutha, Rhessel	HE	LV	End.N.A	AC	Falaises maritimes, Steppes et pâturages rocaillieux, arides, région désertiques
Amaranthaceae	<i>Salsola soda</i> L.	Soude commune		TH	HA	Med-Asiat	RR	Halophile, Pâture et sables maritimes
Amaranthaceae	<i>Salsola zygothylla</i> Batt.			HE	LV	End.Alg.Mar	RR	Steppes et pâtures rocailleuses calcaires sèches à arides
Amaranthaceae	<i>Sarcocornia fruticosa</i> (L.) A. J. Scott.	Salicorne en buisson	Belbel, Rherdam, Ajeram es Sbâkh	PH	LV	Sub-cosm.	AC	Halophile, Vases salées, Sebkhass, terrains salés, Marais littoraux et riverains.
Amaranthaceae	<i>Suaeda vera</i> Forssk. ex J. F. Gmel.	Soude ligneuse, Suéda vrai	Soud, Adjerem, Sobta	CH	LV	Eur.Atl-Med-Macar	CC	Sables, Steppes, Marais salés du littoral, chotts et affleurements salés de l'intérieur.
Amaranthaceae	<i>Suaeda vermiculata</i> Forssk. ex J. F. Gmel.		Chervia, Iskref	CH	LV	Sah-Sind	AC	Sables, Steppes et pâtures arides un peu salés du littoral et de l'intérieur désertique.
Amaryllidaceae	<i>Allium paniculatum</i> subsp. <i>fuscum</i> (Waldst. & Kit.) Arcang.	Ail en panicule		GE	HV	Paléo-tempo	R	
Amaryllidaceae	<i>Allium roseum</i> L. subsp. <i>Roseum</i>	Ail rosé		GE	HV	Med	C	
Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	Pistachier lentisque, Arbre au mastic	Derou, Tadist	PH	LV	Med	CC	Forêts, broussailles, maquis ; régions montagneuses et steppes-prairies et autres garrigues sclérophylles. Garigues siliceuses.
Anacardiaceae	<i>Pistacia terebinthus</i> L.	Pistachier térébinthe	Bereicya, Tichirt	PH	LV	Med	AC	Rocailles, broussailles, surtout en montagne
Anacardiaceae	<i>Pistacia vera</i> L.	Pistachier vrai, Pistachier	Pistachier	PH	LV	Moyen Orient	R	
Apiaceae	<i>Bifora testiculata</i> (L.) Spreng.	Bifora testiculé		TH	HA	Med	AC	Cultures traditionnelles, pâtures et steppes des plaines et moyennes

								montagnes bien arrosées à sub-arides.
Apiaceae	<i>Ammi majus</i> L.	Ammi élevé		TH	HA	Med.Asie Temp	CC	Nitrophile, cultures, pâtures, friches et sables rudéralisés des plaines aux moyennes montagnes suffisamment arrosées
Apiaceae	<i>Bupleurum balansae</i> Boiss. & Reut.			TH	HA	End.N.A	AC	Broussailles, forêts claires, Rocailles arénacées et basses montagnes sèches
Apiaceae	<i>Bupleurum gibraltarium</i> Lam.	Buplèvre de Gibraltar		CH	LV	Ibéro-Maur.	AR	Matorrals, rochers, fruticées et forêts claires heliophiles des basses et moyennes montagnes bien arrosées
Apiaceae	<i>Bupleurum semicompositum</i> L.	Buplèvre glauque		TH	HA	Med	AC	Pâtures, cultures, steppes, lieux sablonneux de la région méditerranéenne.
Apiaceae	<i>Daucus sahariensis</i> Murb.	Carotte du Sahara		TH	HA	Sah-Sind	C	Pâtures, steppes, sables, rocailles des régions arides.
Apiaceae	<i>Elaeoselinum asclepium subsp. meoides</i> (Desf.) Fiori.	Elaéosélin faux-baudreminoie	Tafs, Kliha	HE	HV	Med	R	Pâtures, forêts claires (pinèdes, t e t r a c l i n a i s , a disséminé des plaines jusqu'aux moyennes montagnes.
Apiaceae	<i>Eryngium campestre</i> L.	Eryngo des champs, Chardon de Watling Street	Chouk el Abiod, Garrana	HE	HV	Eur.Med	RR	Pâtures, Rocailles, des palines aux moyennes montagnes.
Apiaceae	<i>Eryngium triquetrum</i> Vahl subsp. <i>Triquetrum</i>	Panicaut triquètre	Chouk Zerka	CH	HV	N.A-Sicile	CC	Pâtures, Rocailles, Cultures, Clairières des forêts.
Apiaceae	<i>Ferula communis</i> L.	Fenouil géant	El Kelakh ; Kechbour	HE	HV	Med	CC	Pâtures sableuses ou argileuses, friches, rocailles, prairies, buissons, steppes, commun dans les sols rocheux.
Apiaceae	<i>Ferula longipes</i> Coss. ex Bonnet & Maury	Férule du Sahara	Tadoumte	HE	HV	End.N.A	RR	Pâtures, dépressions sablonneuses arides, steppes rocailleuses à Alfa.
Apiaceae	<i>Hohenackeria exscapa</i> (Steven) Koso-Pol.			TH	HA	N.A-Esp-Tur	R	Pâtures, rocailles, lits d'oued, steppes à xérophytes
Apiaceae	<i>Pseudorlaya pumila</i> (L.) Grande.	Carotte naine	Chomkia	TH	HA	Med	RR	Dunes, pâtures, cultures, matorrals et forêts claires sablonneuses du littoral et plaines sublittorales.

Apiaceae	<i>Scandix australis</i> L. <i>subsp.australis</i> .	Scandix du sud		TH	HA	Med	CC	Pelouses fraîches à annuelles, pâturages, cultures, forêts claires des plaines aux moyennes montagnes suffisamment arrosées, lieux incultes.
Apiaceae	<i>Thapsia garganica</i> L.	Laser du Gargano	Bounafea, Derias	HE	HV	Med	CC	Broussailles, champs cultivés abondonnés, jachères, friches, bords de chemins, endroits perturbés, forêts de Pins et buissons de Romarin et de Thym.
Apiaceae	<i>Thapsia transtagana</i> Brot.			HE	HV	Ibéro-N. W A	AR	
Apiaceae	<i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertn.	Torilis nouveaux		TH	HA	Euras	AR	Lieux secs et incultes, champs, broussailles, rudérales, friches, pâtures rocailleuses.
Apiaceae	<i>Turgenia latifolia</i> (L.) Hoffm.	Turgénie à feuilles larges		TH	HA	Med	C	Messicole, cultures traditionnelles sèches à arides, champs cultivés, bords des routes, zones perturbées.
Asparagaceae	<i>Asparagus altissimus</i> Munby.	Asperge sauvage	Sekkoum, Hilyaun	GE	HV	Med	AC	Lieux secs et arides, avec des températures chaudes.
Asparagaceae	<i>Asparagus horridus</i> L.	Asperge horrible	Sekkoum, Chebrog, Aneb eddib	CH	LV	Macar-Med	C	Steppes, forêts, lieux pierreux ou sablonneux arides de la plaine et des montagnes, garrigues sèches et aux marges des champs et des routes, broussailles, pâturages.
Asparagaceae	<i>Drimia fugax</i> (Moris) Stearn.	Scille éphémère, Urginée fugace	Boussila	GE	HV	Med	AC	Plante tellienne, forêts, broussailles, pâturages.
Asparagaceae	<i>Leopoldia comosa</i> (L.) Parl.	Muscari à toupet	Azoul, Bou Tesel, Beçal ed dib, Boulbous	GE	HV	Med	C	Champs, lieux incultes sablonneux ou rocailloux de la plaine, clairières des forêts des montagnes.
Asparagaceae	<i>Muscari parviflorum</i> Desf.	Jacinthe de raisin d'automne ; Jacinthe à petites fleurs		GE	HV	S.Med	R	Sables maritimes, pâturages, champs cultivés et dans les parcelles de sol profondes des habitats rocheux tels que la garrigue et la steppe.
Asparagaceae	<i>Oncostema peruviana</i> (L.) Speta.	Pétranthe scille-du-Pérou		GE	HV	Mad- W. Méd	C	Forêts, broussailles, pâturages.
Asparagaceae	<i>Ornithogalum baeticum subsp. Algeriense</i> .	Étoile de Béthlehem	Cheridj	GE	HV	W.Atl-Med	C	Forêts, broussailles, pâturages de montagne méso-xérophiles. Petites

								pistes ombragées. Prairies thérophytes calcaires.
Asteraceae	<i>Aaronsohnia pubescens</i> <i>subsp. Pubescens.</i>	Aaransohnia pubescent	Ghartoufa, Ouizouaza	TH	HA	Sah	CC	Sols bien drainés, zones arides ou désertiques, pâturages steppiques et désertiques.
Asteraceae	<i>Achillea santolinoides</i> Lag. <i>subsp. Santolinoides</i>			CH	HV	Ibéro-Maur.	RR	Pâtures argileuses fraîches, Sable humide, Lits d'Oueds, Bords des séguia, des plaines et collines modérément arrosées.
Asteraceae	<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers.	Anacyclus en massue	Kanitsa, Reliana	TH	HA	Eur.Med	CC	Lieux incultes, bords des champs et des chemins.
Asteraceae	<i>Anacyclus monanthos subsp.</i> <i>cyrtolepidioides</i> (Pomel) Humphries		Djerf, Rebina	TH	HA	End.N.A	RR	Steppes, pâtures et cultures sablonneuses arides.
Asteraceae	<i>Anacyclus pyrethrum</i> (L.) Link	Pyrèthre d'Afrique	Aoud El Athas	HE	HV	Ibéro-Maur.	C	Rocailles, pâtures, pelouses et forêts claires des montagnes.
Asteraceae	<i>Anacyclus valentinus</i> L.	Anacyclus de Valence		HE	HA	W.Med	CC	Pâtures, sables, lits d'oueds, rocailles, forêts claires des plaines, basses et moyennes montagnes.
Asteraceae	<i>Artemisia campestris</i> L.	Armoise des champs	Alala, Tadjok	CH	HV	Circumbor	C	Clairières, pâturages, Prairies sèches, lieux incultes, chemins.
Asteraceae	<i>Artemisia herba-alba</i> Asso.	Armoise herbe blanche	Chih	CH	LV	Esp-Canarie-Egy- Asie Occ	C	Pâtures, rocailles, steppes des plaines et montagnes sèches.
Asteraceae	<i>Atractylis aristata</i> Batt.			TH	HB	End Sah	AC	Steppes sablonneuses et ergs désertiques.
Asteraceae	<i>Atractylis caespitosa</i> Desf.	Atractyle humble	Teskeur, Taboq	CH	HV	Ibéro-Maur.	CC	Rocailles, steppes, matorrals des régions sèches à arides.
Asteraceae	<i>Atractylis cancellata</i> L.	Atractyle en treillis	Nedjemma	HE	HV	Circumméd.	CC	Pâtures, steppes, sables surtout des régions siliceuses, clairières des forêts, pâturages, champs incultes de la plaine et des basses montagnes.
Asteraceae	<i>Atractylis delicatula</i> Batt. ex L. Chevall.			TH	HA	Sah	AC	Rocailles, steppes sablonneuses, lits d'oued désertiques.
Asteraceae	<i>Atractylis serratuloides</i> Sieber ex Cass.			CH	HV	Sah-Sind-Med	C	Pâtures, rocailles, steppes, régions sèches à arides.
	<i>Bellis annua subsp.</i> <i>microcephala</i> (Lange) Nyman	Pâquerette annuelle	Chach el kadi	TH	HA	Circumméd.	C	Clairières des forêts, pâturages pierreux et sablonneux du littoral,

								des plaines et des basses montagnes, bords de chemin et de route.
Asteraceae	<i>Bombycilaena discolor</i> (Pers.) M. Laínz.	Bombycilaène à deux couleurs	Bou soufa	TH	HA	Euras-N A-Trip	CCC	Lieux secs et caillouteux, sablonneux, friches, jachères, bords des chemins.
Asteraceae	<i>Calendula aegyptiaca</i> Desf.	Souci des champs		TH	HA	Sub.Med	CCC	Rudérales, pâtures, bords des routes, cultures argileuses des plaines.
Asteraceae	<i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L.	Souci des champs		TH	HA	Sub.Med	CCC	Rudérales, pâtures, bords des routes, cultures argileuses des plaines.
Asteraceae	<i>Calendula arvensis</i> L	Souci des champs	E ô D j e m a μ l	TH	HA	Sub.Med	CCC	Rudérales, pâtures, bords des routes, cultures argileuses des plaines
Asteraceae	<i>Calendula tripterocarpa</i> Rupr.	Souci à trois ailes		TH	HA	W.Med	AC	Pâtures, steppes sablonneuses, lits d'oued secs à arides.
Asteraceae	<i>Carduus getulus</i> Pomel.	Petit chardon		TH	HA	Cosmop.	RR	Dunes, steppes et pâtures sablonneuses, graviers, lits d'oued des régions arides.
Asteraceae	<i>Carduus leptocladus</i> Durieu.			TH	HA	Euras-Subtrop	AC	Pâtures, friches, cultures des régions assez arrosées. Tell et Hauts-P l a t e a u x d e l
Asteraceae	<i>Carduus nutans</i> L. subsp. <i>Nutans</i> .	Chardon penché		CH	HV	Alg.Mar	RR	Pelouses, rocaillies, steppes, pâturages, forêts claires.
Asteraceae	<i>Carlina gummifera</i> (L.) Less.	Chardon à glu, Carline à gomme	Heddad, Djerniz	HE	HV	Med	CC	Pâtures, broussailles, forêts claires (ilicaies, subéraies) des plaines et basses montagnes assez arrosées, bord des chemins ou dans les cultures abandonnées.
Asteraceae	<i>Carthamus lanatus</i> L.	Carthame laineux		TH	HA	Eur.Med	C	Pâtures pierreux et argileux, cultures, friches des plaines, forêts claires, champs des plaines et des basses montagnes.
Asteraceae	<i>Carthamus pinnatus</i> Desf.	Cardoncelle pennée	Guern El Djedi	CH	HV	N.A-Lib	CC	Pâtures, rocaillies, steppes à xérophytes épineux d'altitude, Clairières des forêts, pâturages pierreux et argileux des montagnes

Asteraceae	<i>Carthamus rhaponticoides</i> f. dissectus Coss. ex Maire.			CH	HV	End.Alg.Mar	AC	Pâtures, rocailles, steppes à xérophytes épineux des montagnes suffisamment arrosées.
Asteraceae	<i>Catananche lutea</i> L.	Catananche jaune	Kidan el Acefeur, Zehla	TH	HA	Med	CC	Sols calcaires (crayeux) et limoneux dans les habitats ouverts et perturbés. Pâturages, champs incultes, surtout des terrains argileux, dans les plaines et les basses montagnes.
Asteraceae	<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	Centaurée chausse-trape	Hassak, Bou Neggar	HE	HB	Eur.Med	CCC	Pâturages terreux, cultures, bords des champs, lieux incultes, décombres, dans la plaine et les montagnes.
Asteraceae	<i>Centaurea diluta</i> subsp. <i>algeriensis</i> (Coss. & Durieu) Maire.	Petit chardon étoilé, Centaurée d ô A l g ® r i	Bou neggar	TH	HA	End.Alg.Mar	CCC	Champs et pâturages argileux et pierreux de la plaine et des basses montagnes.
Asteraceae	<i>Centaurea maroccana</i> Ball.		Neggar	HE	HA	Ibéro-Maur.	AC	Pâtures, steppes des régions sèches à aride, champs et pâturages arides des plaines et des basses montagnes.
Asteraceae	<i>Centaurea melitensis</i> L	Centaurée de Malte, Croix de Malte	Alitime	HE	HA	Circumméd.	AC	Pâturages arides, champs, graviers des rivières, plaines, rudérale, pâtures, cultures et basses montagnes.
Asteraceae	<i>Centaurea oranensis</i> Greuter & M. V. Agab.		Nagour	HE	HV	End.Alg.Mar	CC	Bord des cultures, steppes rocailleuses, forêts claires des basses montagnes calcaires sèches à arides.
Asteraceae	<i>Centaurea ornata</i> Willd.	Centaurée ornée		HE	HV	N A	CC	Endroits secs/arides, sablonneux ou pierreux, bords de routes, champs, prairies et clairières ou broussailles.
Asteraceae	<i>Centaurea peltieri</i> Homrani-Bakali & Susanna			HE	HV	End.Alg.Mar	RR	Rocailles, Escarpements rocheux, autes montagnes calcaires sèches à semi-arides
Asteraceae	<i>Centaurea phaeolepis</i> Coss.			HE	HV	End Alg	R	
Asteraceae	<i>Centaurea pubescens</i> subsp. <i>Saharae</i> (Pomel) Dobignard.			HE	HV	Ibéro-Maur.	CC	Rochers, rocailles, pâtures des montagnes arides.

Asteraceae	<i>Centaurea pubescens</i> Willd.	Centaurée ramifiée		HE	HV	Ibéro-Maur.	C	Pâtures, rocailles, forêts claires des montagnes.
Asteraceae	<i>Centaurea solstitialis</i> L.	Centaurée du solstice, Chardon doré	Kantryoun	HE	HA	Med-Asiat	C	Pâtures, cultures, friches, régions arides, champs incultes
Asteraceae	<i>Centaurea sulphurea</i> Willd.	Chardon étoilé de Sicile, Centaurée étoilée du soufre	Bou neggar	TH	HA	Ibéro-Maur.	AC	Pâtures des plaines et basses montagnes sèches à arides. Clairières des forêts, pâturages arides, champs de la plaine et des basses montagnes.
Asteraceae	<i>Cirsium acaulon</i> (L.) Scop	Cirse acaule		CH	HV	Euras	AR	Lieux secs, côteaux, bords des chemins ; En montagne et en plaine, pâturages.
Asteraceae	<i>Cirsium echinatum</i> (Desf.) DC.	Cirse épineux, Cirse hérissé, Cirse en hérisson		CH	HV	Maghreb; France, Espagne, silice	CCC	Pâtures rocailleuses, Forêts claires et Steppes à xérophytes épineux des plaines et montagnes assez arrosées.
Asteraceae	<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	Crépide capillaire, Crépis à tiges capillaires		TH	HA	Euras	CC	Pelouses tondues, prairies, friches, bords de chemins, cultures négligées, dunes.
Asteraceae	<i>Echinops bovei</i> Boiss.			HE	HV	Ibéro-Magh	CC	Pâtures, friches, marges des cultures argileuse
Asteraceae	<i>Echinops spinosus</i> L.	Echinops	Taskra ; Kachir	HE	HV	S-Med-Sah	AC	Pelouses et les terrains incultes. Sols légers.
Asteraceae	<i>Filago desertorum</i> Pomel.	Cotonnière en pyramide	Hattaoun	TH	HA	Med	CC	Pelouses, rocailles, champs, Steppes, Pâtures arénacées, Dunes, Graras argileuses du littoral.
Asteraceae	<i>Filago pygmaea</i> L. subsp. <i>Pygmaea</i> .	Filagine pygmée	Alam	TH	HA	Med	CC	Pâtures rocailleuses, sables, lits d'oueds, forêts claires des régions assez arrosées, lieux stériles, sablonneux, garrigues.
Asteraceae	<i>Filago pyramidata</i> L.	Filagine pyramidale, Linaigrette	Hattaoun	TH	HA	Med	CC	Lieux pierreux des terrains calcaires, rudéral, bords des routes, pâtures des zones bien arrosées.
Asteraceae	<i>Filago spathulata</i> var. <i>désertorum</i> (Pomel) Batt.		Hattaoun	TH	HA	Med	CC	
Asteraceae	<i>Glebionis coronaria</i> (L.) Spach.	Chrysanthème à couronne	El Okhouène	TH	HA	Med	CC	Champs, lieux incultes, littoral méditerranéen.

Asteraceae	<i>Hedypnois cretica</i> (L.) Dum. Cours.	Hédipnoïs de Crète	Cherquerid	TH	HA	Med	C	
Asteraceae	<i>Hedypnois rhagadioloides</i> L.	Hédipnoïs polymorphe	Cherquerid	TH	HA	Med	CC	Pâtures, Cultures.
Asteraceae	<i>Koelpinia linearis</i> Pall.	Koelpinia linéaire	Te- hamlet el haneche, Hilma	TH	HA	Med-Sah-Iran-Tour	CC	Rocailles, steppes rocailleuses ou sablonneuses, cultures sablonneuses souvent un peu salées des plaines et basses montagnes sèches à arides.
Asteraceae	<i>Launaea fragilis</i> (Asso) Pau.	Launée fragile		CH	HV	Méd. Sah. Sind	C	Pâturages sablonneux, zones désertiques ; Plages et dunes, Champs cultivés, bords de chemins et de routes, zones perturbées. Pinède et maquis avec garrigue de Romarin et Thym.
Asteraceae	<i>Launaea nudicaulis</i> (L.) Hook. f.	Launée à tiges nues		CH	HV	Med-Sah-Sind	R	Champs incultes, steppes, pâtures rocailleuses ou argileuses sèches à arides.
Asteraceae	<i>Leontodon saxatilis</i> subsp. <i>rothii</i> Maire.	Liondent faux-pissenlit		HE	HB	Med	CC	Clairières, pâturages sablonneux, argileux et pierreux, bords des cultures, forêts claires des plaines et piémonts des montagnes suffisamment arrosées.
Asteraceae	<i>Limbarda crithmoides</i> subsp. <i>longifolia</i> (Arcang.) Greuter.	Faux Crithmum, Inule fausse criste, Inule perce-pierre	Kebsane	CH	HV	Med-Atl	CC	Lieux salés et aquatiques, sansouires, dunes et rochers sablonneux littoraux, steppes et dépressions salées de l'intérieur
Asteraceae	<i>Mantisalca delestrei</i> (Spach) Briq. & Cavill.	Microlonque de Delestre		TH	HA	End.Alg.Mar	AR	Patûres, steppes, friches des régions peu arrosées, champs et broussailles des plaines et des collines.
Asteraceae	<i>Mantisalca duriaei</i> (Spach.) Briq. et Cavill.			TH	HA	Med	R	Garrigues, friches des régions assez arrosées, broussailles et pâturages de la plaine.
Asteraceae	<i>Mauranthemum gaetulum</i> (Batt.) Vogt & Oberpr.			TH	HA	End.Alg.Mar	R	Steppes, sables, rocailles, lits d'Oueds des zones arides.
Asteraceae	<i>Onopordum acaulon</i> L.	Onoporde acaule, Onopordon acaule,		HE	HV	W.Med	RR	Pâturages pierreux et argileux montagnards, Rocailles des montagnes peu arrosées, sols

		Onopordon à tige courte.						caillouteux ou rocheux, secs et exposés au soleil.
Asteraceae	<i>Onopordum arenarium</i> (Desf.) Pomel.			HE	HA	Sah-Sind	AC	Pâturages sablonneux désertiques et Steppes sablonneuses des régions arides
Asteraceae	<i>Onopordum macracanthum</i> Schousb.	Pédane à grosses épines	Ferriesse, Chouk el djemel, Ras ech cheikh, Afriz	HE	HA	Ibéro-Maur.	CC	Clairières des forêts, pâturages, champs, lieux incultes secs, terrains pierreux secs, Friches des régions assez arrosées.
Asteraceae	<i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass. subsp. <i>spinosa</i> .	Pallénide épineuse, Pallénis épineux.	Noug d	HE	HV	Eur.Med	CC	Pâtures des plaines et des montagnes, rocailles, forêts claires des régions assez arrosées.
Asteraceae	<i>Pallenis spinosa</i> subsp. <i>maroccana</i> (Aurich & Podlech) Greuter.	Pallénide épineuse, Pallénis épineux.		HE	HB	End.Alg.Mar	AR	Rocaillies, forêts claires des régions assez arrosées et pâturages des plaines et des montagnes.
Asteraceae	<i>Picnomon acarna</i> (L.) Cass.	Cirse acarna	Chouk el Asfeur	TH	HA	Med	AC	Champs, pâturages, clairières et forêts.
Asteraceae	<i>Picris asplenioides</i> L.			PH	HA	End. Alg. Tun	R	Rocaillies calcaires, steppes à Alfa des zones sèches arides.
Asteraceae	<i>Podospermum laciniatum</i> (L.) DC.	Podosperme lacinié, Scorsonère en lanières	Talma, Regiga	HE	HB	Sub.Med-Sib	C	Rocaillies, pelouses, sols secs, forêts claires, steppes, des plaines aux hautes montagnes calcaires ou siliceuses assez arrosées.
Asteraceae	<i>Rhaponticum acaule</i> (L.) DC.		Tafrait	HE	HV	N A	C	Clairières des forêts, pâturages sablonneux, argileux et pierreux, de la plaine et des montagnes, forêts claires, Pâtures des basses montagnes assez arrosées
Asteraceae	<i>Scolymus hispanicus</i> L.	Scolyme d'Espagne	Guernina	CH	HB	Med	CC	Pâtures, cultures des plaines et montagnes assez arrosées, sables, décombres.
Asteraceae	<i>Scorzoneroide hispidula</i> (Delile) Greuter & Talavera.	Liondent glabre, Liondent hispide		HE	HA	Med	AR	Steppes, pâtures, dépressions et garas argilo-sableuses, régions sèches à arides.
Asteraceae	<i>Senecio gallicus</i> Vill.	Sèneçon de France	Beddana	TH	HA	Macar-Med	RR	Rocaillies, pâturages, dunes du littoral méditerranéen.
Asteraceae	<i>Senecio glaucus</i> subsp. <i>coronopifolius</i> (Maire) C. Alexander.	Sèneçon de Jaffa, Sèneçon à corne de Buck	Djerjar, Chiekha Remadia	TH	HA	Paléo	AC	Cultures et rudérale sur des sols sableux, bord d'oueds, pentes rocheuses ou caillouteuses et

								déserts, prairies thérophytes et zones désertiques.
Asteraceae	<i>Senecio vulgaris</i> L.	Séneçon commun, Séneçon vulgaire	Acheba Salema	TH	HA	Sub-cosm.	CCC	Terres cultivées, lieux rudéralisés (décombres, bords des routes...), jardins ou friches, en ville surtout dans les plates chemins, au pied des arbres.
Asteraceae	<i>Silybum eburneum</i> Coss. & Durieu.	Silybe	Noufourk	HE	HB	Ibéro-Maur.	CCC	Steppes, pâturages sablonneux, lieux un peu humides, steppes argileuses des régions assez arrosées.
Asteraceae	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	Chardon-Marie	Zaz	HE	HB	Med	CC	Nitrophiles, Pâtures, friches des régions assez arrosées, champs, fossés, lieux incultes, terrains fumés, décombres.
Asteraceae	<i>Sonchus arvensis</i> L.	Laiteron des champs	Roghim	HE	HV	Sub-cosm.	AC	Champs, lieux cultivés.
Asteraceae	<i>Sonchus asper</i> Hill subsp. <i>Asper</i>	Laiteron épineux		TH	HA	Cosmop.	CC	Forêts claires, pentes pierreuses des cultures des plaines et des montagnes.
Asteraceae	<i>Sonchus mauritanicus</i> Boiss. & Reut.	Laiteron des champs	Roghim	HE	HV	End.N.A	RR	Champs, clairières, bords de la Sebkha, pâtures et cultures argileuses des zones bien arrosées.
Asteraceae	<i>Sonchus pustulatus</i> Willk.	Laiteron		HE	HV	Ibero-N A	AR	Rochers, falaises calcaires des basses montagnes bien arrosées.
Asteraceae	<i>Taraxacum ochrocarpum</i> (Soest) J.-M. Tison.			TH	HA	W.Med	CC	Pelouses humides, forêts claires et steppes à xérophytes des montagnes assez arrosées.
Asteraceae	<i>Tolpis umbellata</i> Bertol.	Trépane en ombelle, Christ		TH	HA	Med	CC	Pâtures, sables, forêts claires des zones siliceuses.
Asteraceae	<i>Xanthium spinosum</i> L.	Lampourde épineuse	Hasska	TH	HA	Sub-cosm.	CC	Nitrophiles, cultures, pâtures, friches, reposoirs humides, bords de chemin et de route.
Asteraceae	<i>Xeranthemum inapertum</i> (L.) Mill.	Xéranthème fermé	Afredj	TH	HA	Euras-N.A	CC	Clairières des forêts, pelouses sèches, pâtures et forêts claires des montagnes calcaires bien arrosées.

Boraginaceae	<i>Anchusa hispida</i> Forssk.	Buglosse hirsute	Lalma, Debbouna	TH	HB	Mar-Alg-Tun-Lib-Egy	C	Pâtures, rocaillies, sables, forêts claires (arganeries) des plaines et montagnes sèches à arides.
Boraginaceae	<i>Anchusa italica</i> Retz.	Buglosse azurée, Buglosse d'Italie	Cheikh el boïkoul, Leçane et tsour	HE	HV	Eur.Med	CC	Champs, moissons.
Boraginaceae	<i>Anchusa undulata</i> L.ssp. <i>eu-undulata</i> M.	Buglosse ondulée	N o u a r e l	HE	HV	Circumméd.	AR	Lieux arides, pâturages rocaillieux, surtout en montagnes.
Boraginaceae	<i>Arnebia decumbens</i> (Vent.) Coss. & Kralik.			TH	HA	De-liai-Med-Sind	AR	Pâtures, steppes, rocaillies des zones sèches à arides, pâturages très arides et désertiques.
Boraginaceae	<i>Cynoglossum cheirifolium</i> L.	Cynoglosse à feuilles de giroflée	Oudnine el djediane	HE	HB	Med	C	Prairies sèches, terrains vagues ou les garrigues (sol calcaire), bords de chemins et de routes, zones perturbées.
Boraginaceae	<i>Cynoglossum dioscoridis</i> Vill.	Cynoglosse de Dioscoride		HE	HB	Med- Iran-Tour	C	Prairies, garrigues, steppes arides, bords des chemins, lieux incultes.
Boraginaceae	<i>Echium arenarium</i> Guss.	Vipérine des sables		TH	HB	Med	RR	Lieux sablonneux ou rocaillieux du littoral de la Méditerranée.
Boraginaceae	<i>Echium horridum</i> Batt.	Vipérine hérissée	Linesène-el-Begar.	TH	HA	S.Med	AR	Lieux secs, plaines, montagnes arides, rocaillies, sables, pâtures, steppes et friches sèches à désertiques.
Boraginaceae	<i>Echium humile</i> Desf. subsp. <i>Humile</i>	Vipérine		HE	HV	De-liai-Med-Sind	C	Pâturages, rocaillies, steppes à Alfa, sables, lits d'Oued des régions sèches à arides, sur les massifs de Thym, éboulis, bords des chemins et sols basiques (limons, gypseux et calcaires).
Boraginaceae	<i>Echium humile</i> subsp. <i>Pycnanthum</i> (Pomel) Greuter & Burdet.	Vipérine humble, Vipérine à tête épineus	Hamimech, Tainast	HE	HV	Med-Sah	CC	Pâtures, forêts claires, lits d'oued et steppes sèches à arides.
Boraginaceae	<i>Echium pycnanthum</i> Pomel ssp. <i>eu-pycnanthum</i> M.	Vipérine		HE	HV	De-liai-Med-Sind	RR	Pâturages arides, rocaillies ou rochers de la plaine et des montagnes.
Boraginaceae	<i>Echium sabulicola</i> Pomel.	Vipérine des sables	Ras el AfaX	HE	HB	Med	CC	Sables, pâtures, rocaillies, forêts sèches sublittorales.
Boraginaceae	<i>Echium trygorrhizum</i> Pomel.	Vipérine		TH	HB	W.Med	AC	Regs fins, lits d'oueds et dayas salonneuses sahariennes.

Boraginaceae	<i>Heliotropium bacciferum</i> Forssk.	Héliotrope à baies	Medeb, Tahena	CH	HV	Sah-Sind	CC	Dunes, rocailles, steppes sablonneuses, pâturages arides ou désertiques et sables du littoral.
Boraginaceae	<i>Lappula patula</i> (Lehm.) Gürke.	Bardanette étalée		TH	HA	Mag-Euro Occ	AC	Rocaillies, steppes, pâturages arides et désertiques, forêts des zones assez arrosées.
Boraginaceae	<i>Lappula spinocarpos</i> (Forssk.) Asch.	Bardanette à fruits épineux		TH	HA	Sah-Sind	C	Rocaillies, steppes à alfa, sables des zones arides, pâturages arides et désertiques.
Boraginaceae	<i>Neotostema apulum</i> (L.) I. M. Johnst.	Grémil d'Apulie, Grémil jaune		TH	HA	Med	CC	Pâturages, pelouses sèches, lieux secs et arides.
Boraginaceae	<i>Nonea micrantha</i> Boiss. & Reut.	Nonnée à petites fleurs		TH	HA	W.Med	CC	Pâturages arides, rudérales, champs cultivés, steppes, forêts claires (callitriaies, arganeraies) des plaines et montagnes sèches à arides.
Boraginaceae	<i>Rochelia disperma</i> (L. f.) C. Koch.	L'oeil d'oiseau		TH	HA	Med	R	Xérostevpes subdésertiques, spartiates et prairies subnitrophiles de l'intérieur.
Brassicaceae	<i>Alyssum linifolium</i> Willd.	Herbe de rage		TH	HA	Med-Irano-Tour	AR	Prairies subnitrophiles, cultures, jachères et bords des routes, à préférences basophiles (sur sol basique).
Brassicaceae	<i>Alyssum scutigerum</i> Durieu.	Alysson à boucliers		TH	HA	End. N.A. Mar	R	Steppes
Brassicaceae	<i>Barbarea vulgaris</i> R. Br. in W. T. Aiton.	Barbarée commune. Herbe de Sainte-Barbe		TH	HB	Circumbor	AC	Endroits frais ou humides, bord des routes, long des rivières, terres arables, friches et docks, sur les talus et dans les fossés.
Brassicaceae	<i>Biscutella auriculata</i> L.	Lunetière à oreillettes. Lunetière auriculée		TH	HA	W.Med	AC	Prairies, pâturages, bords de chemins, friches et plus rarement clairières, sur substrats divers, plus généralement basiques
Brassicaceae	<i>Brassica rapa</i> L.	Chou champêtre		TH	HB	Euras Occ.Med	C	Champs, décombres ; cultivé et subspontané.
Brassicaceae	<i>Camelina microcarpa</i> Andr. ex DC	Caméline à petits fruits		TH	HA	Euras	AR	Champs, décombres ; thermophile
Brassicaceae	<i>Clypeola cyclodonteia</i> Delile.			TH	HA	End.N.A	RR	

Brassicaceae	<i>Clypeola jonthlaspi</i> subsp. <i>microcarpa</i> (Moris) Arcang.	Clypéole		TH	HA	Med-Irano-Tour	C	Lieux sablonneux et rocaillieux, prairies calcaires thérophytes, surfaces rocheuses, murs secs et murs de terrasse.
Brassicaceae	<i>Diploaxis virgata</i> (Cav.) DC.	Diploaxis à fruits courts	Chart'AM	TH	HA	Ibéro-Maur.	C	Champs cultivés, bords de sentiers et de routes, zones perturbées. Champs siliceux thérophytes.
Brassicaceae	<i>Enarthrocarpus clavatus</i> Delile ex Godr.			TH	HA	End.N.A	AC	Steppes
Brassicaceae	<i>Eruca vesicaria</i> (L.) Cav. subsp. <i>Vesicaria</i>			TH	HA	End.Alg.Mar	AC	
Brassicaceae	<i>Eruca vesicaria</i> (L.) Cav.	Roquette commune	Semna	TH	HA	Med	C	Champs, pâturages, dans toute l'Algérie.
Brassicaceae	<i>Eruca vesicaria</i> subsp. <i>sativa</i> (Mill.) Thell.	Roquette	Djerjir	TH	HA	Med	C	
Brassicaceae	<i>Erysimum incanum</i> subsp. <i>pachycarpum</i> (Maire) Dobignard.	Vélar blanchâtre		TH	HA	Ibéro-Maur.	AC	Forêts claires et rocaillies
Brassicaceae	<i>Farsetia stylosa</i> R. Br.		Marouget	HE	HV	Sah-Sind-Sub.Trop	C	Dunes, lits d'ou
Brassicaceae	<i>Matthiola lunata</i> DC.	Matthiole des champs	Semna	TH	HA	Ibéro-Maur.	AC	Forêts, steppes, zones cultivées sèches et rudérales.
Brassicaceae	<i>Muricaria prostrata</i> (Desf.) Desv.		Boulmane	TH	HA	End.N.A	C	
Brassicaceae	<i>Psychine stylosa</i> Desf.	Psychine à long style		TH	HA	End.N.A	AC	Terrains argilo-gypseux
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Radis ravenelle, Ravenelle, Radis sauvage		TH	HA	Med	R	Lieux cultivés, murs, talus
Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Moutarde des champs	Khardel	TH	HA	Paléo-tempo	AC	Plaines, montagnes, pâturages, champs, bords des routes, terrains vagues, décharges, ruines et lieux cultivés.
Brassicaceae	<i>Sisymbrium irio</i> L.	Sisymbre Irio, Vélar	Cheliatt	HE	HB	Med-Irano-Tour	C	Champs de cultures, bords de chemins, endroits perturbés. végétation rudérale et adventice.
Brassicaceae	<i>Sisymbrium runcinatum</i> Lag. ex DC.	Sisymbre ronciné		TH	HA	Med-Irano-Tour	AC	Champs de cultures, bords de chemins, endroits perturbés, plantation côtière de chênes kermès et de palmiers nain, forêts de Pins et

								buissons de Romarin et de Thym, prairies rudérales et subnitrophiles.
Caprifoliaceae	<i>Lomelosia stellata</i> (L.) Raf.	Lomélosie étoilée, Scabieuse étoilée	Nejuma	TH	HA	W.Med	CC	Pelouses, Rocailles
Caprifoliaceae	<i>Lonicera implexa</i> Aiton.	Chèvrefeuille entrelacé	Zeher el agel	HE	HV	Med	CC	Forêts, broussailles, haies, plaines et montagnes sèches.
Caprifoliaceae	<i>Valerianella coronata</i> (L.) DC.	Mâche couronnée		TH	HA	Med	AC	Pâturages arides des montagnes steppiques et pâturages rocaillieux des montagnes.
Caryophyllaceae	<i>Herniaria cinerea</i> DC.	Herniaire cendrée	Fetat El Hadjar, Mouker	TH	HA	Paléo-tempo	AC	Lieux sablonneux, pâturages, champs de cultures sèches, clairières des buissons et bords des routes.
Caryophyllaceae	<i>Herniaria fontanesii</i> J. Gay.			CH	HV	Alg-Tun-Mar	AC	Pâturages arides, garrigues très sèches.
Caryophyllaceae	<i>Herniaria hirsuta</i> L.	Herniaire hirsute, Herniaire velue.	Fetat El Hadjar, Mouker	TH	HA	Paléo-tempo	AR	Pelouses sablonneuses éparées, sentiers sablonneux, Talus et Dunes.
Caryophyllaceae	<i>Minuartia hybrida</i> (Vill.) Schischk.	Minuartie à petites feuilles, Sabline à petites feuilles.		TH	HA	Eur.Med	C	Pelouses, rocailles, lieux sablonneux, champs, murs.
Caryophyllaceae	<i>Paronychia arabica</i> (L.) DC.	Le sauvage, Thé arabe, Sanguinaire	Paronyque d'Arabie	HE	HV	E.Med	C	Sols sableux et gréseux caillouteux, lieux secs et ensoleillés.
Caryophyllaceae	<i>Paronychia arabica subsp. cossoniana</i> (J. Gay ex Batt.) Batt.	Paronyque de Cosson		HE	HV	De-liai-Med-Sind	C	Pâturages. Sables
Caryophyllaceae	<i>Paronychia argentea</i> Lam.	Paronyque argentée	Taï el'Arab Hidouret er Raai Besatt el Ardh	HE	HV	Med	C	Sables, pâturages, lieux sablonneux de la région méditerranéenne.
Caryophyllaceae	<i>Paronychia chlorothyrsa</i> Murb. var. <i>chlorothyrsa</i>	Paronique en Thyse verte		HE	HV	Ibero-Med	C	Pâturages, rocailles, sols sableux secs et cavités sèches.
Caryophyllaceae	<i>Rhodalsine geniculata</i> (Poir.) F. N. Williams= <i>Minuartia geniculata</i> (Poir.) Thell.	Rhodalsine genouillée, Minuartia géniculée		HE	HV	Med	C	Zones rudérales arides.
Caryophyllaceae	<i>Silene colorata subsp. trichocalycina</i> (Fenzl) Maire	Silène coloré	Gesmir	TH	HA	Med	AC	Champs et zones rocailleuses.

Caryophyllaceae	<i>Silene nocturna</i> L.	Silène nocturne		TH	HA	Med	AC	Forêts claires, pâturages, cultures, champs, garrigues et bords de chemins.
Caryophyllaceae	<i>Silene oropetiorum</i> Coss.			TH	HA	End.Alg.Mar	AR	Steppes et forêts claires.
Caryophyllaceae	<i>Silene vulgaris</i> L.	Silène enflé		HE	HV	Euras	AC	
Caryophyllaceae	<i>Sisalix Arenaria</i> (Forssk.) Greuter & Burdet.		Aïn tizguima	TH	HA	De-liai-Med-Sind	C	Sables arides et désertiques.
Caryophyllaceae	<i>Spergula diandra</i> (Guss.) Boiss.			TH	HA	Sah.Sind.Irano.Tour	CC	Littoraux rocheux et sols salés.
Caryophyllaceae	<i>Spergula marina</i> (L.) Bartl. & H. L. Wendl.	Spergulaire de sel	El sherifa	TH	HA	Med	AC	Terrains salés du littoral et de l'intérieur dans la zone Salsolacées hyperhalophiles.
Caryophyllaceae	<i>Spergularia doumerguei</i> P. Monnier	Spergulaire domergue	El sherifa, Bassat malik	TH	HA	End. W.N.A.	RR	Vases salées.
Caryophyllaceae	<i>Vaccaria hispanica</i> (Mill.) Rauschert subsp. <i>Hispanica</i>	Saponaire des vaches, Vaccaire d'Espagne.	Hamret Erras	TH	HA	Med	AC	Champs cultivés et sols secs.
Cistaceae	<i>Cistus umbellatus</i> L.	Hélianthème à bouquets		CH	HV	Ibéro-Magh	AR	Plante des substrats secs et sableux.
Cistaceae	<i>Helianthemum apenninum</i> (L.) Mill. subsp. <i>Apenninum</i> .	Hélianthème des Apennins, Herbe à feuilles de Polium		CH	HV	Med	RR	Xérothermophile, pentes rocailleuses, steppes rocheuses et calcicole.
Cistaceae	<i>Helianthemum apenninum</i> var. <i>virgatum</i> (Desf.) Pau & Font Quer.	Hélianthème des Apennins,		CH	HV	Ibéro-Maur.	CC	Clairières des forêts, rochers et rocailles arides, pâturages.
Cistaceae	<i>Helianthemum cinereum</i> subsp. <i>rotundifolium</i> (Dunal) Greuter & Burdet.	Hélianthème à feuilles rondes		CH	HV	W.Med	CC	Garrigues sèches sur calcaire, clairières de Thym, sols d'origine calcaire ou marneuse et endroits secs et caillouteux.
Cistaceae	<i>Helianthemum helianthemoides</i> (Desf.) Grosser.		Om Etterfas	CH	HV	End.N.A	R	Rocailles calcaires des basses et moyennes montagnes.
Cistaceae	<i>Helianthemum ledifolium</i> subsp. <i>apertum</i> (Pomel) Raynaud ex Greuter & Burdet.	Hélianthème à feuilles de lédum		CH	HV	End.N.A	AR	Steppes et pâturages désertiques.

Cistaceae	<i>Helianthemum lippii</i> (L.) Dum. Cours.			CH	HV	Med-Sah	CC	Pâturages désertiques, rocailles, endroits, champs et bords de routes sablonneux et secs.
Cistaceae	<i>Helianthemum pergamaceum</i> Pomel subsp. <i>Pergamaceum</i>			CH	HV	End.Alg.Mar	C	
Cistaceae	<i>Helianthemum virgatum</i> (Desf.) Pers.			CH	HV	End.N.A	C	
Convolvulaceae	<i>Convolvulus althaeoides</i> L.	Liseron fausse- guimauve, Liseron de Provence	Louia	TH	HA	Macar-Med	CC	Lieux secs et incultes du littoral, forêt, broussailles et pâturages.
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Liseron des champs	Lebena, Douilat	GE	HV	Euras	CC	Friches vivaces rudérales pionnières, mésoxérophiles, vagues et bord des chemins et des routes.
Convolvulaceae	<i>Convolvulus lineatus</i> L.	Liseron à rayures parallèles	Laïma	TH	HA	Med-Asiat	AC	Lieux secs et pierreux, rocailles, pâturages arides surtout argileux.
Crassulaceae	<i>Sedum sediforme</i> (Jacq.) Pau.	Orpin blanc jaunâtre, Orpin élevé.		HE	HV	Med	C	Rocailles
Cupressaceae	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Cyprès commun	Sarew	PH	LV	EstMed- Orient	CC	
Cupressaceae	<i>Juniperus oxycedrus</i> L. subsp. <i>Oxycedrus</i>	Genévrier oxycèdre, Cèdre piquant.	Taghah	PH	LV	Atl.Circum.Med	CC	Garrigues, maquis, lieux arides, rocaillieux, sur calcaire ou sur sols acides, où il est fréquemment associé au chêne vert et au chêne kermès.
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia falcata</i> L.	Euphorbe à cornes en faucille		TH	HA	Med-Asiat	AC	Rochers, rocailles calcaires, bords des routes, prairies annuelles et champs vacants.
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia helioscopia</i> L. subsp. <i>Helioscopia</i>	Euphorbe réveille-matin	Halib el Diba	TH	HA	Cosmop.	CC	Friches, plaines, long des routes et à l'extérieur des forêts.
Fabaceae	<i>Astragalus caprinus</i> L. subsp. <i>Caprinus</i>			CH	HV	Med-Iran	C	Fossés au bord des routes, dayas et regs sablonneux.
Fabaceae	<i>Astragalus hamosus</i> L.	Astragale à crochets		TH	HA	Med	AC	Pâturages et forêts claires.
Fabaceae	<i>Astragalus incanus</i> L. subsp. <i>Incanus</i>			TH	HA	W.Med	C	

Fabaceae	<i>Astragalus mareoticus</i> Delile.			TH	HA	Sah-Can	RR	Zones plus sèches, endroits des lits rocheux et des lits de ravins près de la mer.
Fabaceae	<i>Astragalus stella</i> Gouan.	Astragale étoilé	Akifa	HE	HA	De-liai-Med-Sind	C	Lieux arides et sablonneux.
Fabaceae	<i>Calicotome spinosa</i> (L.) Link.	Cytise épineux, Calicotome épineux	Guendoul	CH	LV	W.Med	CC	Maquis et garrigues.
Fabaceae	<i>Coronilla scorpioides</i> (L.) W.D.J. Koch.	Coronille queue-de-scorpion		CH	HA	Eur.Med	C	
Fabaceae	<i>Genista tricuspidata</i> Desf.	Genêt	Guendoul, Chebrak	PH	LV	Med	CC	Pâturages.
Fabaceae	<i>Hedysarum spinosissimum</i> L.	Sainfoin épineux		TH	HA	Circumméd.	C	Champs cultivés, bords de routes, garrigues et communautés thérophytes.
Fabaceae	<i>Hippocrepis atlantica</i> Ball.			TH	HA	End.Alg.Mar	AC	
Fabaceae	<i>Hippocrepis comosa</i> L.	Hippocrépide commune, Hippocrépide chevelue		CH	HV	Eur.Med	AC	Lieux secs et arides, surtout calcaires, prairies non pâturées de longue date, carrières, bords de sentiers et friches.
Fabaceae	<i>Hippocrepis multisiliquosa</i> L.	Fer-à-cheval à fruits nombreux	Menadjel	TH	HA	Med	C	
Fabaceae	<i>Lotus longisiliquosus</i> R. Roem.	Lotier de Crête		HE	HV	Circumméd.	AC	Prairies subnitrophiles, clairières ; dans les rochers, éboulis et bords des routes.
Fabaceae	<i>Medicago laciniata</i> (L.) Mill.	Luzerne laciniée	Nefla, Aska	TH	HA	Med-Sah-Sind	AC	Pâtures arides.
Fabaceae	<i>Medicago minima</i> (L.)	Luzerne naine	Hassaka	TH	HA	Eur.Med	C	Broussailles, prairies, terrains perturbés, pâturages, bords de chemin et endroits sablonneux.
Fabaceae	<i>Onobrychis crista-galli</i> (L.) Lam.	Sainfoin crête-de-coq	Senn el adjouz	TH	HA	E.Med	C	Broussailles et pâturages.
Fabaceae	<i>Spartium junceum</i> L.	Genêt d'Espagne, Spartier		PH	LV	Med	AR	Collines surtout argileuses.
Fabaceae	<i>Trifolium stellatum</i> L.			TH	HA	Med	RR	Pâturages, broussailles, champs et bords de route.
Fabaceae	<i>Trigonella monspeliaca</i> L.	Trigonelle de Montpellier		TH	HA	Med	AC	Zones sableuses, terrains vagues et friches.
Fabaceae	<i>Trigonella polyceratia</i> L.	Luzerne à cornes nombreuses		TH	HA	Ibéro-Maur.	C	Champs cultivés, bords des routes, zones perturbées champs calicoles

								thérophytes, surfaces rocheuses et murs en pierres sèches.
Fabaceae	<i>Tripodion tetraphyllum</i> (L.) Fourr.	Anthyllis à quatre feuilles		TH	HA	Med	C	Sols secs.
Fabaceae	<i>Vicia sativa</i> L.	Vesce commune, Vesce cultivée		TH	HA	Med	CC	Garriques et communautés thérophytes.
Fagaceae	<i>Quercus coccifera</i> L.	Chêne kermès, Chêne coccifère	Kerrouch el Kermès, Kechrit	PH	LV	W.Med	C	Pinède et garrigue à Romarin et Thym.
Fabaceae	<i>Quercus ilex subsp. ballota</i> (Desf.) Samp.	Chêne vert	Ballout	PH	LV	Med	C	Climat chaud et sols calcaires.
Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	Érodium commun		TH	HA	Cosmop.	C	Lieux incultes et cultivés, zones désertiques jusqu'aux bords de rivière.
Geraniaceae	<i>Erodium guttatum</i> (Desf.) Willd.		Demma, Reguem Balout	TH	HA	Sah-Med	RR	Pâturages désertiques, rocailles et éboulis calcaires.
Geraniaceae	<i>Erodium pulverulentum</i> (Cav.) Willd.			TH	HA	Med	AC	
Geraniaceae	<i>Geranium lucidum</i> L.	Géranium brillant, Géranium luisant		TH	HA	Med-Atl	CC	Forêts, ravins humides, rochers, murs calcaires, accotements des routes, berges, jardins, sols nus et sols calcaires ou sableux.
Iridaceae	<i>Gladiolus communis</i> L. subsp. <i>Communis</i>	Glaïeul commun		GE	HV	Med	AR	Cultivé, rarement subsponané.
Iridaceae	<i>Moraea sisyrinchium</i> (L.) Ker Gawl.	Iris faux-sisyrhynque		GE	HV	Paléo-Subtrop	CC	Lieux secs et arides, pelouses et pâturages.
Juncaceae	<i>Juncus maritimus</i> Lam.	Jonc maritime	Sammar	GE	HV	Sub-cosm.	C	Milieux humides ou aquatiques.
Lamiaceae	<i>Clinopodium nepeta</i> (L.) Kuntze.	Calament népéta		HE	HV	Euras	AR	Bord des chemins ou prairies en jachère.
Lamiaceae	<i>Marrubium alysson</i> L.	Marrube passeraige	Merrioua, Marriou	HE	HV	Ibero-Mar	CC	Pâturages, surtout argileux.
Lamiaceae	<i>Marrubium deserti</i> (de Noé) Coss.		Djaïdi	CH	HV	Sah	C	Pâturages désertiques, sols sableux ou rocailleux du désert, Oueds et les regs sableux.
Lamiaceae	<i>Marrubium supinum</i> L.	Marrube couché		CH	HV	Ibéro-Maur.	R	Rocailles des montagnes, champs, sols caillouteux, terres non cultivées et bords des routes.
Lamiaceae	<i>Marrubium vulgare</i> L.	Marrube blanc, Marrube commune	Merrioua, Marriout	HE	HV	Cosmop.	CC	Bords de chemins, prés secs et terrains vagues.

Lamiaceae	<i>Phlomis herba-venti</i> subsp. <i>pungens</i> (Willd.) Maire ex DeFilipps	Herbe aux vent	Djeda	TH	HA	Med	R	Champs, cultures, sols perturbés et bords de chemins.
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Romarin, Romarin officinale	Eklil El Djabel, Halhal	CH	LV	Med	C	Lieux secs et arides, sols sableux. Maquis xéro-acanthique et roselières de montagne, jardin, garrigues sclérophylles et Pinèdes.
Lamiaceae	<i>Salvia aegyptiaca</i> L.	Sauge égyptienne		TH	HA	Sah-Sind	C	Pâturages désertiques.
Lamiaceae	<i>Salvia argentea</i> L.	Sauge argentée	Ferrache en neda	HE	HV	Med	C	
Lamiaceae	<i>Salvia officinalis</i> L.	Sauge officinale	Mirramia	CH	LV	Eur.Med	CC	Prés secs, rocailles, parfois subspontané
Lamiaceae	<i>Salvia verbenaca</i> L.	Sauge verveine, Sauge fausse verveine	Zergtoun, Koussa	HE	HV	Med-Atl	CC	Prés secs, décombres, thermophile, prairies sèches, jachères, sol sec, pierreux et limoneux et dans un climat chaud.
Lamiaceae	<i>Sideritis incana</i> L.		Mejjo	CH	HV	Med	AC	Forêts de Pin et buissons de Romarin et de Thym, garrigue calcaire sèche, endroits ensoleillés, prairies sèches et calcaires.
Lamiaceae	<i>Sideritis montana</i> L.	Crapaudine des montagnes		TH	HA	Med	CC	Pelouses et rocailles.
Lamiaceae	<i>Teucrium campanulatum</i> L.			CH	HV	W.Med	RR	Dayats, Terres humides non cultivées.
Lamiaceae	<i>Teucrium capitatum</i> L.	Germandrée en tête		CH	LV	W.Med	CC	Champs cultivés, bords de sentiers et de routes, zones perturbées. Pinède et maquis avec garrigue de Romarin et Thym.
Lamiaceae	<i>Teucrium polium</i> L.	Germandrée tomenteuse	Djaad, Goutiba, Timzourn	CH	HV	W.Med	R	Pelouses arides et rocailles de basse altitude.
Lamiaceae	<i>Teucrium polium</i> L. subsp. <i>Polium</i>	Germandrée tomenteuse	Djaad, Goutiba, Timzourn	CH	HV	W.Med	CC	
Lamiaceae	<i>Teucrium pseudochamaepitys</i> L.	Germandrée faux petit pin	Belout Elardh	CH	HV	W.Med	CC	Maquis, plantation côtière de chênes kermès et de palmiers nain. Buissons secs et ensoleillés sur substrat basique.
Lamiaceae	<i>Thymus munbyanus</i> subsp. <i>ciliatus</i> (Desf.) Greuter & Burdet.			CH	LV	End.Alg.Mar	R	
Lamiaceae	<i>Thymus pallescens</i> de Noé		Zaateur	CH	LV	End.N.A	C	Pelouses et garrigues.

Lamiaceae	<i>Thymus serpyllum</i> L.	Thym serpolet, Serpolet à feuilles étroites		CH	LV	S.Med	AR	Lieux secs et arides, surtout calcaires
Lamiaceae	<i>Ziziphora hispanica</i> L.			TH	HA	Ibéro-Maur.	AC	
Linaceae	<i>Linum strictum</i> L.	Lin dressé, Lin droit, Lin raide	Ketinina	TH	HA	Med	AC	Pâturages rocaillieux, collines sèches, endroits sablonneux et rocheux.
Lamiaceae	<i>Linum suffruticosum</i> L.	Lin sous- arbrisseau, Lin ligneux		CH	HV	W.Med	R	Pâturages arides, forêts claires de p i n d ô a l e p , s t e
Malvaceae	<i>Malva aegyptia</i> L.	Mauve d ô £ g y	Naïma	TH	HA	Sah-Sind-Med	C	Clairières de forêts de Chênes, de Genévriers, de Pins. Sur des sols dégradés et arides, riches en sels, gypse, limons, pâturages arides et désertiques.
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L.	Grande mauve, Mauve sauvage, Mauve sylvestre	El Khobiz	HE	HB	Euras	CC	Décombres, champs, cultures et bords des chemins.
Moraceae	<i>Ficus carica</i> L. subsp. <i>Carica</i>	Figuier, Figuier comestible, Figuier commun	Kerma, Tague- rourt	PH	LV	Med	N	Cultivé, endroits secs et ensoleillés avec un sol profond et frais, endroits rocheux au niveau de la mer.
Nitrariaceae	<i>Peganum harmala</i> L.	Harmel, Rue sauvage	Harmel	CH	HV	Iran-Tour-Eur	CC	Pâturages arides, steppes, côtes arides, champs secs et incultes.
Oleaceae	<i>Chrysojasminum fruticans</i> (L.) Banfi.	Jasmin ligneux, Jasmin jaune, Jasmin d'été		PH	LV	Med- Moyen Orient	CC	
Oleaceae	<i>Olea europaea</i> L. subsp. <i>Europaea</i>	Olivier sauvage	Zebboudj, Zitoun	PH	LV	Med	CC	Pelouses, forêts claires, Il apparaît en accompagnement des Chênes verts, aux côtés du Lentisque, du Myrte, du Palmier nain.
Oleaceae	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	Filaire à feuilles étroites	El Ketem	PH	LV	Med	R	Pinède et maquis avec garrigue de Romarin et Thym.
Oleaceae	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	Filaire à feuilles larges	El Ketem	PH	LV	Med	CC	Forêt de Chênes. Pinède et maquis avec garrigue de Romarin et Thym.
Orchidaceae	<i>Ophrys speculum</i> Link.	Ophrys miroir	Haya w mayta	GE	HV	Circumméd.	AC	Broussailles, pâturages de la plaine et des basses montagnes.
Orobanchaceae	<i>Cistanche tinctoria</i> (Forssk.) Deflers.	Jacinthe du désert, Radis		HE	HV	Afr- Asie tem- Asie trop	RR	Plante holoparasite, désert ou des broussailles sèches, forment de

		renard, Orobanche jaune						grandes colonies sous les Tamaris ou à proximité d'eux.
Papavéraceae	<i>Fumaria parviflora</i> Lam.	Fumeterre à petites fleurs		TH	HA	Cosmop.	C	Lieux cultivés, murs et talus.
Papavéraceae	<i>Glaucium corniculatum</i> (L.) Rudolph.	Glaucière écarlate, Glaucienne en cornet	Bougaraoum, Semsema	TH	HA	Med	C	Pâturages, décombres, lieux incultes, décombres, voies de chemins de fer et champs de céréales.
Papavéraceae	<i>Hypecoum pendulum</i> L.	Cumin pendant		TH	HA	Med- Iran-Tour	C	Terres cultivées, friches, bords de routes, champs et pâturages rocaillieux.
Papavéraceae	<i>Papaver hybridum</i> L.	Coquelicot hispide, Pavot hybride		TH	HA	Med	C	Champs, bords des routes, jachères, lieux incultes.
Papavéraceae	<i>Papaver rhoeas</i> L.	Coquelicot, Grand coquelicot, Pavot coquelicot	Ben Naâman, Qebabouch, Khechkhach	TH	HA	Paléo-tempo	C	Cultures annuelles (céréales d'hiver, jachères, cultures sarclées) et pérennes.
Papavéraceae	<i>Roemeria hybrida</i> (L.) DC. subsp. <i>Hybrida</i>	Roémie intermédiaire, Roémie hybride	Djehira	TH	HA	Med-Irano-Tour	AC	Champs cultivés, bords de chemins, lieux perturbés.
Pinaceae	<i>Pinus halepensis</i> Mill.	Pin d'Alep, Pin blanc de Provence, Pin blanc	Esnawbar	PH	LV	Med	CC	Plaines et basses montagnes, plages et dunes, sols sableux et Côtes rocheuses.
Plantaginaceae	<i>Anarrhinum fruticosum</i> Desf. subsp. <i>Fruticosum</i>			CH	LV	W N.A	R	
Plantaginaceae	<i>Globularia alypum</i> L. subsp. <i>Alypum</i>	Globulaire buissonnante ; Turbith	Tasselgha	CH	LV	Med	AC	Lieux rocaillieux et broussailleux secs, maquis calcaires, rocaillies et garrigues.
Plantaginaceae	<i>Plantago afra</i> L.	Plantain psyllium, Plantain pucier	Lissane el kharouf	TH	HA	Med	AC	Lieux humides, lieux secs et pierreux, bords de chemin et de route.
Plantaginaceae	<i>Plantago albicans</i> L.	Plantain blanchissant	Lalema, Heulma, Nemla	CH	HV	Med	CC	Pelouses, pâturages arides, champs cultivés, bords de chemins et de routes.
Plantaginaceae	<i>Plantago ciliata</i> Desf.		Zelfana, Annadam	TH	HA	Sah-Sind	CC	Sables et zones désertiques.
Plantaginaceae	<i>Plantago coronopus</i> L. subsp. <i>Coronopus</i>	Plantain corne de cerf	Zelfana, Bou Djenah	HE	HA	Euras	CC	Chemins et lieux sablonneux, champs, pelouses et rocaillies.

Plantaginaceae	<i>Plantago lagopus</i> L. subsp. <i>Lagopus</i>	Pantain pied de lièvre	Lissane el haml, Djenai, Oudna	TH	HA	Med	CC	Lieux secs et sablonneux, pelouses et broussailles, champs cultivés, bords de chemins et de routes.
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L. subsp. <i>Lanceolata</i>	Plantain lancéolé, Plantain étroit		HE	HV	Euras	AC	Prés et pâturages, champs et sols secs, lieux secs et rocaillieux, pelouses, terrains vagues ou cultivés et friches.
Plantaginaceae	<i>Plantago maritima</i> L. var <i>chottica</i> (Pomel) Hochr.	Plantain maritime		HE	HV	Eur	R	Terrains salés de l'ô i n t ® r i sableux.
Plantaginaceae	<i>Plantago ovata</i> Forssk.	Psyllium blond, Plantain ipsaghul	Aloura, Logmet en nadj	TH	HA	Med	CC	Pâturages arides surtout argileux.
Poaceae	<i>Aegilops geniculata</i> Roth subsp. <i>Geniculata</i>	Égiloïpe ovale		TH	HA	Med-Irano-Tour	C	Plante cespiteuse, préfère les températures chaudes et les sols plutôt basiques.
Poaceae	<i>Aeluropus littoralis</i> (Gouan) Parl.	Pied de chat, Dactyle des grèves	Agris, Aguerich	GE	HV	Circumméd.	C	Sols humides et salés, bord des chotts, oasis, bord des seguia et des carrés cultivés dans des limons salés.
Poaceae	<i>Ampelodesmos mauritanicus</i> (Poir.) T. Durand & Schinz	Ampélodesme de Mauritanie	Diss	CH	HV	W.Med	CC	Prairie sèche, massif de vivaces.
Poaceae	<i>Anisantha rubens</i> (L.) Nevski.	Brome rougeâtre	Dil Eljerd	TH	HA	Paléo-Subtrop	CC	Long des routes, terrains vagues, parcours et champs cultivés.
Poaceae	<i>Avena fatua</i> L.	Folle-avoine. Avoine sauvage		TH	HA	Cosmop.	C	Cultures annuelles, lieux incultes, décombres et champs de céréales.
Poaceae	<i>Brachypodium distachyum</i> (L.) P. Beauv.	Brachypode à deux épis	Chaarya	TH	HA	Paléo-Subtrop	CC	Milieux arides, pelouses steppiques, broussailles, rocaillies, pâturages et clairières.
Poaceae	<i>Bromus hordeaceus</i> L.	Brome mou		TH	HA	Euras	C	
Poaceae	<i>Ctenopsis pectinella</i> (Delile) De Not.	Cténopside petit peigne	Degouga	GE	HV	S.Med	AC	Terrains sablonneux arides de la plaine et des montagnes.
Poaceae	<i>Cutandia memphitica</i> (Spreng.) Benth.			TH	HA	Med- O Asia	C	Plante typique des sols sableux.
Poaceae	<i>Cymbopogon schoenanthus</i> (L.) Spreng	Herbe à chameau, Foin de chameau	Lemmadj, Mahareb, Adkhar	HE	HV	Sah-Trop	AC	Steppes, rochers, pâturages rocaillieux arides de la plaine et des basses montagnes.
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers	Chiendent pied-de-poule	Endjil, Nedjem, Kezmir, Tsil	HE	HV	Thermocosm	C	Champs, bords des chemins, décombres, lieux sablonneux de la plaine et des basses montagnes,

								lieux humides et salés, pâturages et lieux humides du Sahara.
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Dactyle aggloméré	Doukna	HE	HV	Paléo-tempo	C	Prairies, pâturages, bords des routes et prairies accidentées.
Poaceae	<i>Dasypyrum hordeaceum</i> (Coss. & Durieu) P. Candargy			TH	HA	A.N-Grèce	AC	Pâturages, forêts et rocaillies des montagnes.
Poaceae	<i>Echinaria capitata</i> (L.) Desf	Échinaire capitée, Echinaire en tête		TH	HA	Med- Atl	C	Lieux secs et arides, steppes, pâturages pierreux ou sablonneux, broussailles de la plaine et des montagnes.
Poaceae	<i>Hordeum murinum subsp. leporinum</i> (Link) Arcang	Epis des rats. Orge des rats	Sboulette Elfar. El Châir el bahri	TH	HA	Circumbor	CC	Prairies humides salées ou non, chemins, décombres et lieux arides.
Poaceae	<i>Lagurus ovatus</i> L.	Chaton, Gros-minet		TH	HA	Med-Atl	AC	Zones sableuses, cordons de dunes littorales.
Poaceae	<i>Lamarckia aurea</i> (L.) Moench	Lamarckie dorée	Seboul ed deheb	TH	HA	Macar-Med-Ethiopie	CC	Pâturages, cultures, rochers, champs, lieux incultes de la plaine et des montagnes.
Poaceae	<i>Lolium perenne</i> L.	Ivraie vivace		HE	HV	Euras	CC	Prés, pâturages et chemins.
Poaceae	<i>Lolium perenne</i> L. subsp. <i>Perenne</i>	Ivraie vivace		HE	HV	Euras	C	Broussailles, pâturages et clairières.
Poaceae	<i>Lygeum spartum</i> L.	Sparte	Sonegha, Sennaq, Halfa maboul, Gdin	GE	HV	W.Med	CC	Steppes, zones sèches sur substrats argileux ou limoneux, gypseux ou salins arides de la plaine et des basses montagnes.
Poaceae	<i>Macrochloa tenacissima</i> (L.) Kunth	Alfa	Alfa, Geddim	HE	HV	Med	CC	Côtes rocheuses. Pinède et maquis avec garrigue de Romarin et Thym, garriques et zones côtières.
Poaceae	<i>Phalaris brachystachys</i> Link	Phalangère à épi court	Berraqa, Zouane, Demmia	TH	HA	Macar-Med	C	Champs et pâturages, surtout sur terrain argileux.
Poaceae	<i>Phalaris minor</i> Retz	Phalangère mineure, Alpiste à petites graines	Charfar	TH	HA	Paléo-Subtrop	C	Pâturages, Champs cultivés, bords de chemins, lieux perturbés, friches très pâturées et lieux rudéralisés.
Poaceae	<i>Poa bulbosa</i> L. subsp. <i>Bulbosa</i>	Pâturin bulbeux	Hachiche Safi, Netache, Toumert	HE	HV	Euras	C	Pâturages, steppes, forêts, prairies sèches, sols sablonneux, terrains calcaires et Champs cultivés.
Poaceae	<i>Rostraria cristata</i> (L.) Tzvelev	Fausse fléole, Koelérie fausse Fléole, Rostraria à crête		TH	HA	Med	CC	Lieux sablonneux.

Poaceae	<i>Rostraria litorea</i> (All.) Holub	Koelérie du littoral, Koelérie pubescente	Lahiet El Atrous	TH	HA	W.Med	CC	Sables, pelouses, sables humides du littoral de la méditerranée.
Poaceae	<i>Schismus barbatus</i> (Loefl. ex L.) Thell.	Schismus barbu	Rochina	TH	HA	Macar-Med	CC	Régions arides et semi-arides.
Poaceae	<i>Stipa barbata subsp. brevipila</i> (Coss. & Durieu) F. M. Vásquez & Devesa	Stipe cheveux d'ange	Zouaï	HE	HV	W.Med	AC	Steppes, rochers, rocailles des basses montagnes, Du littoral à l'ô A t l a s . s a h a r i e
Poaceae	<i>Stipellula capensis</i> (Thunb.) Röser & Hamasha	Stipe du Cap	Saama, Hagueri, Bealma, Bihem	TH	HA	Circumméd.	C	Broussailles, clairières, steppes, Du l i t t o r a l " l ô A t
Poaceae	<i>Stipellula parviflora</i> (Desf.) Röser & Hamasha	Stipa à petites fleurs		HE	HV	Med	C	Clairières, steppes, pâturages, champs de cultures, bords de chemins, endroits perturbés. Plantation côtière de Chênes kermès et de Palmiers nain. Xérostepes subdésertiques.
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L. subsp. <i>Aviculare</i>	Renouée Traînassee		TH	HA	Cosmop.	CC	Champs cultivés, bords de sentiers et de routes, Lieux cultivés et incultes.
Primulaceae	<i>Androsace maxima</i> L.	grande androsace, Androsace à grand calice		TH	HA	Euras	AR	Pâturages, champs et les hauts plateaux.
Primulaceae	<i>Lysimachia arvensis f. parviflora</i> (Hoffmanns. & Link) B. Bock	Mouron des champs, Morgeline	Ayn felousse	TH	HA	Sub-cosm.	C	Champs cultivés, broussailles, forêts, Prairies et sables humides des côtes de la Méditerranée
Primulaceae	<i>Lysimachia monelli subsp. linifolia</i> (L.) Peruzzi.	Mouron de Monel	Ayn Gathou	HE	HV	W.Med	CC	Terres cultivées, friches, bord des chemins.
Ranunculaceae	<i>Adonis aestivalis</i> L. subsp. <i>Aestivalis</i>	Adonis d'été, goutte de sang	Choulletn	TH	HA	Euras	AC	Terrains calcaires, bords de route ou sur les terrains incultes.
Ranunculaceae	<i>Adonis microcarpa</i> DC.	Adonis à petits fruits	Ben Naman	TH	HA	Med	C	Steppes et champs cultivés.
Ranunculaceae	<i>Ceratocephala falcata</i> (L.) Pers.	Cératocéphale en faux		TH	HA	Med-Irano-Tour	AC	
Ranunculaceae	<i>Nigella damascena</i> L.	Herbe de Capucin, Nigelle de Damas	Nouar el Mequittfa	TH	HA	Med	C	Champs, Rocaillies et pâturages.
Ranunculaceae	<i>Ranunculus paludosus</i> Poir.	Renoncule en éventail	Rekab el fakroun	HE	HV	Med	R	Forêts claires, lieux secs incultes, pâturages et steppes.

Resedaceae	<i>Caylusea hexagyna</i> (Forssk.) M. L. Green		Toummount	HE	HV	Sah-Sind	C	Lits d'oued et cuvettes des regs.
Resedaceae	<i>Reseda alba</i> L. subsp. <i>Alba</i>	Réséda blanc	Tebaa El Khrouf	HE	HB	Euras	AC	
Resedaceae	<i>Reseda phyteuma</i> L. subsp. <i>Phyteuma</i>	Réséda raiponce		TH	HA	Med	C	Friches, murs et les vignobles.
Rhamnaceae	<i>Rhamnus alaternus</i> L. subsp. <i>Alaternus</i>	Alaterne		PH	HV	Med	AC	Forêts, maquis et garrigues, sols calcaires ou siliceux, sols rocheux et crevasses rocheuses.
Rhamnaceae	<i>Ziziphus lotus</i> (L.) Lam. subsp. <i>Lotus</i>	Jujubier sauvage, Jujubier de Berbérie, Jujubier lotus	Sedra, Djerdjer, Azar	PH	LV	Med	CC	Pâturages arides, steppes, fonds de boulevards sableux ou caillouteux, zones de garrigue aride ou en bord de mer, sols calcaires de la zone thermo-méditerranéenne.
Rosaceae	<i>Sanguisorba verrucosa</i> (G. Don) Ces.	Mouron verruqueux		HE	HV	Euras	AC	Champs cultivés, bords de routes, zones perturbées. Pinède et maquis avec garrigue de Romarin et Thym.
Rubiaceae	<i>Asperula hirsuta</i> Desf	Aspérule hirsute	Fouaou	CH	HV	W.Med	CC	Forêts claires et pâturages de la plaine et des montagnes ;
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L. subsp. <i>Aparine</i>	Gaillet gratteron	Fouaou	TH	HA	Euras	CC	Nitrophile, forêts pâturées, haies et cultures abandonnées.
Rubiaceae	<i>Galium tricornutum</i> Dandy	Gaillet à trois cornes		TH	HA	Med-Euras	CC	Champs cultivés, surtout calcaires.
Scrophulariaceae	<i>Scrophularia canina</i> L.	Scrofulaire des chiens		HE	HB	Med	AR	Plages et dunes, sols sableux, steppes-prairies d'Ampelodesmos mauritanica, côtes rocheuses, zones côtières et montagnes.
Solanaceae	<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav	Morelle à feuilles de Chalef		HE	HV	NAT	C	Zones dégagées arides, bords de route ou parcelles abandonnées, champs, vergers ou clairières.
Tamaricaceae	<i>Tamarix gallica</i> L.	Tamarix commun	El Arich, Tarfa	PH	LV	N. Trop	CC	Milieux humides ou aquatiques, bords des eaux.
Thymelaeaceae	<i>Thymelaea argentata</i> (Lam.) Pau	Passerine argentée		CH	HV	Ibéro-Maur.	AR	Forêts claires, broussailles, lieux thermiques aux sols secs, sur des substrats calcaires (calcaire, marne et argile), caillouteux ou sableux.
Thymelaeaceae	<i>Thymelaea hirsuta</i> (L.) Endl.	Thymélée hirsute, passerine	Metnane	PH	LV	Med	CC	Sables, pâturages, sols secs et caillouteux.
Thymelaeaceae	<i>Thymelaea microphylla</i> Coss. & Durieu ex Meisn.		Metknane ei Abiod	PH	LV	End.N.A	CC	Pâturages arides à désertiques.

Thymelaeaceae	<i>Thymelaea virgata</i> subsp. <i>broussonetii</i> (Ball) Kit Tan			PH	LV	End.N.A	R	Pâturages arides à désertiques.
Thymelaeaceae	<i>Thymus algeriensis</i> Boiss. & Reut.		Djertil	CH	LV	End.N.A	R	Pelouses et rocailles.
Xanthorrhoeaceae	<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i>	Asphodele ramifié	Belouz, Berouak	GE	HV	Canar.Med	CC	Forêts, pâturages, steppes-prairies d' <i>Ampelodesmos mauritanica</i> , champs cultivés, bords de chemins et de routes, zones perturbées.
Xanthorrhoeaceae	<i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav.			GE	HV	Macar-Med	C	Steppes, pâturages arides, sables des rivières de la plaine et des montagnes.

VI- Rareté

En écologie : « la rareté est simplement la combinaison de facteurs biologiques et physiques, est réduit soit en effectif, soit en distribution à un niveau manifestement plus faible que la norme comparable » (Gaston et Kunin, 1997) in Hakemi (2020).

Afin d'avoir une idée sur l'abondance globale de la région étudiée, nous avons adopté une échelle de rareté allant de extrêmement rare (RR) à l'extrêmement commun (CC) (Gaston, 1963).

Nous avons obtenu, dans ce travail, les résultats qui correspondent aux 03 niveaux de la rareté plus ou moins grande : RR (très rare) avec 6,55%, R (rare) avec 7,12 % et AR (assez rare) avec un pourcentage de 7,41. (Fig. 73)

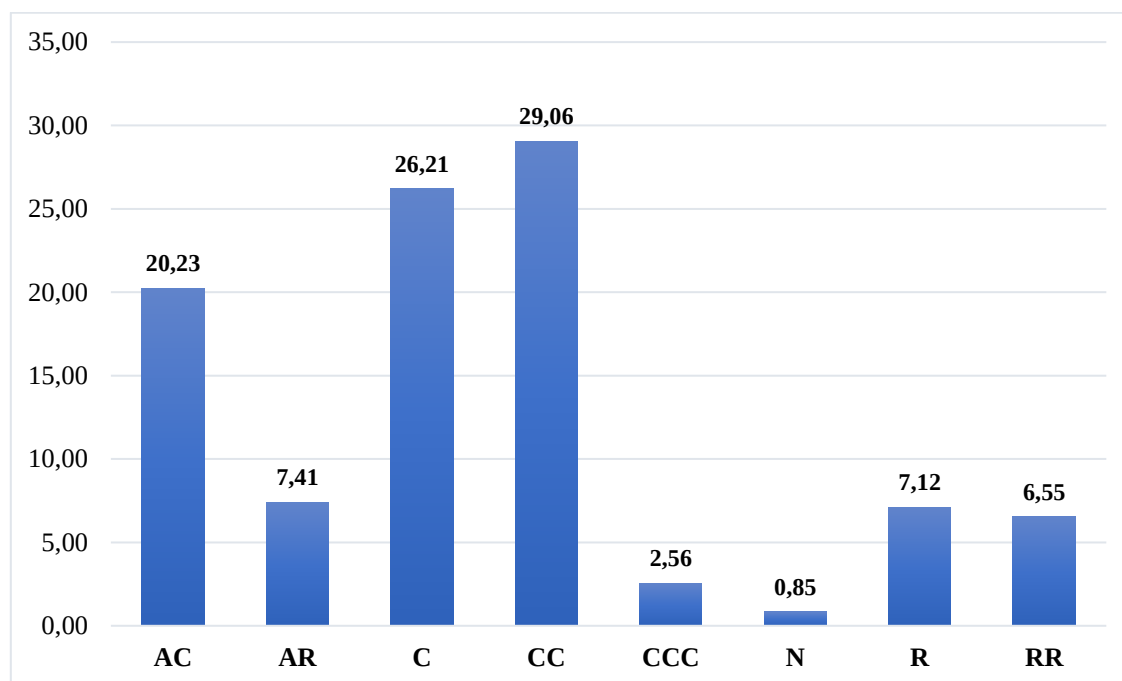


Figure n° 73: Taux de la rareté dans la région steppique de la wilaya de Saida.

X- Valeur patrimoniale Statuts de conservation UICN

Faute de documentation et d'études suffisantes, la plupart des plantes endémiques dans notre zone d'étude et ailleurs en Algérie n'ont pas été évaluées (seulement les espèces aquatiques et semi-aquatiques (Garcia et al., 2010 ; Khennouf, 2018)).

L'UICN propose une nomenclature internationale des espèces et des taxons, structuré en 8 catégories (Fig.5) : éteint (EX), éteint mais peut-être survivant (P), en danger critique d'extinction (CR), en danger (EN), vulnérable (VU), quasi menacé (NT), préoccupation mineure (LC), données insuffisantes (DD) (IUCN, 2001).

Le système de l'UICN définit toute espèce en danger (EN) ou Vulnérable (VU) en tant que menacée. Pour être menacée, une espèce doit d'abord être évaluée par la petite part des espèces décrites à l'évaluation menacées que celles actuellement inscrites sur la liste des espèces chez nous n'ont pas non plus de statut fluctuant au cours du dernier siècle. Ce qui a valu aux taxons classés à un rang infra-spécifique dans la flore de référence (Quezel & Santa, 1962-1963) de ne pas être retenus dans les décrets exécutif du 23 novembre 1993 et du 4 janvier 2012.

Le tableau ci-dessous représente l'état des espèces dans la wilaya de Saida selon la catégorie de menace du Status de conservation UICN.

Tableau n° 27 : Etat des espèces dans la zone steppique de la wilaya de Saida selon la catégorie de menace du Status de conservation UICN (Yahiaoui, 2024).

Statut national	Nombre d'espèces
CR	1
EN	5
VU	7
NT	10
LC	177
DD	4
NE	147

D'après l'état des lieux, on peut classer les espèces de la zone steppique de la wilaya de Saida comme suit : une espèce en danger critique (*Brassica cretica* L.), cinq espèces en danger (EN) (*Bifora testiculata* (L.) Spreng.; *Hypocoum pendulum* L., *Ophrys speculum* Link.; *Roemeria hybrida* (L.) DC. subsp. *Hybrida*. Et *Teucrium pseudochamaepitys* L.

Les espèces vulnérables (VU) sont sept espèces : *Atractylis cancellata* L., *Elaeoselinum asclepium* subsp. *meoides* (Desf.) Fiori., *Erysimum incanum* subsp. *pachycarpum* (Maire) Dobignard., *Helianthemum apenninum* var. *virgatum* (Desf.) Pau & Font Quer., *Hippocrepis multisiliquosa* L., *Phalaris brachystachys* Link et *Spergularia doumerguei* P. Monnier.

Selon Khennouf (2018) certaines plantes non endémiques ni citées comme rares dans les flores algériennes déjà très anciennes, sont en voie de disparition sans qu'il y ait suffisamment de données sur leur chorologie ou leur effectif pour évaluer leur état de conservation.

APPROCHE PEDOLOGIQUES

Introduction

Le sol est l'élément principal de l'environnement qui règle la répartition de la végétation. Il se développe en fonction de la roche mère, la topographie et les caractéristiques du climat (Ozenda, 1954).

Le sol est en action directe avec les principaux composants de l'environnement, le climat et la végétation. Il est défini comme une couche superficielle qui couvre la roche mère (Duchaufour, 1977). Les conditions climatiques provoquent le plus souvent la remontée de ces sols vers la surface où ils donnent naissance à des efflorescences. Dans bien des cas, l'homme est le responsable. Dans les zones pastorales et ailleurs, il l'exagère, accélérera (Aubert, 1951)

L'interaction sol - végétation, en Afrique du Nord a été étudiée par de nombreux auteurs, pédologues et phytoécologues (Duchaufour, 1977) ; (Pouget, 1980) ; (Manduri, 1980) ; (Bottner, 1982) ; (Dimanche, 1983) ; (Selmi, 1985) ; (Michalet, 1991).

Les types de sol de la zone steppique de l'Algérie nous pouvons citer : Aubert (1978), Pouget (1980), Durand (1958 et 1954), Ruellan (1970), Halitim (1988), Djebaili (1984 et 1978), Benabadji (1995 et 1991), Bouazza (1995 et 1991), Benabadji *et al.* (2004), Benabadji *et al.* (1996), Le Houerou (1969), Bekkouche *et al.* (2013), Hasnaoui *et al.* (2015), Nedjimi *et al.* (2012) et Bekkouche (2016). Ces auteurs avancent que le sol est souvent exposé aux phénomènes de dégradation, qui sont les résultats fréquents de pratiques transhumantes anciennes. Les principaux facteurs responsables sont :

Les sols steppiques sont caractérisés par :

- La présence d'accumulation calcaire

Une faible profondeur, avec la présence d'horizons

Une faible teneur en matière organique et en éléments minéraux ;

Une forte charge caillouteuse ;

Une salinité parfois élevée ;

Un ensablement dans certaines zones (KACIMI, 1997) ;

Une forte sensibilité à l'érosion et à la salinisation.

I- Résultats et discussion

Le tableau 28 regroupe les caractéristiques physico-chimiques des sols de la zone steppique de la wilaya de Saïda. C'est une illustration des variations de la teneur en calcaire total, calcaire actif, pH et conductivité électrique.

I.1-Commune Moulay Larbi

Les résultats des analyses pédologiques (Tab.28) indiquent, pour les stations étudiées, La texture du sol est argilo-Sableuse dans les stations à Sparte et Armoise blanche dégradé, et la texture est sablo-argileuse dans les stations plantées par *Atriplex*. Le sable est élevé parce que le taux de recouvrement est très faible due à la dégradation de cet arbuste fourragère ; Dans les stations reboisées par l'argile-illimoneuse, le taux de sable est élevé à cause de la dégradation des dunes dans ces stations parce que les arbres jouent un rôle très important pour la fixation des dunes dues à l'érosion éolienne.

Le pH légèrement alcalin, variant en moyenne entre (7.1 et 7.85). La profondeur d'une station est l'autre mais généralement (9 à 25 cm). En tenant compte des taux d'humidité relative et de la teneur en eau dans les stations sablo-argileuses (dans les stations reboisées (8.80%).

Le taux moyen de la matière organique dans les stations est moyen à faible avec un maximum de 3.80% caractérisant les stations à Armoise blanche, le taux très faible (0.58%) dans les stations d'*Atriplex* et de *Acacia* en dégradation totale des l'effet de surpâturage et de l'érosion. Le site de l'ancienne plantation planté par des vastes superficies d'*Atriplex* et *Atriplex halimus*.

La teneur en calcaire total est élevée dans les toutes les stations, en particulier pour le périmètre non planté où elle varie entre 9.11 % et 28.2 %.

La conductivité électrique des sols analysés varie entre 0.1 mmhos / cm et 1.3 mmoh / cm dans les stations reboisées et entre 0.4 mmhos / cm et 0.6 mmhos / cm dans les autres stations. Cette conductivité est plus ou moins élevée dans les stations à *Atriplex canescens*, oscillant entre 0.5 mmhos / cm à 1.3 mmhos / cm.

I.2-Commune Sidi Ahmed

Le taux de sable sont généralement élevés (51- 76%) aussi bien au sein des plantations que dans les zones non plantées. Le taux élevé de sable qui s'exprime par la dégradation de la végétation et, par conséquent, par le milieu édaphique (texture).

La teneur en matière organique est très fluctuante dans les stations, varie entre pauvre et moyenne (de 0,30% à 2,65%). Cette fluctuation des valeurs se justifie par la présence ou l'absence du couvert végétal.

Les résultats du calcaire total indiquent d'un sol peu calcaire à un sol moyennement calcaire.

à la géomorphologie de la zone steppique, qui est caractérisée par les glacis du quaternaire à croûte calcaire importante.

On remarque que le taux de CaCO_3 actif est important dans certains échantillons, dus à la concentration trop élevée de bicarbonate de la terre et au pH élevé (± 8). Cette augmentation provoque un manque en fer des plantes.

I.3- Commune de Maâmora

Les profondeurs est différenciées d'une station à 08 cm et 20 cm. Pour les stations à Armoise blanche les profondeurs sont de 10 cm pour les stations dégradées et une profondeur de 20 cm pour les stations bien venante et moyennement dégradé. Ces valeurs montrent une régression de la profondeur (Hasnaoui & Bouazza, 2015).

La texture des sols dans la commune de Maâmora est limono-sableuses dans la majorité des stations, le taux de SiO_2 (7,40-82,17%) et la teneur en argile est très faible entre 2,70 % et 4,40 % dans les stations à Armoise dégradées à moyennement dégradées. Pour l'Alfa (10,3%-20,60 %). Les résultats portant sur le pourcentage de (SiO_2) d'argile confirment (Trabaud, 1987). Néanmoins, il est constaté que dans les endroits dégradés et/ou trop dégradés le pourcentage d'argile est en dégradation du sol. De ce fait on peut dire que la présence de des sols et entraîne un sol équilibré (Hasnaoui & Bouazza, 2015).

Les analyses montrent une nette différence de la teneur en matière organique (M.O) en passant d'une station à l'autre ; la teneur en matière organique est de 1,80% à 2,85%.

Pour les stations à Armoise blanche une teneur de 0,53 % à 1,55 % en moyenne pour les stations à Armoise celle-ci demeure trop faible. Selon les estimations de Pouget (1980) et DJEBAILI (1984) la moyenne de la matière organique est de 1 à 2% pour les sols steppiques (Pouget M., 1980 & Djebaili S., 1984)

La conductivité électrique entre les stations entre : 0,26 mmhos à 0,8 mmhos.

Le taux de calcaire total est à peu près égal dans tous les stations ; entre 7,2 % et 12 % pour les stations à Armoise blanche et entre 6,5 % et 7,9 % dans les stations à Alfa.

I.4- Commune d'Alfa Sakhouna

Les conditions édaphiques influent directement sur la morphologie, la physiologie, et la distribution de la végétation. Les terres de cette région appartiennent aux sols salins avec des couverts de végétations dégradés. Le substratum de cette zone est constitué de croûte calcaire et de limons

argileux, marneux et d'argile rouge. Les croûtes de densité (épaisseur 30 cm) au-dessous se trouvent les formations calcaires moins denses.

Les sols sableux sont localisés aux bordures du chott (apport éolien), ainsi que les sols de remplissage des sols d'alluvions (les plus profonds). Alors que les sols calcaires occupent la plus grande surface et présentent une grande hétérogénéité de profondeurs variées de 09 cm à 20 cm.

La texture du sol est limoneuse à sableuse avec 5.95 à 48 % limon ou encore sablo limoneuse avec 17 à 25 % de sable grossier. Dans certaines stations, le limon moyen (10%).

Le pH du sol est basique variant de 7,5 à 8,8. Il est très riche en carbonate qui augmente en profondeur.

Le taux moyen de matière organique est faible allant de 0,20 à 2,40 % Il peut atteindre 3,5 % sur les dépôts de ruissellements alluvionnaires et les stations à mise en défens.

Le CE est faible aussi avec 0.32 à 1.32 mmhos/ cm sur les sols légers. Le complexe absorbant est saturé en calcaire. Au bord du chott le CE est extrêmement salé avec une valeur entre 7.77 à 22.05.

Conclusion

Les exigences agronomiques sont fondamentales pour les steppes. L'ensemble de caractéristiques des échantillons analysés révèle les informations suivantes :

La texture du sol de nos stations est limono-sableuse, limono-argilo-sableuse et sableuse. Bonneau et al (1979), précise que la prédominance du limon correspond généralement à une stabilité structurale très sensible à la dégradation. Le pH est alcalin et une conductivité très faible pour l'ensemble des stations au bord du chott où la conductivité est extrêmement élevée.

Enfin, la teneur de la matière organique demeure trop faible. Ce résultat peut être traduit par l'absence de végétation : clairsemée, discontinu et très irrégulier.

Tableau N°28 : Résultats analytiques des sols (Yahiaoui, 2024).

Commune	Groupe ment	Station	Prf. (cm)	Sables (%)	Argiles (%)	Limons (%)	Texture	Humidité	pH	MO (%)	CAL TOTAL (%)	CAL ACTIF (%)	CE (MMHOS/CM)
Moulay larbi	Armoise blanche	S.B.V	10	52,8	32,2	15	LAS	5,18	7,3	3,10	28,2	0,60	0,3
		S.B.V	20	61,89	22,73	15,15	LAS	5,45	8	2,08	15,32	12,5	0,75
		S.B.M	15	59.80	17,6	22,6	LS	5,90	7,2	3,80	21,2	10,20	0,7
		S.D	25	76,39	7,86	15,73	SL	3,55	7,85	1,50	18,78	12,5	0,7
	Sparte	S.B.V	14	43,6	29,2	27,2	LA	4,80	7,3	3,40	17,6	0,30	0,2
		S.M.D	9	70.8	10.5	18.7	LS	4.15	7.5	2.19	9.11	0.60	0.3
		S.D	20	70,47	7,51	25,03	SL	4.11	7,8	1,74	9,32	8	0,54
	P AC	P1	13	48.1	32.8	19.1	LAS	8.40	7.3	1.80	14.1	0.40	0.5
		P2	12.5	44.6	35.3	20.1	LA	8.50	7.1	0.90	15.9	0.60	1.3
		P3	15	51.1	33.7	15.2	LAS	8.20	7.2	0,58	17.6	0.40	0.8
		P4	12	47	35.4	17.6	AS	8.30	7.2	1.60	15.9	0.50	1.2
	P AH	P1	21	49	35.9	15.1	LAS	8.80	7.2	1.50	12.3	0.50	0.8
		P2	17	58.2	26.3	15.5	LAS	6.10	7.5	1.20	12.3	0.40	0.7
		P3	15	65,98	13,1	20,9	LS	3.45	7,4	2,58	11,67	8,5	1
	REB	Reb 1	12	64.2	22	13.8	LAS	5.40	7.5	3.20	24.7	0.70	0.4
		Reb 2	15	53	31.8	15.1	LAS	6.80	7.4	2.90	16.4	0.50	0.6
Sidi Ahmed	Alfa	S.B.V	14	59.8	10.5	29.7	LS	3.15	8.3	2.19	9.11	0.22	0.3
		S.B.M	30	61,51	12,76	25,52	LS	6.80	7,74	2,52	21.5	10,5	0,91
	Armoise blanche	S.B. V	11	63	9.4	27.60	LS	3.18	8.1	2.65	10	0.30	0.16
		S.B.M	12	71	5	24	LS	1.99	8.2	1.85	3.6	/	0.3
		S.D	11	71,3	20,6	8,2	LAS	2	7.9	0.40	8.1	2.61	0.3
	Sparte	S.B. V	25	51,84	22,8	25,34	LAS	3	7,87	1,38	18	12,5	0,16
		S.M.D	10	64,4	10,3	25,3	LS	2	8.0	0.70	8.4	2.63	0.7
		S.D	8	65,4	10,3	24,3	LS	3.70	8.3	0.30	11.6	2.71	0.3

Sidi Ahmed	P AC	P 1	20	65,83	2,55	30,6	LS	1.40	8,21	0,90	9.27	7,5	2,03
	P AC	P 2	23	60,35	2,94	37	LS	1.20	8,04	0,42	16	8	0,89
		P 3	15	76,31	7,82	15,64	SL	1.55	8,23	0,90	16	5	0,68
		P 4	15	70,47	7,51	25,03	SL	2	7,84	0,74	20	8	2,54
	P AH	P1	18	66,75	7,67	25,57	LS	0.90	8	0,68	16	10,5	0,61
	REB	Reb 1	17	76,31	10,52	13,15	LS	4	8.3	1,68	10.1	2.05	0.6
		Reb 2	28	65,38	26,26	7,87	LAS	3.80	8.4	1,50	7.1	2.65	0.2
		Reb 3	35	72	25,45	2,5	LAS	3.80	8.0	2.28	10	2.73	0.4
		Reb 4	50	72	2,5	25,45	SL	4.50	8,08	2,28	17	9	0,75
Maamora	Alfa	S.B.V	20	47,4	17, 5	35,1	L	3	8.2	1.15	7.9	2.48	0.6
		S.B.V	14	53,3	20,6	26,1	L	2.55	7.7	0.96	6.5	2.53	0.3
		S.M.D	15	48,9	10,3	40,8	L	4.80	8.1	1.39	7.1	2.36	0.3
		S.D	12	61,3	10,3	28,5	LS	3	8.1	1.15	7.6	2.64	0.3
	Armoise blanche	S.B.V	16	71.8	4.2	25	SL	4.22	8.3	1.55	8.45	/	0.18
		S.M.D	10	66	4.4	29.6	LS	1.60	8	1.35	7.2	/	0.14
		S.D	13	56.9	2.70	40.4	LS	2.87	8.4	0.53	12	0.15	0.2
	Sparte	S.B.V	15	82,17	2,54	15,28	SL		8,18	1,44	12.22	4,5	0.3
		S.M.D	8	69,1	8,2	22,8	LS	4	8.3	0.58	8.4	2.65	0.1
		S.D	10	60,9	15,5	23,6	LS	4.50	8.2	0.89	7.8	2.31	0.8
	REB	Reb 1	14	76,61	15,34	7,82	SL	4	8.7	1.95	8.6	2.72	0.4
		Reb 2	10	60,9	15,5	23,6	LS	4.50	8.2	0.87	7.8	2.31	0.8
Ain Skhouna	Armoise blanche	S.M.D	28	37.4	11	51.6	L	3.16	8.1	2.08	15.6	2	0.4
	Sparte	S.B.V	19	76,31	13,15	10,52	SL	4.65	7,5	2,40	15	16	0,32
		S.M.D	15	70,65	19,4	10,18	SA	03.89	7.8	0,89	08.00	02.50	0,89
		S.D	10	67,9	20,1	12	SA	03.75	7.7	1,05	09.14	02 ;10	1.09
	P AC	P 1	12	38	19.30	42.70	L	/	8.5	0.18	/	/	17.16
		P 2	11	43.5	08.5	48	L	/	8.8	1.18	7.2	/	13.44
	P AN	P 1	15	35.8	19.1	45.1	L	/	8.7	0.86	6.8	/	12.04

	Halophyte	P 1	9	51	3.8	35.2	SL	/	8.4	1.04	15.6	2	7.77
		P 2	14	69.6	5.4	25	SL	/	8.3	0.25	7.1	0.65	12.5
Ain Skhoua	Halophyte	P 3	8	71,08	9.52	19.60	SL	01.55	8.5	0,37	08.31	2,7	14.7
		P 4	7	90	1,45	8.55	S	2.08	8.5	0.59	7	1.55	22.05
		P 5	9	88.45	5.60	5.95	S	1.20	8.7	0.65	6	/	15.06
	REB	Reb 1	12	85,32	10,08	4,6	SL	2,43	7.7	1.87	9,1	2,55	1.02
		Reb 2	10	77,45	11,3	13,85	SL	5,66	7.5	0,86	10,32	2,46	1.07
		Reb 3	9	76,31	13,15	10,52	SL	1.35	8,16	1,68	22,14	12,5	1,32

Prf : profendeur ; **CAL** : calcaire ; **SBV** : Stations à formations végétale en bon état ; **SMD** : Stations à formation végétal moyennement dégradée.

SD : Station à formation végétale dégradée ; P AC : p l a n t a t i o n d' *Atriplex canescens* à *Atriplex nummularia* ; d ô

REB : R e b o i s e m e n t " *Pinus halepensis* Mill. ; **AN** : p l l ô a n t a t i o n d' *Atriplex nummularia* ;

LAS : limono-argilo-sableuse ; **LS** : limono-sableuse ; **SA** : sablo-argileuse ; **SL** : sablo-limoneuse ; **S** : sableuse.

Quatrième PARTIE

**Analyses statistiques
et**

Services écosystémiques

Introduction

Le tapis végétal est généralement influencé par de divers facteurs climatiques et édaphiques ainsi qu'anthropozoiques.

Aimé (1991), a signalé que « le tapis végétal est très souvent morcelé par des défrichements abusifs, les lambeaux de végétations agricoles que dans les zones défavorables, ces reliques étant également fortement dégradées par les activités pastorales (incendies, surpâturages). Les limites observées peuvent souvent être des transitions artificielles liées à l'activité humaine. » conséquences de l'homme.

Ces facteurs donnent des groupements et des associations végétales liées directement aux facteurs climatique et pédologique ; entre autres, ces plantes sont des indicateurs des milieux, on peut les appeler aussi le thermomètre du milieu naturel.

Pour déterminer la dynamique de la végétation une analyse floristique de ces espèces à fortes contributions puis on les traite par des travaux phytosociologiques et phytoécologiques (Babali, 2014).

L'analyse des formations végétales a fait l'objet de nombreuses études (Monjauze, 1968), (Bonin & Roux, 1975), (Loisel, 1976), (Djebaïli, 1978-1984), (Fennane, 1987), (Bonin & Tatoni 1990), (Dahmani-Megrerouche, 1997) et plus récemment (Bouazza & Benabadji, 1998), (Bestaoui, 2001), (Bouazza *et al.*, 2001; 2004), (Benabadji *et al.*, 2004), (Stambouli, 2010), (Merzouk, 2010), (Babali, 2014), (Bekkouche, 2016), (Chalane, 2017), (Saidi, 2017), (Djebbouri, 2020), (Bekai, 2020).

Cette étude a été effectuée sur la base des relevés phytoécologiques afin de déterminer les affinités étroites des différents groupes végétaux. En second lieu, la connaissance de cette richesse floristique permet de faire des propositions conduisant à la préservation et l'amélioration de ces milieux fragiles, pour en limiter la dégradation et pour favoriser leur évolution d'une manière rationnelle.

A travers ce chapitre, nous abordons à étudier les groupements végétaux de cet écosystème, leurs caractérisations, ainsi que les relations existantes entre les variables du milieu et la distribution de cette végétation.

I- Traitements statistiques des données

Le traitement des données floristiques préalablement recueilli a pour but de faire ressortir des ensembles floristiques, de composition similaire et de déterminer les principaux facteurs du milieu qui régissent leur existence et leur distribution. Ce traitement passe par plusieurs étapes à savoir :

I.1- Codage des données

Pour faciliter la lecture des analyses numériques, les espèces rencontrées ont été codées.

I.2- Indices de la diversité floristique

I.2.1- Indice de fréquence

Si nous confrontons les relevés de notre zone à la densité des espèces. Comme le signale Alcaraz (1969), nous considérons comme espèce de faible présence, celle dont le degré de présence est inférieur à III, et comme espèce de haute présence, celle dont ce degré est égal ou supérieur à III. De ce fait, le calcul de la fréquence a reflété les cinq classes suivantes :

Type d'espèce : Fréquence d'apparition

Très Rares (I)	$0 < F < 20 \%$
Rares (II)	$20 < F < 40 \%$
Fréquentes (III)	$40 < F < 60 \%$
Abondantes (IV)	$60 < F < 80 \%$
Très constantes (V)	$80 < F < 100 \%$

1- Commune El Hassasna

Cette commune est représentée par 5 classes. 91,35 % espèces rares ou accidentelles, 0,29% des espèces fréquentes, 0,29% des espèces abondantes et 0,29% des espèces constantes, Cette classe traduit l'hétérogénéité appréciée par le fait que ses représentants sont régulièrement répartis ou bien au contraire agglomérés dans certaines parties du relevé (Fig.74).

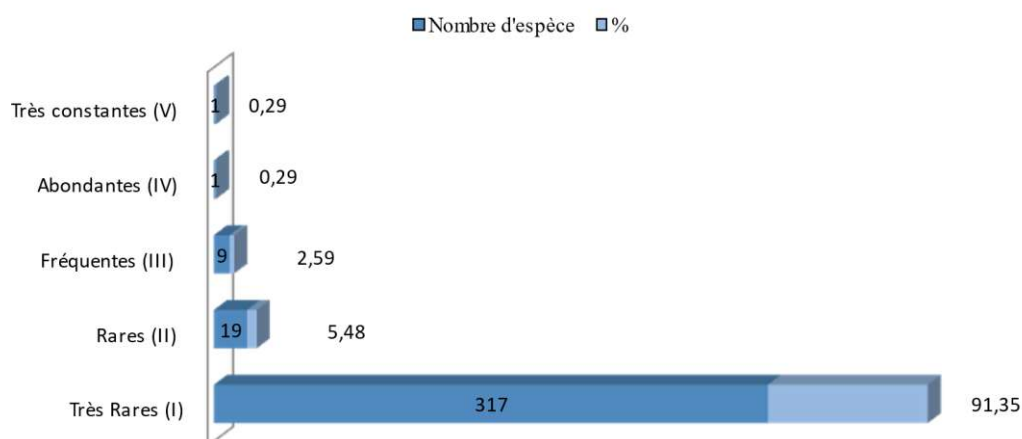


Figure n° 74 : Distribution des classes de fréquence d'El Hassasna

2- Commune Moulay Larbi

D'après les résultats, quatre classes ont été identifiées dans la commune de Moulay Larbi, 87,14 % des espèces très rares, 8,29 % des espèces rares, 4,00 % des espèces fréquentes et 0,57 % des espèces abondantes.

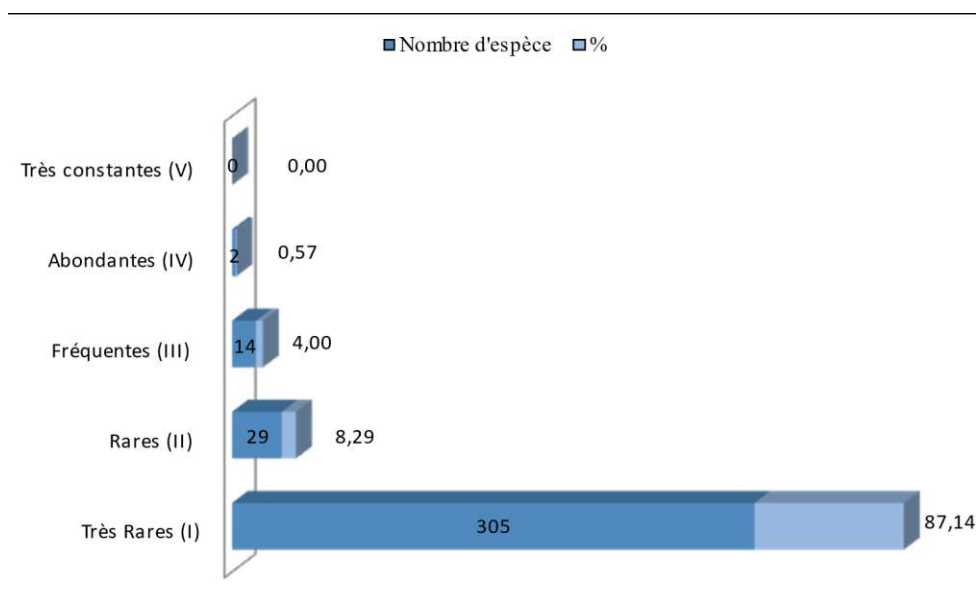


Figure n° 75 : Distribution des classes de fréquence de Moulay Larbi.

3- Commune Sidi Ahmed

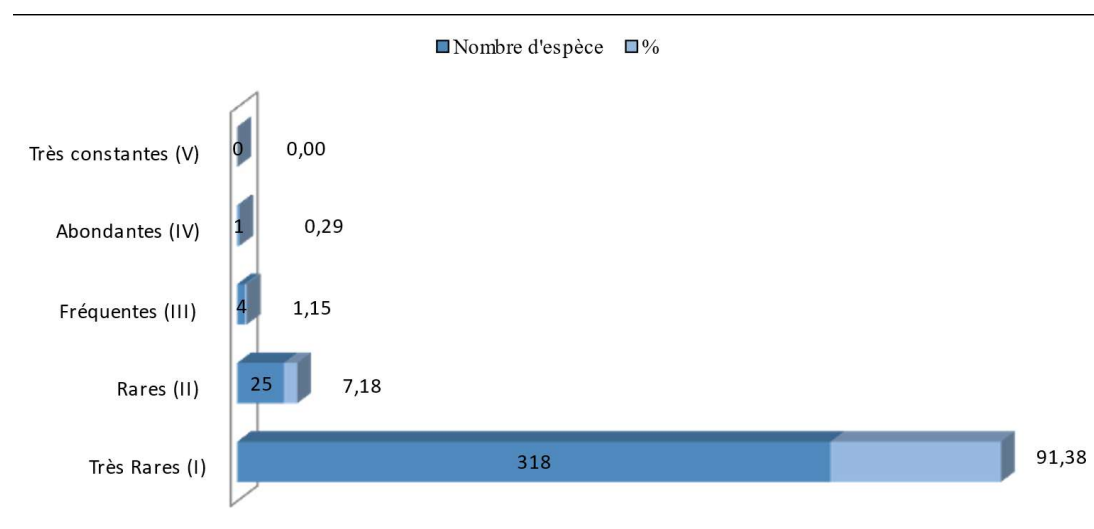


Figure n° 76 : Distribution des classes de fréquence de Sidi Ahmed.

La commune de Sidi Ahmed est représentée par 4 classes de fréquence : 0,7, 18 % d'espèces rares, 1,15 % d'espèces fréquentes et 1,15 % d'espèces très rares recensées.

4- Commune Maâmora

Selon la fréquence des espèces inventoriées dans la commune de Maâmora, nous pouvons distinguer 4 classes d'espèces : très rares avec un taux de 13,91 %, 3,48 % d'espèces rares, 1,16 % d'espèces fréquentes et 0,00 % d'espèces très constantes.

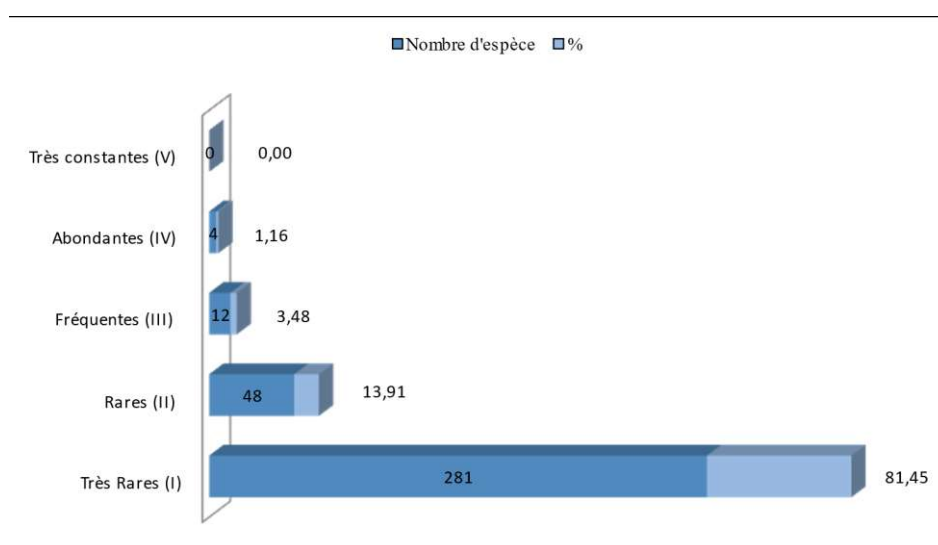


Figure n° 77 : Distribution des classes de fréquence de Maâmora.

5- Commune Ain Skhouna

Selon la figure ci-dessous la fréquence d'apparition des différents relevés floristiques pour cette commune, est divisée en 4 classes : très rares avec un taux de 89,02 %, espèces rares 0,58 % d'espèces abondantes et 0,29 % des espèces très constantes.

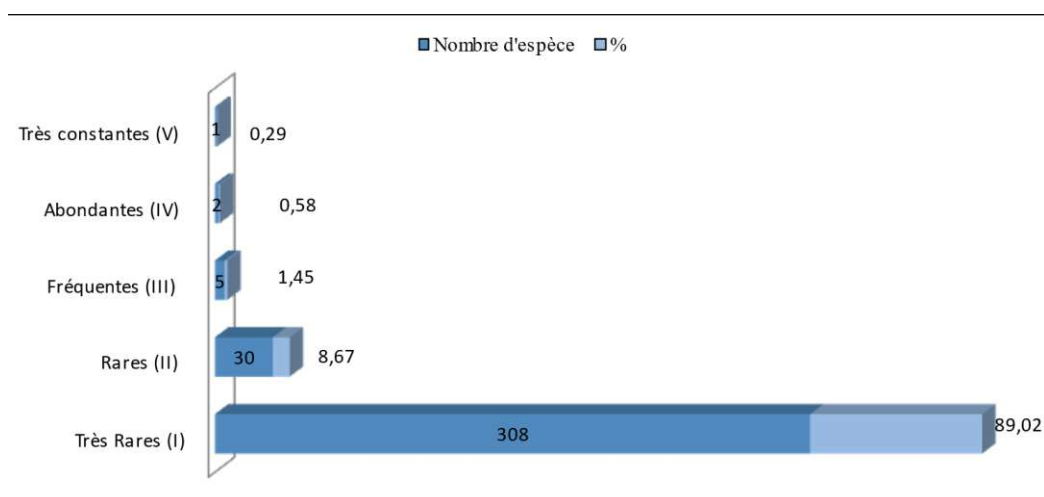


Figure n° 78 : Distribution des classes de fréquence d'apparition d'Ain Skhouna.

I.2.2-Indice de diversité spécifique et équitabilité

1- Commune El Hassasna

Selon la figure ci-dessous, nous constatons pour cette commune que la diversité spécifique est presque identique entre les stations étudiées. Néanmoins, nous notons une légère variation pour l'indice de Shannon ou la valeur dépasse 3,09 bit/individu pour la plupart des stations et inférieure à 3,09 bit/individu pour les stations S13, S1 et S11 avec respectivement 2,60, 2,75 et 2,88 bit/individu.

Les valeurs de l'équitabilité sont très élevées. La zone atteinte son niveau de maturité et n'est pas soumise à des contraintes perturbatrices.

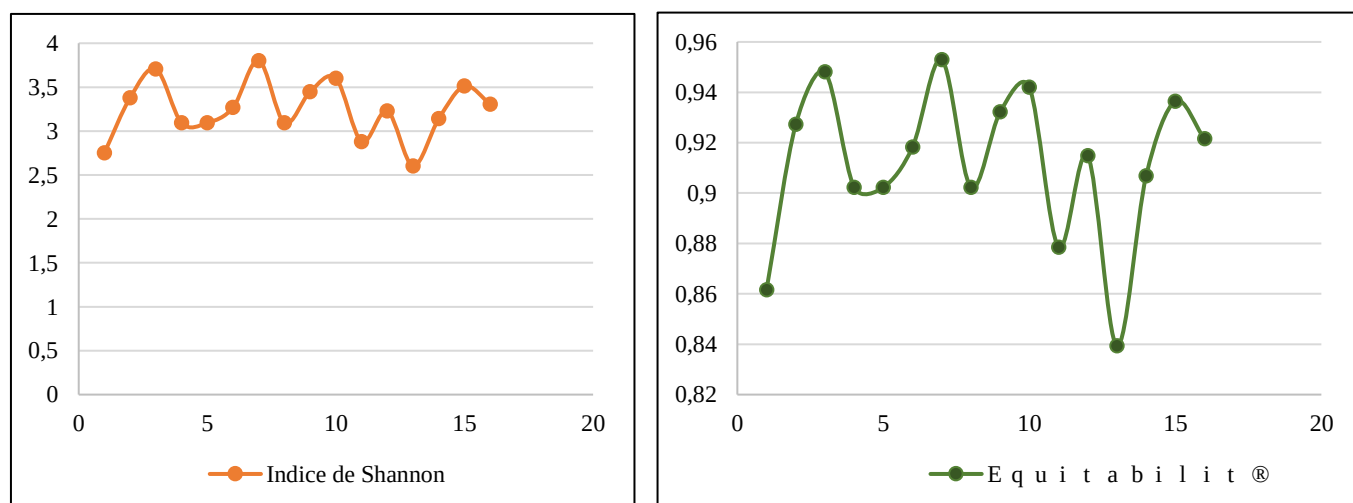


Figure n° 79 : Variations des indices de diversité spécifique de Shannon (H') et

Equitabilité des diversités floristiques.

2- Commune Moulay Larbi

Nous remarquons pour cette commune que la richesse spécifique ne dépasse pas 56 espèces sur les 34 stations. Les stations les plus riches sont S5, S9, S17, S20, S21, S22 avec des taux d'indice de Shannon respectivement de 3,77, 3,82, 3,80, 3,80, 3,82 et 4,07.

Les stations les moins diversifiées sont S3, S4, S6, S7, S8, S10, S15, S16, S, 29 ou la valeur d'indice de Shannon varie entre 2,60 et 3,04.

Pour la majorité des stations la valeur d'équitabilité est comprise entre 0,8 et 1,0. Pour la station S4 on enregistre une valeur de 0,78 (Fig.80).

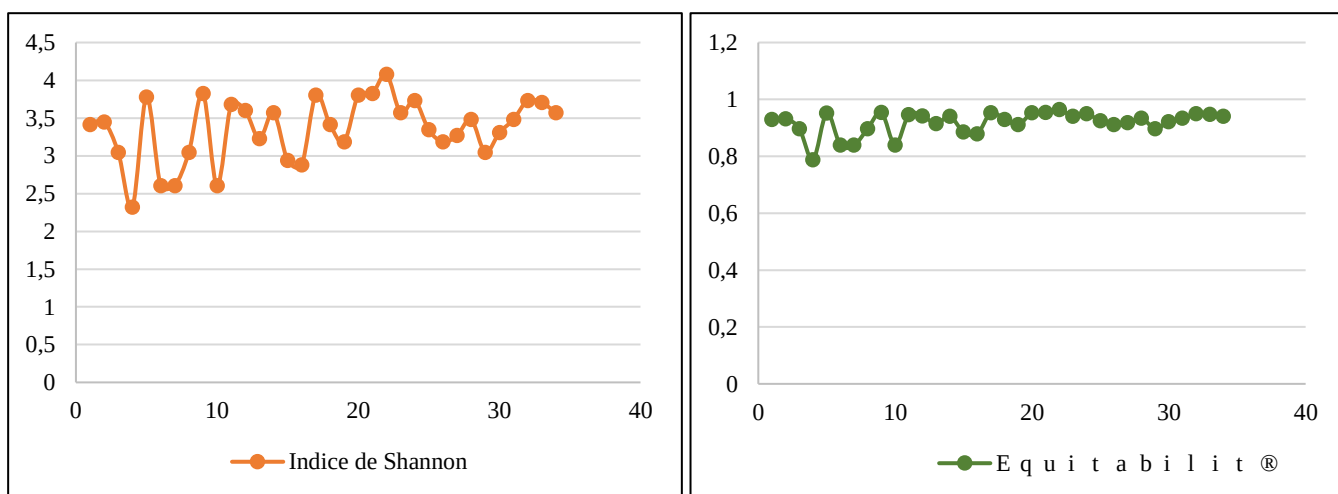


Figure n° 80 : Variations des indices de diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilité des diversités floristiques de la commune de Moulay Larbi.

3- Commune Sidi Ahmed

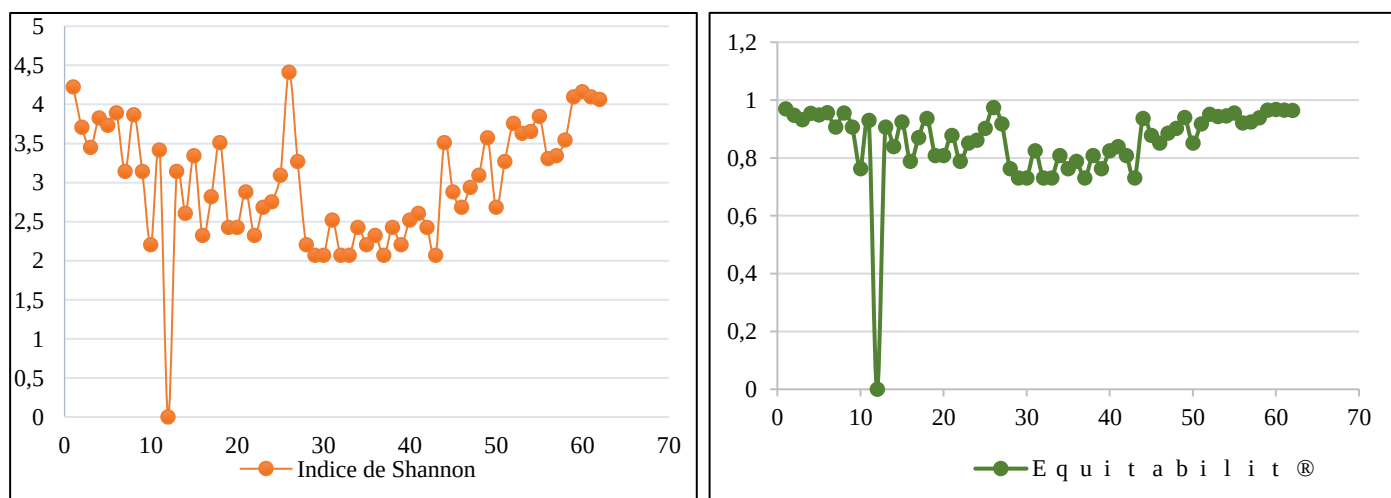


Figure n° 81 : Variations des indices de diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilité des diversités floristiques de la commune de Sidi Ahmed.

D'après les résultats ci-dessus si nous considérons la composition floristique, nous remarquons que les stations S1, S4, S6, S8, S26, S55, S27, S59, S60, S61 et S62 avec respectivement 64, 43, 46, 45, 79, 57, 61, 57 et 55 espèces sont plus riches en taxons que les autres stations S6, S1, S7 et S2 comprenant entre 24 et 29 espèces.

L'indice de Shannon révèle une diversité plus élevée (4,22 et 4,06 bit/individu respectivement) dans les stations S26, S1, S61, S59/61 et S62.

Pour les autres stations, la valeur varie entre 3,88 et 2,06, à l'exception de la station S12 où la valeur est nulle puisque le nombre d'espèces est de 1.

Pour Sonke (1998), un indice de Shannon élevé correspond à des conditions de milieu favorables permettant l'installation de nombreuses espèces. En revanche, si nous considérons l'équitabilité, les stations présentent des valeurs relativement supérieures qui dépassent 0,50.

4- Commune Maâmora

La composition floristique varie largement entre les stations étudiées, nous remarquons que les stations S1, S19, S25, S33, S38, S40, S44, S45, S46, S61, S47 et S48 sont les plus riches avec respectivement 69, 64, 65, 66, 89, 52, 53, 54, 61, 56, 58.

Les stations les moins riches en espèces sont S5, S8, S10, S14, S15, S23, S26 et S37 où la valeur de l'indice de Shannon est comprise entre 2,06 et 3,88.

L'indice de Shannon révèle une diversité plus élevée (4,22 et 4,20 bit/individu respectivement) dans les stations S38, S1, S33, S25 et S19.

En revanche, si nous considérons l'équitabilité, les stations présentent des valeurs relativement supérieures qui varient entre 0,7 et 0,97.

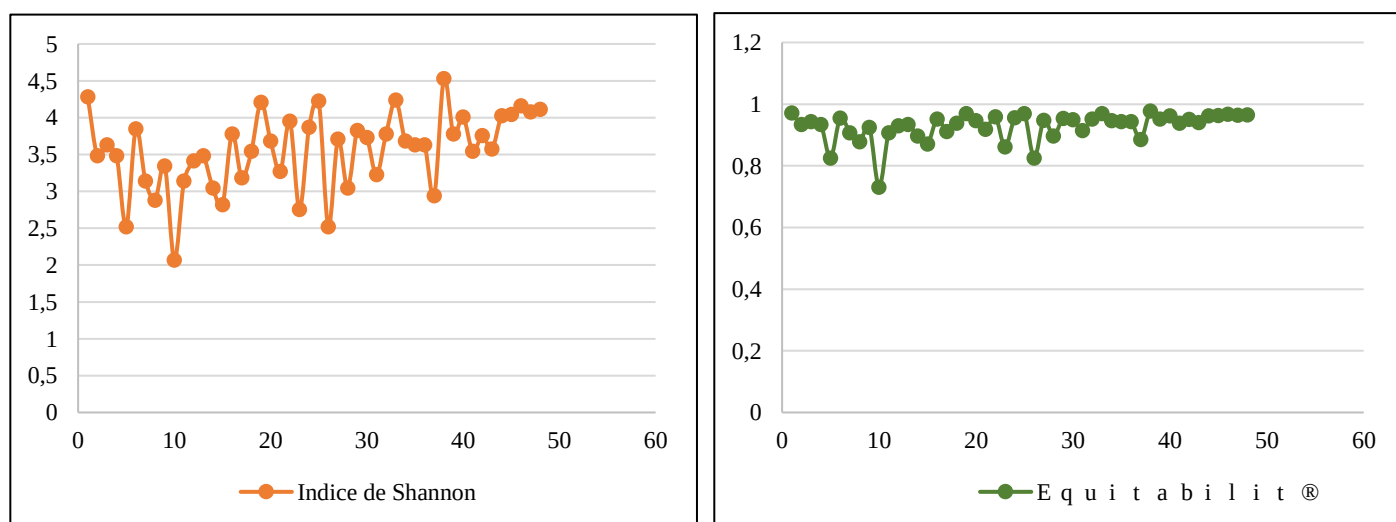


Figure n° 82 : Variations des indices de diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilité des diversités floristiques de la commune de Maâmora.

5- Commune Ain Skhouna

L'indice de diversité de Shannon (Fig.74), allant de 1,90 à 3,86 bits/individu. Cet indice est faible dans les stations S14, S10, S2 qui renferment une diversité spécifique de 6, 9 et 10 espèces respectivement.

Cet indice est important dans les stations S1, S15, S16, S17, S32, S34 et S35 avec un taux allant de 3,26 à 3,86 bits/individ. Ces mêmes stations sont celles qui enregistrent une richesse spécifique importante (de 24 à 45 espèces).

Cette variation est en rapport avec le nombre de Shannon élevé correspond des conditions de nombreuses espèces représentées par un grand Shannon est élevée, plus la diversité est grande en qualité et quantité.

Par contre si nous considérons l'équitabilité stations présentent des valeurs relativement supérieures (Fig.83), avec des valeurs comprises entre 0,85 et 0,95. On note cependant des valeurs plus ou moins inférieures au niveau de la station S14 et S10 (0,68 et 0,78).

Ces variations de l'indice d'équitabilité l'homme et le piégeage (Sonke, 1998).

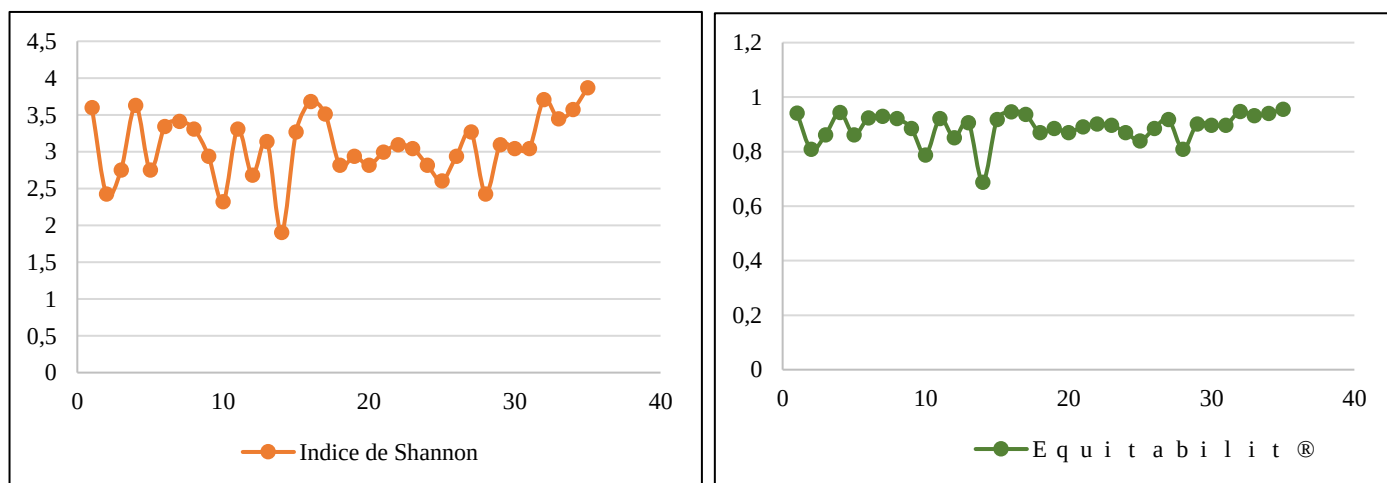


Figure n° 83 : Variations des indices de diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilité

des diversités floristiques de la commune d'Ain Skhouna.

I.2.2- Indice de similarité

Dans le but de comparer la similarité de la composition floristique des stations échantillonnées, nous avons calculé les coefficients de similitude entre les différentes stations en utilisant l'indice de similarité de Jaccard. présentant des similitudes sur le plan composition floristique.

Les valeurs de l'indice de similarité des différents couples de stations sont calculées et consignées dans les tableaux 11,12,13, 14 et 15 (voir annexe 3).

1- Commune El Hassasna

Pour la commune El Hassasna qui contient 16 stations, nous remarquons seulement 2 couples de station qui marquent une forte similitude et qui sont représentés par S1-S2 et S12-S14 avec respectivement un indice de 0,52 et 0,83, représentent le groupe G 2 (Fig.84). Les autres stations du groupe G1 marquent une faible similitude avec un indice I qui varie entre 0,03 et 0,47.

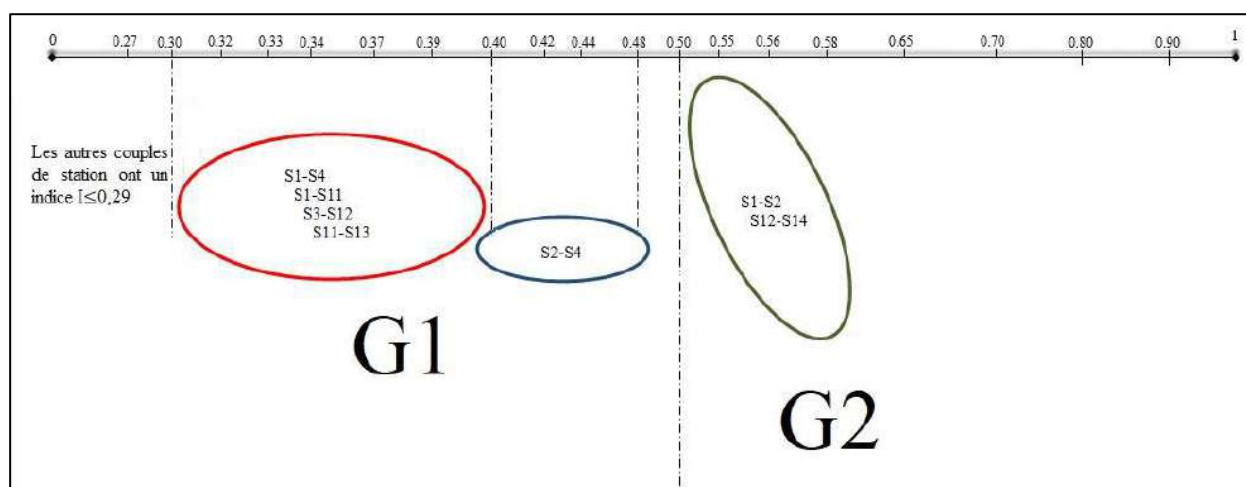


Figure n° 84 : Dendrogramme de Similarité entre les stations de la commune d'El Hassasna

2- Moulay Larbi

Selon la figure ci-dessous l'indice du groupe G 1 est composé de couples de stations suivantes : S1-S2, S1-S3, S1-S8, S1-S13, S1-S14, S1-S17, S1-S21, S2-S5, S2-S14, S2-S17, S2-S21, S2-S24, S5-S17, S6-S19, S8-S18, S9-S14, S13-S16, S13-S23, S13-S24, S14-S20, S4-S8, S6-S8, S8-S19, S13-S18, S13-S25, S14-S17, S17-S24, S18-S23, S18-S24, S23-S25, S24-S25. Ces valeurs sont toutes inférieures à 50 %, ce qui permet de conclure que ce groupe n'appartient pas à la même communauté végétale de vue des compositions floristiques et du tapis végétal.

Tandis que l'indice du G 2 est composé de seulement 4 couples de stations suivantes : S17-S21, S20-S22, S23-S24, S27-S28. Ce groupe a une grande similitude floristique, c'est-à-dire que ce groupe présente

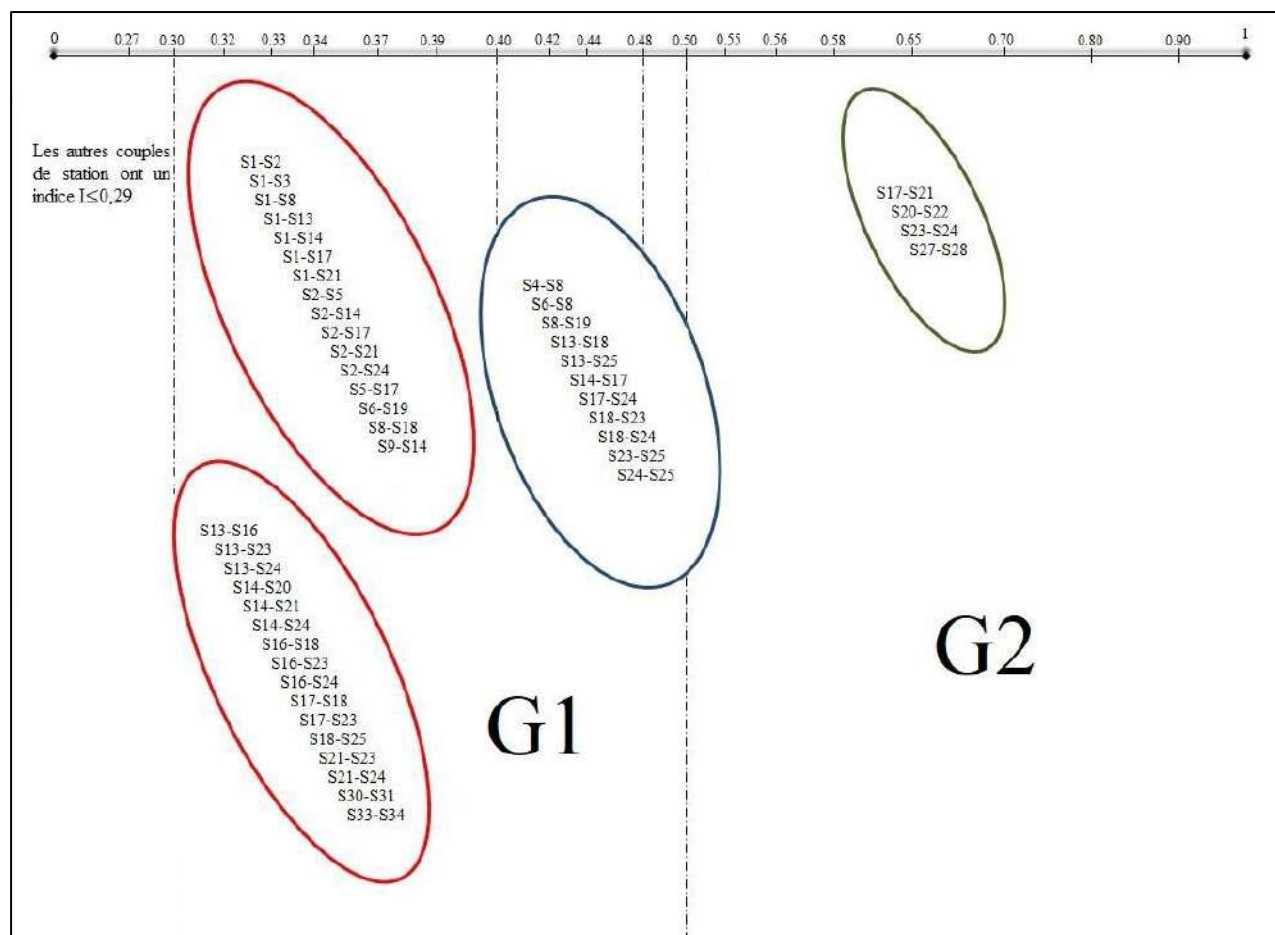


Figure n° 85 : Dendrogramme de Similarité entre les stations de la commune de Moulay Larbi.

3- Sidi Ahmed

L'indice du groupe à 0.48, contenant les couples de stations suivantes : S1-S3, S9-S11, S9-S15, S9-S18, S13-S25, S15-S18, S19-S21, S1-S6, S1-S26, S6-S26, S8-S9, S14-S16, S14-S23, S28-S41, S30-S42, S33-S42, S28-S42, S6-S7, S7-S9... Ces valeurs sont toutes inférieures à 50 %, ce qui permet de conclure à une faible similarité entre les stations de la communauté végétale.

Une faible similarité signifie que les stations sont hétérogènes du point de vue composition floristique, ce qui indique qu'un faible nombre d'espèces pour les deux habitats comparés sont totalement différentes indiquant que les conditions sont très différentes.

Tandis que l'indice du groupe à 0.88, il est formé par les couples de stations S4-S5, S8-S11, S8-S15, S8-S18, S11-S18, S28-S29, S28-S30, S29-S36, S29-S37, S29-S39, S30-S37, S30-S39, S30-S40, S32-S36, S32-S37, S32-S3.

Ce groupe à une forte similarité, c'est à dire que l'indice I augmente et qui signifie qu'un nombre important d'espèces se rencontrent dans les deux habitats.

inter habitats est faible (conditions environnementales similaires entre les habitats).

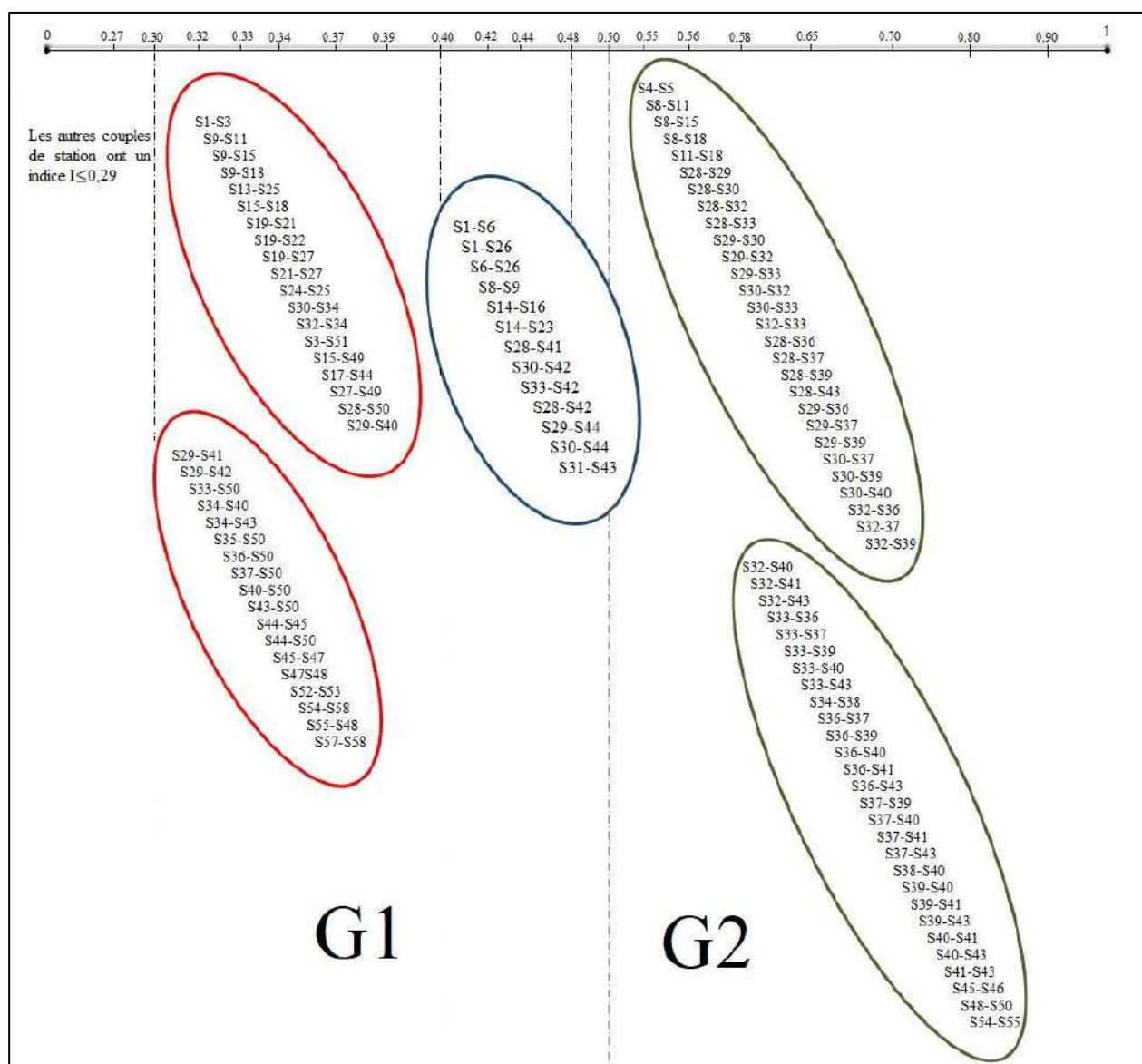


Figure n° 86 : Dendrogramme de Similarité entre les stations de la commune de Sidi Ahmed.

4- Maâmora

Nous constatons une minorité® dans les couples à 50%, ces stations sont : S14-S21, S22-S48, S33-S38, S39-S43. En revanche, ceux qui représentent un inférieur à 50 % sont nombreuses, tels que : S3-S6, S4-S22, S7-S8, S11-S14, S12-S13, S12-S14, S12-S21, S16-S19, S4-S6, S4-S31, S4-S35, S4-S48, S6-S7, S6-S18, S6-S22, S6-S24, S6-S29, S6-S35, S11-S13, S10-S 2 3 é ces stations possèdent une en termes de richesse spécifique.

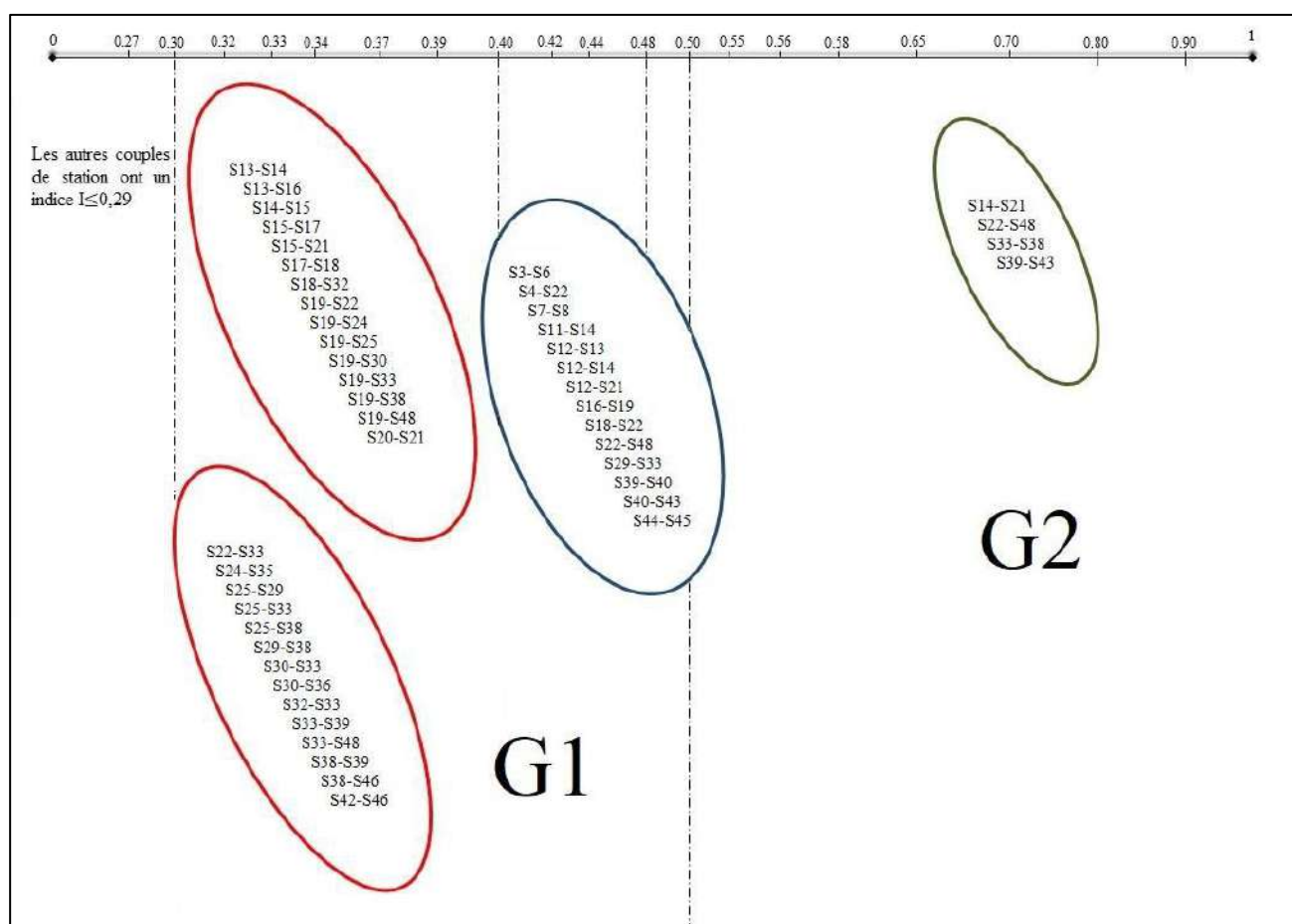


Figure n°87 : Dendrogramme de Similarité entre les stations de la commune de Maâmora.

5- Ain Skhouna

Nous constatons une minorité dans les couples de groupes G2 ou 50%, ces stations Représentent seulement 3 couples : S13-S29, S16-S17, S19-S29 avec un indice qui varie entre 0,52 et 0, 55.

Le reste des stations ont un indice inferieure a 50 % telles que : S1-S8, S3-S9, S4-S8, S5-S10, S5-S28, S8-S27

S13-S19, S20-S22, S20-S29, S21-S23, S22-S23, S24-S25, S1-S27, S1-S35, S2-S10, S2-S14, S6-S9, S6-S32, S7-S8.

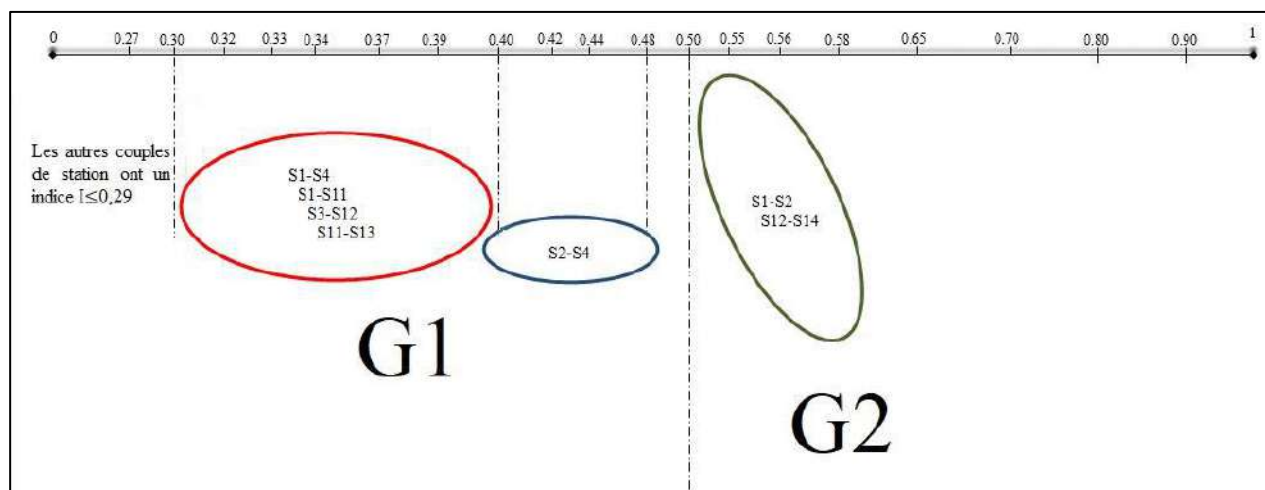


Figure n° 88 : Dendrogramme de Similarité entre les stations de la commune d'Al Ain

I.3- Classification Hiérarchique Ascendante (CHA)

La classification Hiérarchique Ascendante est une technique mathématique qui est très souvent utilisée pour l'analyse des végétaux. Dans la CHA, nous avons facilité le processus de classification, du fait qu'il n'y a pas de liens existants entre ces derniers.

La classification hiérarchique ascendante débute par la construction d'un tableau de distance entre les relevés de l'ensemble de départ. A partir du premier tableau de distance, l'algorithme recherche le couple de relevés possédant la plus petite distance donc le plus homogène.

Volle (1999) et Gillet (2000), la Classification Hiérarchique Ascendante a pour objectif de représenter les ressemblances mutuelles entre les relevés selon un arbre ou dendrogramme, dans lesquels les groupes sont aussi mutuellement exclusifs mais hiérarchisés.

I.2.1- Commune El Hassasna

D'après les résultats de la CHA dans la commune d'El Hassasna, on a pu identifier cinq groupes. Les groupes issus de cette CHA se présentent ainsi :

Groupe 1 : Station « Sidi Bakadour » ce groupe caractérisée par un recouvrement important 85%, une richesse floristique moyenne (21 espèces) et un cortège floristique : *Pinus halepensis* Mill. (Espèce dominante) ; *Ferula communis* L. ; *Scandix australis* L. subsp. *Australis* ; *Anisantha rubens* (L.) Nevski et *Aegilops geniculata* Roth subsp. *Geniculata*.

Groupe 2 « Matorral » : formé par deux stations, la première station caractérisée par un recouvrement moyen 50% et une richesse floristique faible (11 espèces), par contre la deuxième

station est plus riche avec une richesse floristique (20 espèces), et un recouvrement important 70%. Ce groupe est caractérisé par un cortège floristique dominé par *Quercus ilex* L. et *Quercus coccifera* L. ; *Phillyrea angustifolia* L. ; *Ferula longipes* Coss. ex Bonnet & Maury et *Psychine stylosa* Desf.

Groupe 3 « Steppes arborées » : ce groupe est formé par 7 stations, deux stations situées au Nord-Est de la commune d'El Hassa, une moyennement riche en diversité floristique (23 espèces) avec un taux de recouvrement dense 80 %, l'ôte floristique faible (11 espèces). Au centre de commune on trouve trois stations, station « Sidi Bakadour » avec un taux de recouvrement dense 80 % les deux stations se caractérisent par un recouvrement moyen et une richesse floristique de (22 et 13 espèces). Les deux stations qui restent sont situées au Sud-West de la commune périmètre « Benterif » avec un faible taux de recouvrement (25% et 20%) les deux stations présentent une richesse floristique moyen (13 et 11 espèces). Le cortège floristique de ce groupe est : *Macrochloa tenacissima* (L.) Kunth l'ôte s p c e *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *Oxycedrus*. ; *Quercus ilex* L. ; *Ferula communis* L. et *Plantago albicans* L.

Groupe 4 « Steppes à Alfa (*Macrochloa tenacissima* (L.) Kunth) : ce regroupe trois stations avec taux de recouvrement moyen entre 45%-55%. La première station plus riche en diversité floristique (27 espèces), elle est située au Nord de la commune. Les deux autres se localisent au Sud de la commune, et présentent une richesse floristique de 18 et 17 espèces ; le cortège floristique est caractérisé par : l'ôte s p c *Macrochloa tenacissima* (L.) Kunth avec d'ôte autres e *Cymbopogon schoenanthus* (L.) Spreng. ; *Alyssum scutigerum* Durieu ; *Hordeum murinum* subsp. *leporinum* (Link) Arcang. ; *Plantago lagopus* L. et *Andropogon schoenanthus* L.

Groupe 5 « Steppes à Armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso) : avec deux stations situent au Sud de la commune d'El Hassa (18 et 10 espèces), avec ce groupe est caractérisé par un cortège floristique dominé par l'ôte *Artemisia herba-alba* Asso ; *Bombycilaena discolor* (Pers.) M. Laínz. ; *Hordeum murinum* subsp. *leporinum* (Link) Arcang. ; *Malva aegyptia* L. ; *Paronychia arabica* subsp. *cossoniana* (J. Gay ex Batt.) Batt. Et *Poa bulbosa* L. subsp. *Bulbosa*.

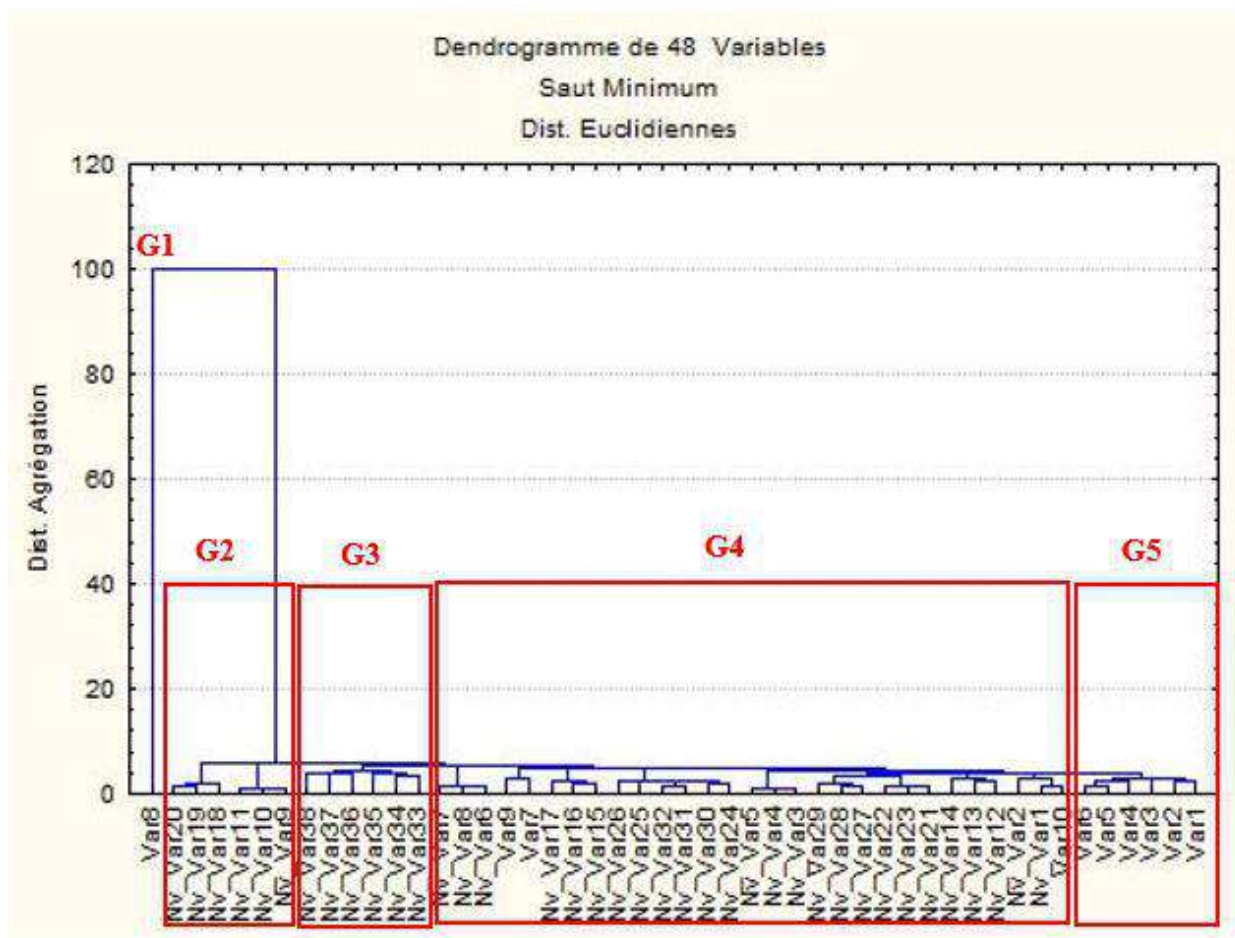


Figure n°89 : CAH des relevés floristiques des stati

I.2.2- Commune Moulay Larbi

La CAH dans la commune de Moulay Larbi hiérarchisation de six groupes, qui sont présentent comme suit :

Groupe 1 « Steppe à *Atriplex canescens* dégradés » : regroupe quatre stations (S4, S6, S8 et S19)

avec un taux de recouvrement (10- 17%) et une faible richesse floristique (6- 10 espèces), ce groupe est caractérisé par un cortège floristique dominé par *Atriplex canescens* (Pursh) Nutt.

; *Astragalus hamosus* L. ; *Leontodon saxatilis* subsp. *rothii* Maire. ; *Salvia verbenaca* L. et

Herniaria hirsuta L. Une station *Atriplex halimus*, le taux de recouvrement est faible

parce la végétation trop dégradée, la richesse *Atriplex halimus*, sachant que *Astragalus stella* Gouan *Astragalus stella*. ; *Atractylis caespitosa* Desf. ; *Centaurea pubescens* subsp. *Saharae*. ; *Thymelaea hirsuta* (L.) Endl. Et *Medicago laciniata* (L.) Mill.

Groupe 2 « Steppes à Armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso) : Deux stations à Armoise blanche en bon état avec recouvrement de 75%, et une richesse floristique moyenne (20- 26 espèces), ce groupe est caractérisé par *Artemisia herba-alba* Asso ; *Hohenackeria exscapa* (Steven) Koso-Pol. ; *Plantago afra* L. ; *Poa bulbosa* L. subsp. *Bulbosa*. ; *Anisantha rubens* (L.) Nevski. ; *Atractylis caespitosa* Desf. Et *Vaccaria hispanica* (Mill.) Rauschert subsp. *Hispanica*.

Groupe 3 « Steppes à Sparte moyennement dégradé » : Sept stations à Sparte (*Lygeum spartum* L.), qui caractérisée par un recouvrement entre (45-75%), une richesse floristique moyenne (28 espèces) et un cortège floristique : *Lygeum spartum* L., *Artemisia herba-alba* Asso., *Calendula aegyptiaca* Desf. ; *Aizoanthemopsis hispanicum* (L.) Klak. ; *Lappula patula* (Lehm.) Gürke. ; *Coronilla scorpioides* (L.) W.D.J. ; *Hohenackeria exscapa* (Steven) Koso-Pol., *Centaurea calcitrapa* L., *Koelpinia linearis* Pall. Et *Poa bulbosa* L. subsp. *Bulbosa*.

Groupe 4 « Steppes à Armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso) dégradé » : avec cinq stations à Armoise dégradé avec un taux de recouvrement de (15%- 17%), ces stations présentent une faible richesse floristique (11 et 10 espèces), ce groupe est caractérisé par un cortège floristique dominé par *Artemisia herba-alba* Asso et d'autres espèces tels que : *Anisantha rubens* (L.) Nevski. ; *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf. ; *Bassia muricata* (L.) Asch. ; *Aizoanthemopsis hispanicum* (L.) Klak. ; *Centaurea calcitrapa* L.; *Lotus longisiliquosus* R. Roem. Et *Poa bulbosa* L. subsp. *Bulbosa*.

Groupe 5 « Steppe à Thérophytes » : le taux de recouvrement de ce groupe est important 80% ; la richesse floristique (29 espèces) : *Aaronsohnia pubescens* subsp. *Pubescens*.; *Aizoanthemopsis hispanicum* (L.) Klak.; *Anacyclus clavatus* (Desf.) Pers.; *Anacyclus valentinus* L.; *Medicago laciniata* (L.) Mill.; *Onopordum arenarium* (Desf.) Pomel. Et *Filago pygmaea* L. subsp. *Pygmaea*.

Groupe 6 « Reboisement à Pin halepensis » : Deux stations de reboisement (*Pinus halepensis* Mill.) et un taux de recouvrement important (50- 90%), ce groupe présente une richesse floristique variée 9 et 23 espèces ; le cortège floristique est dominé par *Pinus halepensis* Mill. Et autres espèces tels que : *Papaver rhoeas* L. ; *Hohenackeria exscapa* (Steven) Koso-Pol. ; *Brachypodium distachyum* (L.) P. Beauv. ; *Aegilops geniculata* Roth subsp. *Geniculata*. Et *Coronilla scorpioides* (L.) W.D.J. Koch.

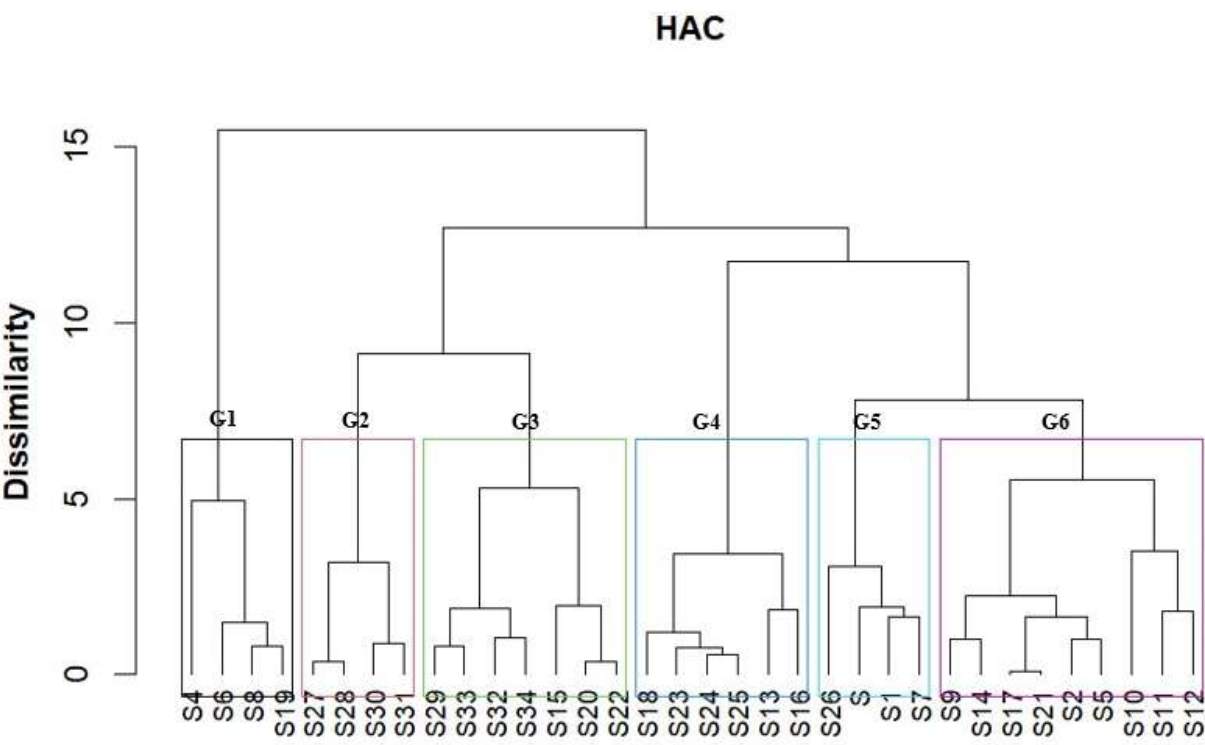


Figure n°90 : CAH des relevés floristiques des stations de commune de Moulay Larbi.

I.1.3- Commune Sidi Ahmed

Dô a p r ` s l e d e s s o u f , l a C A H d a n s l a c o m m u n e d e M o u l a y L a r b i a p e r m i s l ô i n d i v i d u a l i s a t i o n - c i n q g r o u p e s , q u i s o n t p r é s e n t e m b o i n n e s u i t i o n d e

Groupe 1 « Atriplex canescens » : c e g r o u p e " b a s e d e p l a n t a t i o n d a n s l a p a r t i e c e n t r e E s t d e l a c o m m u n e d e S i d i A h m e d p é r i m è t r e « H o r c h a i a » , t r o i s s t a t i o n s s o n t d é g r a d é e s a v e c u n f a i b l e r e c o u v r e m e n t (5 - 4 0 %) . L e s s t a t i o n s p a u v r e s e n d i v e r s i t é f l o r i s t i q u e (8 e s p ` c e s) , e l l e s A t r i p l e x c a n e s c e n s (P u r s h) N e e t s E r o d i u m p u l v e r u l e n t u m (C a v .) W i l l d . ; M a r r u b i u m v u l g a r e L . ; C e n t a u r e a o r n a t a W i l l d . E t H o r d e u m m u r i n u m s u b s p . l e p o r i n u m (L i n k) A r c a n g .

Groupe 2 « Atriplex canescens » : c e g r o u p e " b a s e d e p l a n t a t i o n d a n s l ô E s t d e l a c o m m u n e M o r g h a d ; M o r g h a d E c h e r q u i e t M o r g h a d e l i m ` t r B a l i » , c e s s t a t i o n s s o n t t r o p d é g r a d é e s a v e c t r è s f a i b l e r e c o u v r e m e n t ( 1 - 5 % ) . L e s s t a t i o n s p a u v r e s e n d i v e r s i t é f l o r i s t i q u e ( 6 e s p ` c e s) , e l l e s A t r i p l e x c a n e s c e n s (P u r s h) N e e t s E r o d i u m p u l v e r u l e n t u m (C a v .) W i l l d . ; M a r r u b i u m v u l g a r e L . ; F i l a g o p y g m a e a L . s u b s p . P y g m a e a . ; F i l a g o p y r a m i d a t a L . e t H o r d e u m m u r i n u m s u b s p . l e p o r i n u m (L i n k) A r c a n g .

Groupe 3 « Atriplex canescens » : u n e s t a t i o n " b a s e d e p l a n t a t i o n d a n s l a p a r t i e S u d d e l a c o m m u n e d e S i d i A h m e d à p é r i m è t r e « H a s s i L a k h r a b » , a v e c u n r e c o u v r e m e n t i m p o r t a n t (8 0 %) l e s a r b u s t e s d ô A t r i p l e x c a n e s c e n s e s t o n b

floristiques d o m i n @ Atriplex canescens (Pursh) Nutt. ; Astragalus hamosus L. ; Astragalus stella Gouan Astragalus stella. ; Onopordum arenarium (Desf.) Pomel.; Cutandia memphitica (Spreng.) Benth. Et Erodium triangulare subsp. pulverulentum (Cav.).

Groupe 4 « Steppes à Sparte (*Lygeum spartum* L.) » : ce groupe constitué par Sept stations à une diversité floristique variée entre 9- 18 espèces ; ce groupe est dominé par Sparte (*Lygeum spartum* L.) avec *Astragalus hamosus* L. ; *Alyssum linifolium* Steph. Et *Aegilops geniculata* Roth subsp. Geniculata.; *Paronychia arabica* (L.) DC.; *Allium roseum* L. subsp. Roseum et *Peganum harmala* L.

Groupe 5 « Steppes dégradées » : avec trois stations, ce groupe est situ@ " l ô E s t d e l a zone très dégradée avec un recouvrement entre (3-10%) et une diversité floristique pauvre : *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf. ; *Malva aegyptia* L. ; *Plantago albicans* L.. et *Muricaria prostrata* (Desf.) Desv.

Groupe 6 « Steppes dégradées » : avec trois stations, ce groupe est situé à station El Baida au Sud de la commune, ce groupe est pauvre en diversité floristique avec 9 espèces. Le cortège floristique : *Mantisalca duriaei* (Spach.) Briq. et Cavill. ; *Nonea micrantha* Boiss. & Reut. *Podospermum laciniatum* (L.) DC. ; *Scorzoneroide hispidula* (Delile) Greuter & Talavera. ; *Astragalus stella* Gouan *Astragalus stella*. Et *Atractylis caespitosa* Desf.

Groupe 7 « Steppes dégradé » : ce groupe est situé au périmètre « Bordj El May », zone très dégradée avec un recouvrement de 10% et une diversité floristique pauvre : *Artemisia herba-alba* Asso trop d ® g r a d ® e t : *Androsanthus tuberosus* (L.) Nevski ; *Astragalus t e l s hamosus* L. ; *Hordeum murinum* subsp. leporinum (Link) Arcang.; *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf. ; *Paronychia arabica* (L.) DC. ; *Atractylis serratuloides* Sieber ex Cass. Et *Calendula tripterocarpa* Rupr.

Groupe 8 « Steppes à Sparte (*Lygeum spartum* L.) dégradé » : constitué par cinq stations à une richesse floristique faible (9-22 espèces) ; ce groupe à un cortège floristique de : *Lygeum spartum* L. l ô e s p - c e d o m i n a n t e d a n s t o u t *Aeluropus litoralis* a t i o (Gouan) Parl. ; *Aegilops geniculata* Roth subsp. Geniculata. ; *Anacyclus valentinus* L. ; *Malva aegyptia* L. ; *Atractylis caespitosa* Desf. et *Hammada scoparia* (Pomel) Iljin dégradé.

Groupe 9 « Reboisement » : r e g r o u p e S i x s t a t i o n *Pinus halepensis* ® e s Mill.), ce groupe est situé au Sud de la commune à périmètre « Lakhrab », le recouvrement est important entre 57% et 75% avec une diversité floristique importante dans tous les stations ; le cortège floristique est : *Artemisia herba-alba* Asso. ; *Aegilops geniculata* Roth subsp. Geniculata.;

Anisantha rubens (L.) Nevski.; *Plantago ciliata* Desf.; *Hordeum murinum* subsp. *leporinum* (Link) Arcang. Et *Alyssum scutigerum* Durieu.

Groupe 10 : constitué par deux sous-groupes :

- « **Steppes arborées** » : regroupe Six stations (55%) du groupe (Macrochloa tenacissima L.) avec quelque *Pinus halepensis* du P Mill.) et Chêne vert (*Quercus ilex* subsp. *ballota* (Desf.) Samp.) est situé au Nord-Est de la commune, la diversité floristique est moyenne avec 32 espèces, le cortège floristique : *Phillyrea angustifolia* L.; *Pistacia lentiscus* L.; *Quercus coccifera* L.; *Linum strictum* L.; *Thymus munbyanus* subsp. *ciliatus* (Desf.) Greuter & Burdet.; *Plantago albicans* L.; *Carthamus pinnatus* Desf.; *Cymbopogon schoenanthus* (L.) Spreng.; *Atractylis caespitosa* Desf.; *Paronychia arabica* subsp. *cossoniana* (J. Gay ex Batt.) Batt.; *Ferula communis* L. et *Valerianella coronata* (L.) DC.

- « **Steppes à Alfa (Macrochloa tenacissima (L.) Kunth)** » : avec deux stations situées au Nord-Est de la commune Macrochloa tenacissima L.) dans ces stations est en bon état avec un recouvrement de 55% et un cortège floristique riche (44- 59) espèces : *Androsace maxima* L.; *Alyssum linifolium* Steph.; *Asparagus horridus* L.; *Astragalus caprinus* L. subsp. *Caprinus*.; *Asphodelus ramosus* L.; *Atractylis cancellata* L. *Avena fatua* L.; *Centaurea peltieri* Homrani-Bakali & Susanna.; *Ceratocephala falcata* (L.) Pers.; *Helianthemum ledifolium* (L.) Mill.; *Hedypnois cretica* (L.) Dum. Cours.; *Ferula communis* L.; *Paronychia argentea* Lam.; *Sideritis incana* L.; *Renoncule paludosus* Poir.; *Salvia officinalis* L.; *Salvia verbenaca* L. et *Ornithogalum baeticum* subsp. *Algeriense*.

Groupe 11 « Steppe à Noaea mucronata » : avec trois stations, ce groupe a une richesse floristique dominé par *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf.; *Anisantha rubens* (L.) Nevski.; *Aegilops geniculata* Roth subsp. *Geniculata*.; *Hordeum murinum* subsp. *leporinum* (Link) Arcang. Et *Plantago coronopus* L. subsp. *Coronopus*.

Groupe 12 : regroupe deux sous-groupes :

- « **Reboisement** » : avec deux stations *Pinus halepensis* (L.) Mill.) à l'état bonne état avec un recouvrement important (75% et 90%) ; la première station à une richesse floristique moyenne de (34- 59) espèces ; le cortège floristique est composé par : *Pistacia lentiscus* L.; *Macrochloa tenacissima* (L.) Kunth.; *Helianthemum apenninum* (L.) Mill. subsp. *Apenninum*.; *Helianthemum pilosum* (L.) Pers. var. *pergamaceum* (Pomel) M.; *Phalaris minor* Retz.; *Plantago lanceolata* L. subsp. *Lanceolata*.; *Scorzoneroide hispidula* (Delile) Greuter & Talavera.; *Anacyclus clavatus* (Desf.) Pers.; *Anisantha rubens* (L.) Nevski.; *Stipellula capensis* (Thunb.) Röser & Hamasha.; *Atractylis caespitosa* Desf.; *Thymus munbyanus* subsp. *ciliatus* (Desf.) Greuter & Burdet et *Astragalus stella* Gouan *Astragalus stella*.

- « Steppes à Armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso) : avec Quatre stations à Armoise moyennement dégradé avec un taux de recouvrement de 45% à 70%, ces stations présentent une richesse floristique de (27-76) espèces, pour le cortège floristique dominé par l'ê Armois *Artemisia herba-alba* Asso), et d'au *Alyssum scutigerum* ces Durieu. ; *Anacyclus clavatus* (Desf.) Pers. ; *Anisantha rubens* (L.) Nevski. ; *Astragalus caprinus* L. subsp. *Caprinus*. ; *Centaurea ornata* Willd. ; *Echium humile* Desf. subsp. *Humile*.; *Launaea nudicaulis* (L.) Hook. f.; *Muricaria prostrata* (Desf.) Desv.; *Malva aegyptia* L.; *Podospermum laciniatum* (L.) DC. et *Plantago ciliata* Desf.

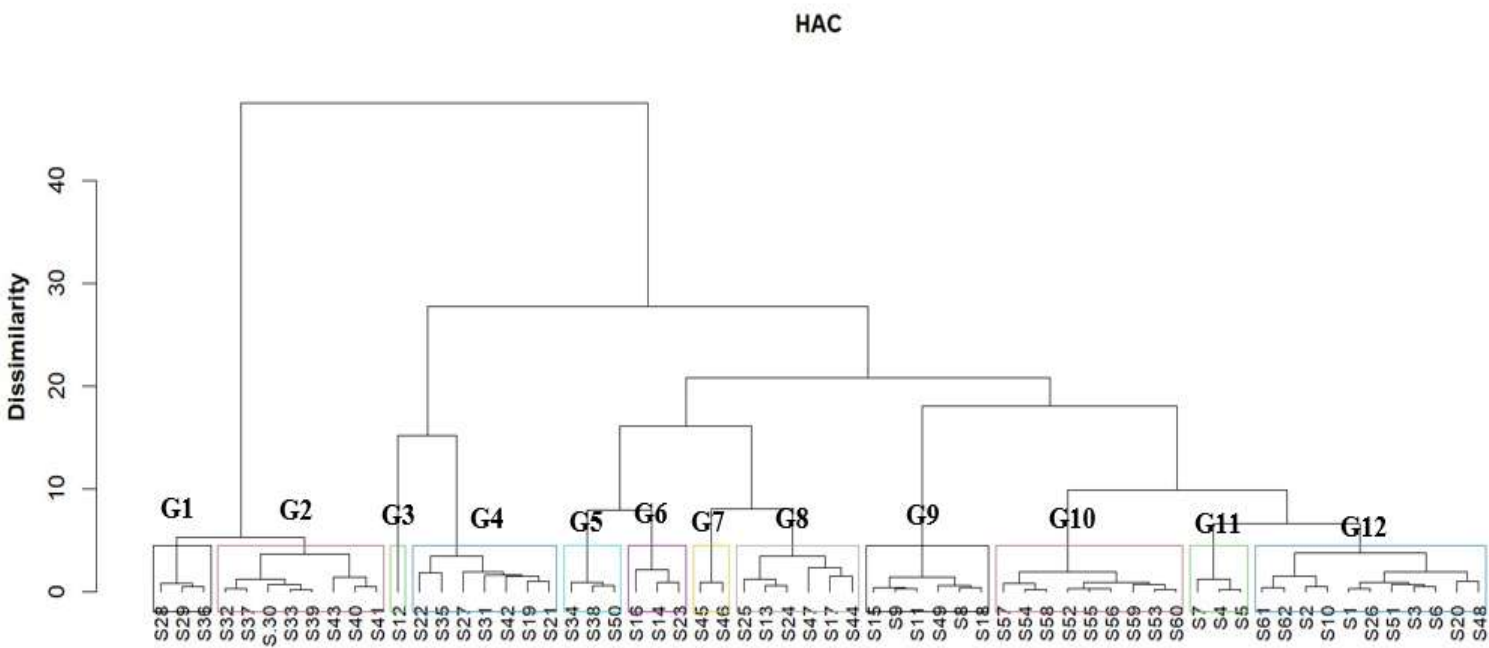


Figure n °91 : CAH des relevés floristiques des stations de la commune de Sidi Ahmed.

1-Commune de Maâmora

Selon les figures ci-dessous, la CAH dans la commune de Maâmora a permis l'ê individualisati Six groupes, qui sont présent

Groupe 1

- « *Atriplex canescens* » : ce groupe " base de plant a avec on d quatre stations dégradées à un recouvrement (10%), elles sont situées au Sud-West de la commune de Maâmora, deux stations moyennement dégradées à périmètre « Redjem El Ogab è " l'ê Est c commune de Maâmora avec un recouvrement (55%). La diversité floristique est de (14- 23) e s p - c e s , d o *Atriplex canescens*(Bursh) Nutt. ; *Aizoanthemum hispanicum* (L.) Klak. ;*Anacyclus clavatus* (Desf.) Pers. ; *Atractylis cancellata* L. ;*Astragalus hamosus* L. ; *Malva aegyptia* L. ; *Hordeum murinum* subsp. *leporinum* (Link) Arcang.; *Malva aegyptia* L. ; *Centaurea*

ornata Willd. ; *Centaurea solstitialis* L.; *Centaurea maroccana* Ball.; *Herniaria hirsuta* L.; *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf. et *Peganum harmala* L.

- « **Steppes à Remth (*Hammada scoparia* (Pomel) Iljin)** : regroupe quatre stations à Remth (*Hammada scoparia* (Pomel) Iljin), ce groupe est situé au Sud de la commune de Maâmora dans deux périmètre « Ougla Touila et Hammar El Fogara » ; avec une richesse floristique moyenne variée d'une station à l'autre (est comme suit : *Hammada scoparia* (Pomel) Iljin. ; *Anisantha rubens* (L.) Nevski. ; *Aizoanthemum hispanicum* (L.) Klak. ; *Atractylis caespitosa* Desf. ; *Cutandia memphitica* (Spreng.) Benth. ; *Lomelosia stellata* (L.) Raf. ; *Thymelaea argentata* (Lam.) Pau. ; *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf. et *Peganum harmala* L.

Groupe 2

- « **Steppes arborées** » : avec une station d'un recouvrement d'Alfa (*Macrochloa tenacissima* L.) et Chêne vert (*Quercus ilex subsp. ballota* (Desf.) Samp.) avec une diversité floristique de 70 espèces, et trois stations situées au Nord-Est de la commune de Maâmora à « Sidi Youcef », les trois stations à *Macrochloa tenacissima* (L.) Kunth l'espèce dominante et *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *Oxycedrus*. caractérisent par une diversité floristique de 33, 41 et 62 espèces) avec un taux de recouvrement (65%). Les autres espèces sont : *Quercus coccifera* L. ; *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *Oxycedrus*. ; *Androsace maxima* L. ; *Allium paniculatum subsp. fuscum* (Waldst. & Kit.) Arcang. ; *Ammi majus* L. ; *Anacyclus pyrethrum* (L.) Link. ; *Asperula hirsuta* Desf. ; *Astragalus stella* Gouan *Astragalus stella*. ; *Avena fatua* L. ; *Bupleurum balansae* Boiss. & Reut. ; *Carduus getulus* Pomel. ; *Carduus leptocladus* Durieu. ; *Caylusea hexagyna* (Forssk.) M. L. Green. ; *Centaurea pubescens subsp. Saharae*. ; *Chrysojasminum fruticans* (L.) Banfi. ; *Crepis capillaris* (L.) Wallr. ; *Elaeoselinum asclepium subsp. meoides* (Desf.) Fiori. ; *Eruca vesicaria subsp. sativa* (Mill.) Thell. ; *Euphorbia falcata* L. ; *Filago spathulata* Presl. ; *Genista tricuspidata* Desf. ; *Clypeola cyclodonte* Delile. ; *Helianthemum apenninum var. virgatum* (Desf.) Pau & Font Quer. ; *Helianthemum helianthemoides* (Desf.) Grosser. ; *Helianthemum ledifolium* (L.) Mill. ; *Hippocrepis atlantica* Ball. ; *Lomelosia stellata* (L.) Raf. ; *Malva aegyptia* L. ; *Medicago minima* (L.) et *Neatostema apulum* (L.) I.M. Johnst. ; *Phillyrea angustifolia* L. ; *Teucrium pseudochamaepitys* L. et *Thymus algeriensis* Boiss. & Reut.

- « **Steppes à Alfa (*Macrochloa tenacissima* (L.) Kunth)** » : regroupe huit stations, trois stations sont situées à périmètre « Redjem El Ogab » l'Est de la Maâmora, avec un recouvrement faible de 30% ; le cortège floristique riche (67, 43 et 71 espèces) ; et Cinq stations au Nord de la commune de Maâmora, trois stations en bon état dans le périmètre

« Oudina », avec un recouvrement important de 90% et une diversité floristique de 91, 56 et 41 espèces; une autre station à Alfa (*Macrochloa tenacissima* (L.) moyennement dégradée avec un recouvrement de 35% située à périmètre « Guenatis Gherbia », la dernière station à Alfa (*Macrochloa tenacissima* (L.) est située à « Sidi Youcef » en bon état avec un recouvrement de 80% et une richesse floristique de 59 espèces. Le cortège floristique est dominé par deux espèces Alfa (*Macrochloa tenacissima* L. Kunt h) avec *Androsaces maxima* L.; *Aizoanthemum hispanicum* (L.) Klak.; *Alyssum linifolium* Steph.; *Alyssum scutigerum* Durieu.; *Anisantha rubens* (L.) Nevski.; *Astragalus stella* Gouan *Astragalus stella*; *Anacyclus clavatus* (Desf.) Pers.; *Astragalus hamosus* L.; *Atractylis cancellata* L.; *Biscutella auriculata* L.; *Centaurea maroccana* Ball. ; *Euphorbia helioscopia* L. subsp. *Helioscopia*; *Filago pyramidata* L.; *Hordeum murinum subsp. leporinum* (Link) Arcang. ; *Launaea nudicaulis* (L.) Hook. f.; *Lomelosia stellata* (L.) Raf.; *Malva aegyptia* L.; *Mantisalca duriaei* (Spach.) Briq.; *Marrubium déserti* (de Noé) Coss.; *Phalaris minor* Retz.; *Plantago albicans* L.; *Paronychia arabica subsp. cossoniana* (J. Gay ex Batt.) Batt. et *Scorzoneroide hispidula* (Delile) Greuter & Talavera.

Groupe 3 « Steppes à Sparte (*Lygeum spartum* L.) » : groupe avec huit stations à Sparte (*Lygeum spartum* L.) sont situés au Sud-West de la commune de Maâmora, deux stations situées à « Oued Nehilate » avec une richesse floristique important (65 espèces), deux stations à périmètre « Labtar » et quatre stations à « Ougla Touila » ; ce groupe à une richesse floristique variable, de 16 à 52 espèces, le cortège floristique est dominé par *Lygeum spartum* L. et d'autres *Aizoanthemum hispanicum* (L.) Klak. ; *Anisantha rubens* (L.) Nevski. ; *Astragalus stella* Gouan *Astragalus stella*. ; *Atractylis caespitosa* Desf. ; *Cymbopogon schoenanthus* (L.) Spreng. ; *Erodium pulverulentum* (Cav.) Willd.; *Euphorbia falcata* L.; *Filago spathulata* Presl.; *Hordeum murinum subsp. leporinum* (Link) Arcang. *Malva aegyptia* L.; *Paronychia arabica subsp. cossoniana* (J. Gay ex Batt.) Batt.; *Phalaris minor* Retz.; *Rostraria pubescens* (Lam.) Trin.; *Salvia verbenaca* L. et *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf dans les stations dégradées.

Groupe 4 « Reboisement » : groupe cinq stations à *Pinus halepensis* par Mill.) ; quatre stations sont situées à périmètre « Redjem El Ogab » à l'Est de la Maâmora ; avec un recouvrement important (70-90 %). La diversité floristique à l'autre et une station est située au Sud-West de la commune de Maâmora à périmètre « Bordj El May » avec une diversité floristique est 29 espèces. Le cortège floristique est dominé par *Pinus halepensis* Mill. et d'autres *Aegilops geniculata* Roth subsp. *Geniculata*; *Adonis aestivalis* L.; *Aizoanthemum hispanicum* (L.) Klak.; *Allium*

paniculatum subsp. *fuscum* (Waldst. & Kit.) Arcang.; *Anacyclus clavatus* (Desf.) Pers.; *Cutandia memphitica* (Spreng.) Benth.; *Anisantha rubens* (L.) Nevski.; *Bassia muricata* (L.) Asch.; *Helianthemum apenninum* (L.) Mill. subsp. *apenninum*.; *Herniaria cinerea* DC.; *Eryngium campestre* L.; *Echinaria capitata* (L.) Desf.; *Centaurea melitensis* L.; *Centaurea maroccana* Ball.; *Aizoanthemum hispanicum* (L.) Klak.; *Astragalus hamosus* L.; *Plantago albicans* L.; *Poa bulbosa* L. subsp. *Bulbosa*.; *Stipellula parviflora* (Desf.) Röser & Hamasha. et *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch.

Groupe 5 « Matorral » : ce groupe est situé à « Sidi Youcef » dans la pertie Nord-Est de la commune de Maâmora, il est formé par deux stations, la première station caractérisée par un recouvrement moyen 65% et une richesse floristique important (59 espèces), par contre la deuxième station avec une richesse floristique (53 espèces), et un recouvrement important 85%. Ce groupe est caractérisé par un cortège floristique dominé par Genévrier (*Juniperus oxycedrus* L. s u b s p . O x y c e d r u s (M a c r o c h) l o a t e n a c i s s i m a (A l l . f) a , a v e c d ô a u t r e s : *Quercus ilex* subsp. *ballota* (Desf.) Samp. et *Quercus coccifera* L. ; *Phillyrea angustifolia* L. ; *Ferula communis* L. ; *Helianthemum cinereum* subsp. *rotundifolium* (Dunal) Greuter & Burdet. ; *Euphorbia helioscopia* L. subsp. *Helioscopia*.; *Eruca vesicaria* (L.) Cav.; *Erodium cicutarium* (L.) L'Hér.; *Echinaria capitata* (L.) Desf.; *Malva aegyptia* L.; *Leontodon saxatilis* subsp. *rothii* Maire.; *Paronychia chlorothyrsa* Murb. var. *chlorothyrsa*.; *Phalaris minor* Retz.; *Plantago lagopus* L.; *Taraxacum ochrocarpum* (Soest) J.-M. Tison.; *Thymus munbyanus* subsp. *ciliatus* (Desf.) Greuter & Burdet. et *Valerianella coronata* (L.) DC.

Groupe 6 « Steppes à Armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso) : avec cinq stations à Armoise moyennement dégradé et à une diversité floristique de (35-43) espèces, le recouvrement de (30-87 %) , l e c o r t - g e f l o r i s t A r t e m i s i a h e r b a - a l b a m i n ® *Artemisia herba-alba* Asso), et d ô a u t r e s : *Herniaria fontanesii* J. Gay ; *Alyssum scutigerum* Durieu. ; *Aizoanthemum hispanicum* (L.) Klak. ; *Anacyclus clavatus* (Desf.) Pers. ; *Anisantha rubens* (L.) Nevski.; *Atractylis caespitosa* Desf. ; *Bupleurum semicompositum* L. ; *Cymbopogon schoenanthus* (L.) Spreng. ; *Euphorbia falcata* L. ; *Hordeum murinum* subsp. *leporinum* (Link) Arcang.; *Lomelosia stellata* (L.) Raf.; *Launaea nudicaulis* (L.) Hook. f.; *Malva aegyptia* L.; *Neatostema apulum* (L.) I.M. Johnst.; *Onopordum macracanthum* Schousb.; *Sideritis montana* L. et *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf. dans les stations dégradées.

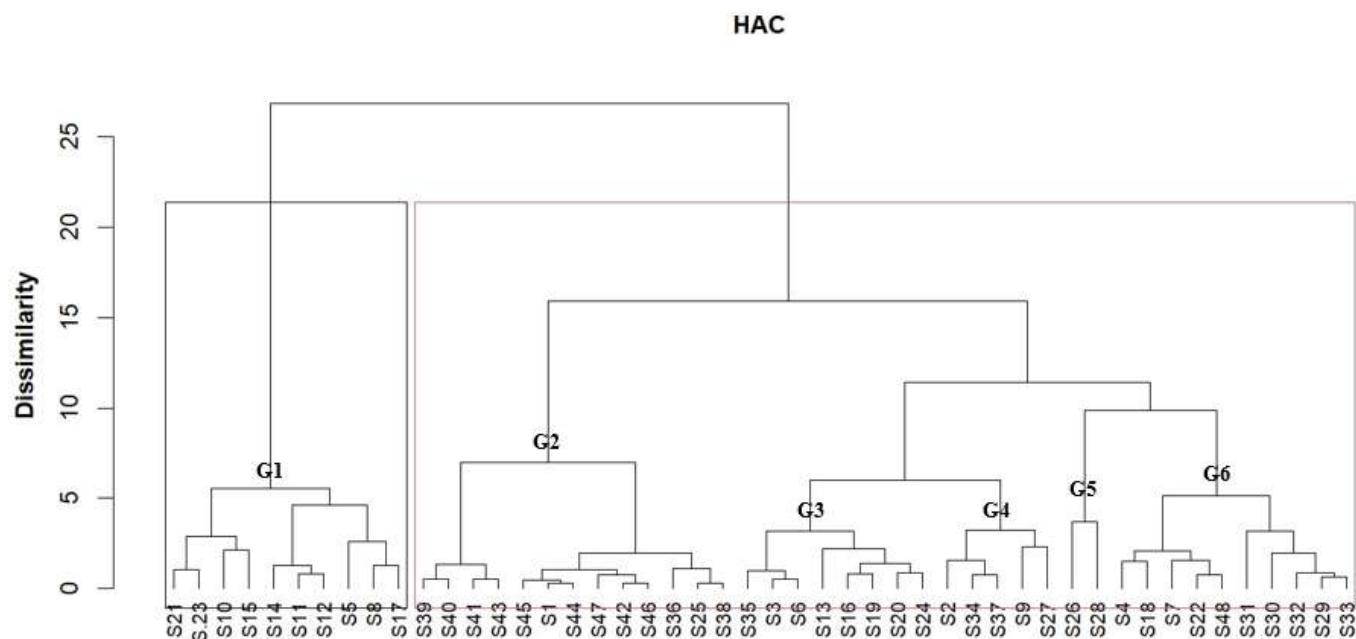


Figure n °92 : CAH des relevés floristiques des stations (1-24) de la commune de Maâmore.

2- Commune Ain Skhouna

Groupe 1 « *Atriplex canescens* » : regroupe sept stations plantées par *Atriplex canescens* en état dégradées à moyennement dégradées avec un recouvrement (5%- 45%). Ce groupe est situé dans la partie centre de la commune d’Ain Skhouna. Les espèces selon l’état de l’environnement station dans ce groupe sont : *Peganum harmala* L.) avec une diversité floristique de 22 espèces. Le cortège floristique : *Atriplex canescens* (Pursh) Nutt. ; *Peganum harmala* L. ; *Aizoanthemum hispanicum* (L.) Klak. ; *Atractylis delicatula* Batt. ex L. Chevall. ; *Anacyclus clavatus* (Desf.) Pers. ; *Atractylis caespitosa* Desf. ; *Atractylis cancellata* L. ; *Bassia muricata* (L.) Asch. ; *Centaurea solstitialis* L. ; *Hordeum murinum* subsp. *leporinum* (Link) Arcang. ; *Koelpinia linearis* Pall. ; *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf. et *Rostraria pubescens* (Lam.) Trin.

Groupe 2 « Steppes Mixtes » : regroupe neuf stations à *Artemisia herba-alba* Asso et *Spartea* (*Lygeum spartum* L.) :

- « **Steppes à Armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso)** » : quatre stations à Armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso) moyennement dégradé avec une richesse floristique variable selon l’état de station. Le recouvrement important de 60%, le cortège floristique *Artemisia herba-alba* Asso), et d’autres espèces : *Artemisia fontanesii* J. Gay. ; *Anisodonta rubra* (L.) Nevski. ; *Atractylis caespitosa* Desf. ; *Atractylis cancellata* L. ; *Centaurea solstitialis* L. ;

Cymbopogon schoenanthus (L.) Spreng.; *Echinaria capitata* (L.) Desf.; *Hedypnois rhagadioloides* L.; *Hordeum murinum* subsp. *leporinum* (Link) Arcang.; *Koelpinia linearis* Pall.; *Plantago coronopus* L. subsp. *Coronopus*; *Stipellula parviflora* (Desf.) Röser & Hamasha.; *Peganum harmala* L. et *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch.

- « **Steppes à Sparte (*Lygeum spartum* L.)** » : groupe avec cinq stations à Sparte (*Lygeum spartum* L.) sont situés au centre de la commune. Le cortège floristique de 27 espèces pour les deux stations, le cortège floristique est dominé par *Lygeum spartum* L. et d'autres espèces : *Aizoon hispanicum* (L.) Klak.; *Anacyclus clavatus* (Desf.) Pers.; *Anisantha rubens* (L.) Nevski.; *Atractylis caespitosa* Desf.; *Atractylis serratuloides* Sieber ex Cass.; *Bombycilaena discolor* (Pers.) M. Lánz.; *Bupleurum semicompositum* L.; *Cymbopogon schoenanthus* (L.) Spreng.; *Helianthemum virgatum* subsp. *africanum* (Murb.) Dobignard.; *Malva aegyptia* L.; *Paronychia argentea* Lam.; *Phalaris minor* Retz. et *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf.

Groupe 3 « Reboisement » : ce groupe est situé à Skhouna. Il comprend deux sous-groupes : trois stations de *Pinus halepensis* Mill. et deux stations de *Pinus*. Les stations sont situées au Sud-West de la commune d'Aïn Skhouna, l'une au Nord-Est de la commune et l'autre au Sud-Est. La diversité floristique est de 25-36 espèces. Le cortège floristique est dominé par *Pinus halepensis* Mill. et Armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso) avec d'autres espèces : *Herniaria fontanensis* J. Gay.; *Aizoon hispanicum* (L.) Klak.; *Anacyclus clavatus* (Desf.) Pers.; *Anisantha rubens* (L.) Nevski.; *Atractylis cancellata* L.; *Centaurea melitensis* L.; *Calendula tripterocarpa* Rupr.; *Centaurea pubescens* Willd.; *Hordeum murinum* subsp. *leporinum* (Link) Arcang.; *Filago pyramidata* L.; *Senecio gallicus* Vill.; *Stipellula parviflora* (Desf.) Röser & Hamasha.; *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch.; *Rostraria pubescens* (Lam.) Trin.; *Salsola brevifolia* Desf.; *Silybum eburneum* Coss. & Durieu. et *Thymelaea microphylla* Coss. & Durieu ex Meisn.

Groupe 4 « Steppes à Halophytes » : regroupe Neuf stations à végétations halophytes, une station située au Nord-Est de la commune d'Aïn Skhouna. Cette station est la plus riche en diversité floristique dans ce groupe ; Deux stations sont situées dans la zone humide « Chott Echergui » au Sud de la commune d'Aïn Skhouna localisées aux tours de « Zaouia ». Trois stations situées au Sud-West de la commune à « Hemiet El Souf » ; les restes stations sont localisées à côtés des projets de reboisement ou plantation pastorale. La diversité floristique est de 22 espèces pour le cortège.

floristique est dominé par *Atriplex halimus* L . l ô e s p ^ - c e a u t o c h t o n e d e espèces tels que : *Atriplex glauca* L. ; *Caroxylon vermiculatum* (L.) Akhani & Roalson. ; *Suaeda vera* Forssk. ex J. F. Gmel. ; *Suaeda vermiculata* Forssk. ex J. F. Gmel. ; *Schismus barbatus* (Loefl. ex L.) Thell. ; *Spergularia doumerguei* P. Monnier.; *Centaurea solstitialis* L. ;*Erodium guttatum* (Desf.) Willd.; *Hordeum murinum subsp. leporinum* (Link) Arcang.; *Aizoanthemum hispanicum* (L.) Klak.; *Malva aegyptia* L.; *Thymelaea hirsuta* (L.) Endl.; *Tamarix gallica* L.; *Marrubium supinum* L. et *Peganum harmala* L. dans les endroits moins salés. Et *Juncus maritimus* Lam. dans l ô e a u d e l a z o n e h u m i d e .

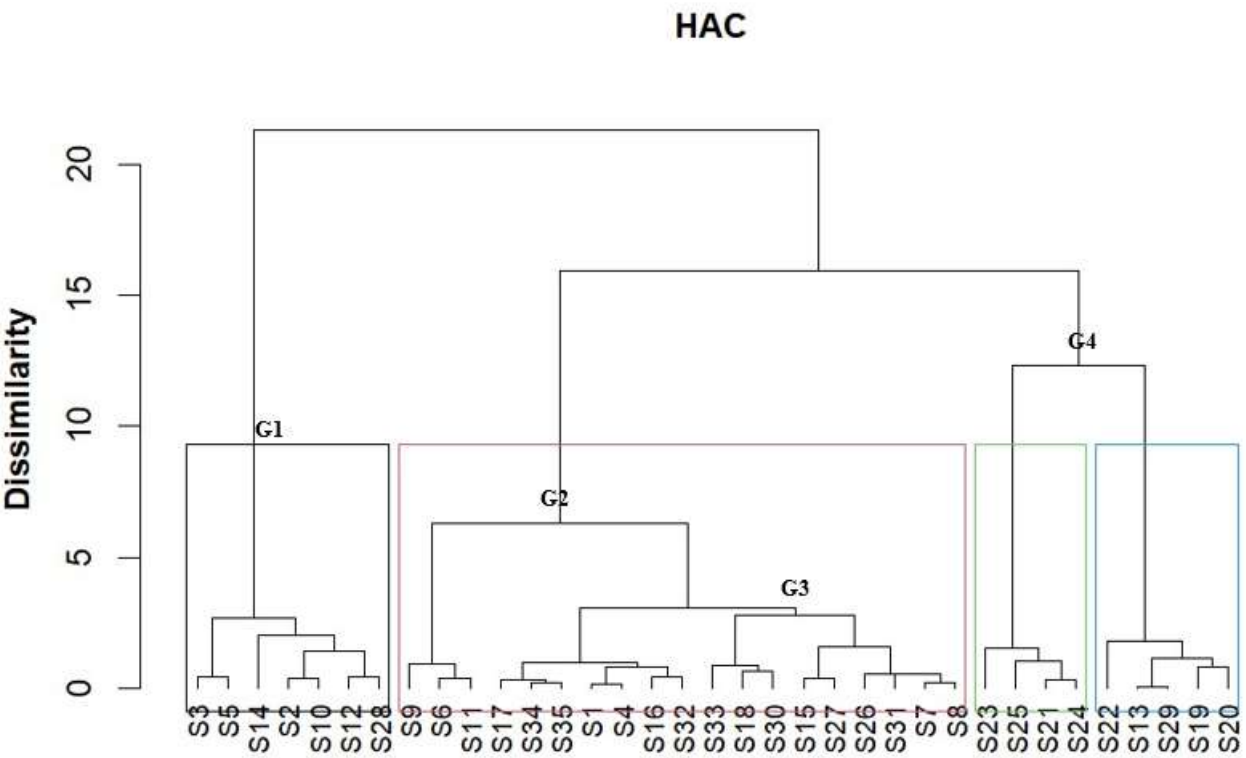


Figure n °93 : CAH des relevés floristiques des stations (1-1 2) d e l a c o m m u n e d ô A i

Services écosystémiques

I- Méthodologie relative à l'évaluation

En Algérie, le concept des SE reste peu étudié et seulement quelques écosystèmes forestiers ont fait l'objet d'études portant sur les S. Senalba étudiées entre 2011 et 2016 (FAO, 2016), le parc national d'El Ka (2016) et la forêt des Ouled Hannèche dans les monts du Hodna étudié par Louail (2023).

Dans le but de compléter la connaissance sur les SE fournis par les écosystèmes Algériennes, nous ciblons particulièrement la steppe de la wilaya de Saida. Pour évaluer la capacité de notre zone d'étude à fournir des services écosystémiques la télédétection. La télédétection en général et les données géospatiales qui en résultent, offrent de multiples potentiels des services écosystémiques (Andrew *et al.*, 2014 ; Andrew *et al.*, 2015).

La connaissance globale de l'écosystème à l'évaluation d'un écosystème donne nécessairement et de son fonctionnement complexe, prenant en compte toutes ses composantes (Louail, 2023). L'évaluation doit se faire selon des méthodes réseau de suivi à plus ou moins long terme.

Toutefois, à l'heure où nos connaissances et notre méthodologie clairement défini pour évaluer les services écosystémiques, notre recherche ne peut présenter qu'une introduction, permettant aux scientifiques, afin de pouvoir évaluer les services écosystémiques, procurés par les écosystèmes steppiques en Algérie.

Tableau N°29 : Plan de la méthodologie adoptée pour déterminer les SE (Yahiaoui, 2024).

1 . Q u é t e des services écosystémiques (SE) ?		
Objectifs	Méthodes	Résultats
Comprendre la genèse du concept de services écosystémiques - Cerner ce concept	- Recherche bibliographique	Partie I : Synthèse bibliographique Chapitre 1 : Phytodiversité et services écosystémiques Définition, classification, évaluation et controverses du concept de SE.
2 . E v a l u e r l a z o n e s t e p p i q u e d e l a w i l a y a d e S a i d a s e b a d a n t s u r l a n o t i o n d e l ' U n i t é d e F o u r n i t u r e d e S E (S P U)		
Les évaluations écologiques des SE sont souvent basées sur l'identification de d générer des SE, appelées Unités de Fourniture de SE (SPU), offrant ainsi un cadre conceptuel large pour l'étude de la contribution des organismes et des systèmes écologiques à la prestation de services (Luck <i>et al.</i> , 2009). Une SPU peut être définie comme les composantes de la biodiversité et leurs caractéristiques nécessaires pour fournir un service écosystémique donné suite aux demandes des bénéficiaires du service et de la dynamique des écosystèmes (Vandewalle <i>et al.</i> , 2009).		
Objectifs	Méthodes	Résultats
Préparer et créer les données essentielles qui pourront être utilisées comme une base (données en entrée) dans l'évaluation de la zone steppique de la wilaya de Saida à fournir des SE.	Cartographie Système d'Information Géographiques (SIG) Modèle Numérique du Terrain (MNT) Données géospaciales	PartieIII : Résultats et discussions Chapitre 1 : Résultats Cartographique Caractérisation de la zone steppique de la wilaya de Saida (cartes d'altitude, des expositions, des sols, hydrologique).
Déterminer les Unités de Fourniture de SE (SPU) : chaque formation végétale comme étant une SPU.	-Images LANDSAT. -Données botaniques et -phytoécologiques -Calcul du NDVI -Indice de Shannon -Carte géomorphologique	PartieIII :Résultats et discussions Chapitre 1:Résultats Cartographique Carte des formations végétales de la zone steppique de la wilaya de Saida.
Evaluation de la capacité de la forêt à fournir des SE à une échelle pixellaire variable. Evaluation de la capacité de la zone steppique à fournir des SE à l'échelle	-Etude de la végétation -Relevés phytoécologiques -Littérature -Méthode inspirée de la Matrice de Burkhard et al. (2009) : *Déterminer les SE à évaluer *Déterminer les unités de fourniture des SE *Attribution des scores	Partie IV :Analyses statistique et services ecosystemiques Chapitre 2 : Services écosystémiques Evaluation hypothétique des SE potentiels des différentes formations végétales qui composent la zone steppique de la wilaya de Saida. Capacité d'offre classe d'occupation Capacité d'offre formation végétale.

I.1- Détermination des services écosystémiques

La manière la plus courante de représenter un service écosystémique (environ 45 %) se fait au travers des indicateurs de fonctions ou de processus des écosystèmes (Davies et al., 2011 ; Dymond et al., 2012). La structure (type d'occupation) comme proxy de services écosystémiques est environ 32 % des études (Eigenbrod et al., 2010). La représentation des valeurs sociales (Sherrouse et al., 2011 ; Klain et Chan, 2012 ; Van Riper et al., 2012) ou des biens, coûts et bénéfices quantifiés est à peu près 6 % des spatialisations de services écosystémiques (Chen et al., 2009b ; Lautenbach et al., 2012).

La demande en SE est répartie différemment : nourriture, bois, fourrage et eau sont très demandés dans les pays en développement, alors que dans les pays riches, la demande la plus importante concerne plutôt les SE de loisirs (Grêt-Regamey & Weibel, 2020).

Selon Letourneau et al. (2014), il est en effet souvent plus facile de représenter le fournisseur du service écosystémique (structure ou fonction/processus) que de représenter le bénéficiaire (valeurs sociales, culture, etc., pour les services culturels qui représentent en grande partie sur la notion de perception. Il semble plus facile de trouver des proxys de fournisseurs que de bénéficiaires, par manque de connaissance du service écosystémique (Tab. 30)

Tableau N°30 : Exemple de trois services écosystémiques du point de vue de leurs fournisseurs et de leurs bénéficiaires (Letourneau et al., 2014).

SE	Fournisseur	Identité et emprise du/des bénéficiaire(s)
Carbone	Végétation, sol, eau	Tout le monde – Emprise mondiale
Biodiversité (rôle dans la chaîne trophique)	Faune et flore	Tout le monde – Emprise mondiale
Purification de l'eau	Végétation et sol	Tout le monde – Emprise mondiale

Nous avons choisi un service écosystémique appartenant à chacune des quatre catégories selon le cadre du MEA (2005). Il s'agit de

- **Services de soutien :** Biodiversité et zones de nourrissage, reproduction et repos ; Formation des sols (rétention des sédiments et accumulation des matières organiques) ; Cycle des matières nutritives (stockage, recyclage, transformation et acquisition de matières nutritives) ;
- **Services visionnés pour l'avenir :** Nourriture (fruits, céréales, gibier et production du

fourrage pour les bétails) ; Ressources médicinales ; Ressources génétiques ; Eau douce (pour l'irrigation et la consommation) ;

- **Services de régulation** : Stockage du carbone ; Régulation du climat (gaz à effet de serre, températures, précipitations et autres processus climatiques) ; Régimes hydrologiques (recharge et stockage de l'eau pour l'agriculture ou l'industrie) ; Protection contre l'érosion et l'inondation dans notre zone littorale ;
- **Services culturels** : Récréatif (possibilités de tourisme, inspiration et de méditation religieuse et spirituelle ; Educatif (possibilités d'éducation et de formation informelles).

Ces services ont été largement étudiés dans la littérature (Chan et al. 2006 ; Egoh et al. 2009 ; Burkhard et al. 2012 ; Nahuelhual et al. 2013).

I.2- Détermination des unités spatiales pour l'évaluation des services écosystémiques

Les informations d'occupation du sol sont plus précises que celle du Corine Land Cover soit des indices de végétation, principalement le NDVI (Egoh et al., 2008 ; Burkhard et al., 2009 ; Burkhard et al., 2012) utilisées comme indicateur direct de services écosystémiques. En d'autres termes, les services écosystémiques sont attribués en fonction du type d'occupation du sol (Burkhard et al., 2011 ; Hao et al., 2012) et ce, aux différentes échelles spatiales. Les types d'occupation du sol utilisés pour ces analyses sont souvent obtenus par le traitement des images à petite échelle.

D'autres études utilisent également l'occupation du sol pour l'évaluation des services écosystémiques, mais pas de manière exclusive (Lecote et al., 2014).

Pour pouvoir évaluer les services retenus, nous avons effectué une classification supervisée de l'image satellite (Lecote et al., 2014), obtenue le 22 Avril 2012, afin d'identifier les groupements végétaux de la zone steppique de la wilaya de Saida. Le concept de typologie des stations forestières n'est pas assez utilisé en Algérie, contrairement à la tradition forestière. Il permet une vision et une description utile des formations forestières et surtout des peuplements en vue d'aménagement forestier (Lecote et al., 2014).

L'évaluation des services écosystémiques est basée sur les types de formations végétales que nous avons identifiées sur le terrain, comme unités de fourniture de services à l'échelle locale.

I.3- Attribution des valeurs

Il est important de noter que dans notre travail, le terme valeur, ne réfère pas à des valeurs monétaires mais à des scores pour l'évaluation des services écosystémiques.

capacités de chaque écosystème à fournir un service. Cette estimation hypothétique et indirecte des SE de chaque formation végétale est dérivée suite à notre travail de terrain, nos investigations auprès des services des forêts, nos entretiens avec la population de la région et sur la littérature. Chaque formation végétale se voit ainsi attribuer un nombre de points (Annexe 4) selon une échelle composée de : 0 = aucune capacité pertinente, 1 = faible capacité pertinente, 2 = capacité pertinente moyenne, 3 = capacité pertinente élevée.

Cette méthode a été largement employée, car elle est facile à utiliser surtout dans des cas d'étude où une évaluation est requise (Vikarvaara *et al.*, 2010; Burkhard *et al.*, 2009; Burkhard *et al.*, 2012; Baral *et al.*, 2013; Sohel *et al.*, 2015; Burkhard *et al.*, 2014; Khaznadar, 2016 et Louail, 2023). Cependant elle présente des limites. Cette approche par formations végétales est utilisée comme des SE, qui peut être complétée par la suite en intégrant des informations supplémentaires. Le résultat de cette approche est présenté sous forme de graphe (Figure 96).

II- Résultats relatifs aux services écosystémiques

Notre travail est en réalité une première tentative pour étudier et évaluer les services écosystémiques des formations steppiques de la wilaya de Saida, en se basant sur une approche alternative basée sur le SIG/ télédétection. Le manque significatif de données. Plusieurs chercheurs ont utilisé cette même approche, notamment, Chan *et al.* (2006); Egoh *et al.* (2008); Naidoo *et al.* (2008); Burkhard *et al.* (2009); Eigenbrod *et al.* (2010); Burkhard *et al.* (2012); Khaznadar (2016) et Louail (2023).

II.1-Carte des groupements végétaux de la steppe de la wilaya de Saida

Pour déterminer les Unités de Fourniture de SE [SPU] (chaque formation végétale comme étant une SPU), le premier résultat de notre processus méthodologique consiste en la réalisation d'une carte de typologie de la wilaya de Saida (Figure 58) incluant les groupements végétaux existants. Dix Huit (18) classes ont été dérivées à partir de la classification supervisée de l'image Landsat control sur terrain. Il s'agit des classes suivantes : Onze Matorral moyennement dégradé à base de *Juniperus oxycedrus* L.; Forêt dégradée à *Quercus ilex* L.; Forêt à *Pinus halepensis* Mill.; Plantation des arbustes fourragères à *Atriplex canescens*; Reboisement à *Pinus halepensis* Mill.; Steppes arborées à Alfa (*Macrochloa tenacissima* L.) et *Juniperus oxycedrus* L., *Pistacia lentiscus*; Steppes à Alfa (*Macrochloa tenacissima* L.); Steppes à Armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso.); Steppes à Sparte (*Lygeum spartum* L.); Steppes à halophytes; Steppes mixte et Steppes dégradées à *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf.

Concernant les autres types de classes, nous avons observé que les zones de Sebkha (Chott Echergui) et plan d'eau douce (Dayeit, Cultures ; Jachères ; Terrain nu et Zone urbaine).

II.2- Indice de végétation par différence normalisée (NDVI)

Le NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) est un indice de végétation reflétant les propriétés de la végétation photosynthétique (Rouse *et al.*, 1973 ; Tucker *et al.*, 1985). En effet, généralement la végétation absorbe le rayonnement du rouge grâce à la présence des pigments photosynthétiques dans les feuilles (chlorophylle, xanthophylle, carotène), tandis que le rouge est réfléchi à cause de la structure du mésophylle de la feuille (Wegmann *et al.*, 2016).

Le NDVI constitue un indice de végétation simple à calculer et à interpréter. Les valeurs allant de -1 à +1 et indiquant graduellement le niveau de végétation (Pettorelli, 2013). Les valeurs négatives indiquent que ces zones sont proches de 0, ce qui signifie l'absence de végétation. Le NDVI est calculé pour les données provenant d'un large spectre de longueurs d'onde, ce qui lui confère la faculté de renseigner sur les conditions passées des écosystèmes (Pettorelli, 2013).

Nous constatons des valeurs de NDVI modérées (entre 0,1 et 0,8) sur l'ensemble de la zone steppique de la wilaya de Saida. La carte de variation du NDVI (Figure 56) indique que les formations forestières denses présentent une valeur de NDVI élevée, supérieure à 0,8. Ceci souligne la capacité de ces groupements à maintenir les services liés à la végétation active et à la quantité de biomasse aérienne. Ces services sont par exemple le service de régulation du climat résultant du stockage et de la séquestration du carbone, le NDVI est un indicateur utile pour prédire le risque d'érosion et pour quantifier l'état de fertilité du sol (Ayanu *et al.*, 2012).

Les valeurs du NDVI sont réparties selon le type de formation végétale et de sa composition floristique. Elles ont été extraites des différentes formations végétales existantes sur la base de nos relevés de terrain.

Les forêts de *Pinus halepensis* Mill. présentent un NDVI élevé soit une valeur de (0,6- 0,8) selon la densité de peuplement. Les formations présentant une valeur moyenne du NDVI sont les matorrals à base de *Juniperus oxycedrus* L., les forêts dégradées à *Quercus ilex* L., les reboisements à *Pinus halepensis* Mill. et les steppes arborées à Alfa (*Macrochloa tenacissima* L.) et *Juniperus oxycedrus* L., relativement à une valeur de (0,3- 0,5). Les formations ouvertes et plus ou moins claires tel que les formations steppiques [steppes à Alfa (*Macrochloa tenacissima* L.); steppes à

Armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso). ; steppes à Sparte (*Lygeum spartum* L.) et les plantations des arbustes fourragères à *Atriplex canescens* en bon état]présentent des valeurs du NDVI parmi les plus faibles (entre 0,1 et 0,2 en moyenne).

II.3-Services écosystémiques fourni

Toutes les formations végétales procurent au moins une classe de SE. Les SE potentiels de la zone steppique de la wilaya de Saida varient en fonction de la densité, de la composition floristique du couvert végétal et de sa richesse spécifique. Les résultats obtenus sont présentés sous forme de graphe (Figure 96).

ü Services de soutien

Mesurer la biodiversité est une tâche assez compliquée (Baral et al. 2009). Dans notre cas, pour évaluer ce service, nous nous sommes basés sur les données d'espèces endémiques/rares ou protégées (Jora, 1993), la liste rouge de l'ONU (2012) sur Identifying Important Plants

Les groupements végétaux contenant un nombre significatif d'espèces ou menaces ont été attribués un score de 3, par contre, les groupements avec un faible taux de ces espèces ont eu un score de 1.

1- Les groupements de *Quercus ilex* (pure et mixte), forêts du *Pinus halepensis* Mill. et Steppes à Alfa (*Macrochloa tenacissima* L.), situés principalement dans le Nord et le Nord-est de la zone steppique de la wilaya de Saida riches en biodiversité donc ces groupements ont les plus grandes valeurs pour le « **Service de soutien** ». En effet, ce sont des formations climaciques et sont considérés comme refuge pour les espèces endémiques, rares et protégées. Par exemple la steppe à Alfa (*Macrochloa tenacissima* L.) a une richesse floristique qui dépasse 90 espèces ; ces espèces à un taux d'endémisme important.

2- D'un autre côté, les valeurs les plus basses sont attribuées aux groupements d'arbustes fourragères *Atriplex canescens* et les boisements du *Pinus halepensis* Mill, situés au centre et dans la partie Sud de la zone steppique de la wilaya de Saida. En effet, ces groupements sont caractérisés par une faible strate herbacée et ne contiennent que très peu d'espèces.

Le service « **Biodiversité** » le plus élevé est donc fourni par les groupements situés dans la partie Nord de la zone steppique de la wilaya de Saida, et plus précisément dans la partie Nord-Est ainsi que l'ouest extrême Nord

3- Les Steppes à *Mabrochloa tencissima* L.)], *Quercus ilex* L.; *Olea europaea* L. et *Pistacia lentiscus* L. ont une valeur moyenne en termes de fourniture du service « **Biodiversité** ».

4- Les groupements à Armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso). ; Steppes à Sparte (*Lygeum spartum* L.), qui situées au centre et au Sud de la zone steppique de la wilaya de Saida, ils ont la plus faible valeur en matière de « **Biodiversité** ».

5- Les groupements végétaux (Steppes à halophytes, Steppes mixte et Steppes dégradées à *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf) procurent qui sont au Sud de la zone steppique de la wilaya de Saida ont les plus faibles valeurs.

5.2.3. Services d'approvisionnement

La nourriture présente en tant que liste. Considère-t-on que la nourriture puisse être un produit ? Considère-t-on uniquement les produits alimentaires issus des écosystèmes « naturels » (les fruits récoltés dans la forêt, etc.) ? (Méral & Pesche, 2016). Dans le cas de la zone steppique de la wilaya de Saida les groupements de *Quercus ilex* L. (pure et mixte), forêts du *Pinus halepensis* Mill. produit des fruits du Chêne vert (*Quercus ilex* L.) et Pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.), ces fruits sont des fruits comestibles pour l'être humain et fournissent des sources alimentaires pour la faune de la région, donc fournissent le service de « **nourriture** » par une valeur moyenne à faible densité de peuplement.

Les groupements végétaux (Steppes à halophytes, Steppes mixte et Steppes dégradées à *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf) au Sud de la zone steppique de la wilaya de Saida ont les plus faibles valeurs. Elles fournissent le service « **production fourragère** ». Les conséquences de ces perturbations affectent la carte des parcours réalisée par le BNEDER en 2009 ont indiqué une régression dans la production fourragère des parcours passant de 106,6 UF/ha en 1968 à seulement 72,53 UF/ha en 2009. Cette situation a des répercussions directes sur la surcharge. Le déficit fourrager peut entraîner certaines années des situations de pénuries ce qui a conduit à l'appauvrissement de la faune (Raselt, 1995).

Les plantes médicinales constituent un produit particulièrement important pour la majorité des communautés démunies des pays en voie de développement qui en dépendent pour assurer leurs soins de santé primaires et leurs subsistances (Salhi et al., 2010).

En Chine, parmi les 30 000 espèces de plantes supérieures recensées, plus de 5 000 sont utilisées à des fins thérapeutiques. Près de la moitié² des médicaments synthétiques sont dérivés

de sources naturelles et, parmi les médicaments (Newman and Cragg, 2007).

Actuellement devant le prix parfois non abordable des produits pharmaceutiques, le recours aux plantes médicinales est devenu choses courants. Nous assistons à une prise de conscience de nombreuses sociétés principalement méditerranéennes (Fresquet *et al.*, 1993). Les plantes médicinales et aromatiques permettent de produire des extraits utilisés dans les industries alimentaires, pharmaceutiques, cosmétiques et de parfumerie. 25% des médicaments produits et commercialisés dans le monde proviennent des plantes. Près de 35000 espèces végétales présentant une valeur médicamenteuse totale, proviennent des Pays en développement (Quiambao, 1992).

Les travaux effectués ont montré que le nombre de genres et d'espèces et en Tunisie (à l'exclusion du Sahara) se situe dans cet ensemble, la flore saharienne correspond quant à elle approximativement à 400 genres et 1.100 espèces dont plus du tiers se retrouvent d'ailleurs en Tunisie (Moussadik & Ramdane, 2003).

Les groupements végétaux au Sud de la zone steppique de la wilaya de Saida sont riches en plantes médicinales tels que l'Artemisia blanche (*Artemisia herba-alba* Asso) ; l'Alfa (*Macrochloa tenacissima* L.) ; le Sparte (*Lygeum spartum* L.), l'Alfa (*Artemisia halimus*) ; donc ces groupes fournissent « Service d'appoint » (Fig. 96). La plupart des habitants des zones rurales comptent d'abord sur les plantes pour les problèmes de santé et les utilisent en cosmétique entre autres. Même dans les zones urbaines les habitants se tournent vers des remèdes de plantes traditionnelles plutôt que d'aller chez le médecin.

Nous constatons qu'il existe une forte demande de la moitié de la population locale de la zone steppique de la wilaya de Saida cueillent des plantes qui auraient des vertus médicinales selon eux. Ils connaissent le lieu où celles-ci poussent. Nous n'avons pas pu évaluer la quantité de plantes cueillies par les catégories de cueilleurs : l'une a un objectif commercial et l'autre principalement pour l'usage personnel, généralement.

ü Services de régulation

Les services de régulation peuvent être considérés comme des processus (régulation du climat, traitement des déchets, etc.) ; les services support sont majoritairement des processus (formation des sols, photosynthèse, etc.) (Méral & Pesche, 2016).

Le SE qui a obtenu le score le plus élevé des éoliennes pour le cas de la steppe de la wilaya de Saida où les formations végétales de la zone steppique de la wilaya de Saida jouent le rôle d'une barrière contre l'avancement des dunes donc le rôle très important dans la lutte contre la désertification.

Pour le second service qui est le « **Stockage de carbone** », il a été difficile de trouver des données relatives aux taux de carbone stockés. Il n'y a pas eu de travaux relatifs à ce phénomène.

Les valeurs les plus élevées sont concentrées au Nord et la partie Nord-Est de la zone steppique de la wilaya de Saida. Ils sont affiliés aux groupements végétaux suivants : Forêt du *Pinus halepensis* Mill, Matorral de *Quercus ilex* et *Juniperus oxycedrus* L., *Pistacia lentiscus* L. et les reboisements du *Pinus halepensis* Mill. au Sud-Est de la commune de Sidi Ahmed.

Les groupements ayant une valeur moyenne sont les suivants : Steppes arborées à *Quercus coccifera*; *Olea europaea* et *Pistacia lentiscus* L. ; les forêts dégradées de *Quercus ilex* L.

Au centre et au Sud de la zone steppique de la wilaya de Saida on trouve les groupements de steppes dégradées à moyennement dégradées, ces groupements délivrent les valeurs les plus basses pour le « **Stockage du carbone** ».

ü Services culturels

Les services culturels étant très difficiles à quantifier, pas été évoqués ici, en raison du manque de données. Les principaux types de valeurs culturelles décrits dans la littérature sont : la valeur thérapeutique, le patrimoine, la valeur scientifique (De Groot et al., 2007) et la valeur esthétique.

Les services culturels incluent à la fois des entités (paysages culturels, etc.) et des processus ou des activités (loisirs, tourisme, etc.). Dans le cas de la zone steppique de la wilaya de Saida on a : la maison forestière de Sidi Bakadour dans la commune de Maâmora, La zone humide (Sebkha d'Aïn Skhouna) d'importance écologique et touristique. La zone steppique de la wilaya de Saida ont la plus grande capacité pour la fourniture du service « **Recréation et loisir** » (Fig.97) et ont donc les valeurs les plus élevées. Les citadins et les habitants de la wilaya de Saida, vont à la zone humide et au lac d'Aïn Skhouna pour la recherche de loisirs.

La commune d'Aïn Skhouna a bénéficié d'une zone d'expansion touristique en cours de classement, d'une superficie de 113 Ha dont 40 Ha **thermale** à une Température de 49°C avec un débit de 80 l/s. cette source thermale offrant des caractéristiques thérapeutiques variées telles que : Rhumatologie, Dermatologie, Pneumologie, et Phlébologie.

La Station thermale Ain Skhouna accueille quotidiennement, en dehors du week-end, près de 400 visiteurs (Office du Tourisme Saida, 2024).

La c d ô A i n c o n s e k t l e t i l a p a a ô e n t p a i s s o n d ô e a u d ô u n e t r e n c o n t r e d a n s l e s e a u x à v a l e u r d e p H v a r i a n t d e 5 à 11 e t d ô u n e t e m p ® r e n t r e u r e o 13.5°C e t 33°C (Office du Tourisme Saida, 2024), disposant de mêmes caractéristiques t h ® r a p e u t i q u e s q u e c e l u i e x i s o p r e s à c e r t a i n e s m a l a d i e s l a l o d e l a p e a u .

Zaouia Chikhia (Fig.88), elle est installée durant les années quarante ; vers 1946, située à trois kilomètres du chef-lieu de la commune, représente un autre centre d'intérêt et de rayonnement pour les adeptes et les vi s i t e u r s q u i v i e n n e n t s ' i n f o r m e r d C o r a n e t d e l ô h æ d e i l t o h s o n c h e i k h M o h a m e d B a h o u s , s B o u a m a m a . D o n c e l l e f o u r n i l e s « **services culturels** »

Un second service « **de loisir** » fournis par les formations forestières (forêt, matorral et steppes arborées) est la chasse, Nous rencontrons des chasseurs (des amateurs) chassent des s a n g l i e r s , d e s l i - v r e s , d e s p e r d r i x e t d ô a u t

Sur le plan économique, les échanges entre nomades et sédentaires comprenaient à la fois des aspects de production (main-d ô î u v r e e t m o y e n s d e t r a c t i o n) artisanat et sous-p r o d u i t s d e l ô ® l e v a g e) . B i e n p l e u s , l t r a n s p o r t e n p o u r v o y a n t n o n s e u l e m e n t a u x b e s o i n s d e s s é d e n t a i r e s t e l l i e n s , m a i s a u s s i à c e u x d e s o a s i e n s . C e l a s u p p o s a i t , b i e n s û r , u n e c e r t a i n e e n t e n t e e n t r e l e s t r i b u s d e s d i f f é r e n t e s r é g i o n s , l a q u e l l e ® t a i t c i m e n t ® e l e x a q u e f r a g i l e s (H a s l e ® e t a l , 2 0 1 5) . ô a c c o D e l a m ê m e f a ç o n , c e s m ê m e s g r o u p e m e n t s o n t u n e g r a n d e c a p a c i t é p o u r f o u r n i r d e s « **services de récréation et de loisir** » du fait de leur proximité des agglomérations et des principales routes.

La zone steppique de la wilaya de Saida présent des caractéristiques ayant une valeur/un intérêt éducatif et scientifique spécial par environ 4210 articles, qui sont publier sur cette zone dont 617 articles sur la commune de Sidi Ahmed, 161 articles sur la commune de Maâmora et 78 articles étudiant la commune de Moulay Larbi.

6-Zones humides : Les zones humides ayant de multiples valeurs et fournissant une multitude de services, leurs usagers sont nombreux et divers, ce qui conduit sou vent à des conflits d ô i n t ® r ° t p l o i t a t i o n d e c e r t a i n s s e r v i c e s (D e G r o o t e t a l . , 2 0 0 7) .

Barbier et al. 1997, les systèmes de zones humides assurent directement les besoins de millions de personnes et fournissent des biens et services aux régions situées en dehors des z o n e s h u m i d e c u l t i v e l e s ô s l s o d e s m o n e s h u m i d e s , i l y p ê c h e d e s p o i s s o n s p o u r s e n o u r r i r , i l y c o u p e d e s a r b r e s p o u r c o n s t r u i r e , p o u r s e c h a u f f e r e t f a i r e l a c u i s i n e m a i s a u s s i d e s

roseaux pour fabriquer des nattes et des toits de chaume. Des activités de loisir telles que l'observation des oiseaux ou la pratique de comme les études scientifiques. Les sols tourbeux préservent en effet des vestiges de peuples anciens et des traces qui intéressent énormément les archéologues ».

Selon Martin (2012), les zones humides grâce à leurs caractéristiques physico-chimiques et biologiques sont « l'origine de processus « Fonction » (Fig.94). On distingue plus de trois grandes classes de fonctions des zones humides :

- Fonction biogéographique modifiant la qualité des eaux ;
- Fonction de diversité des habitats floristique et faunistique ;
- Fonction hydrologique en rapport avec le régime des eaux et microclimats.

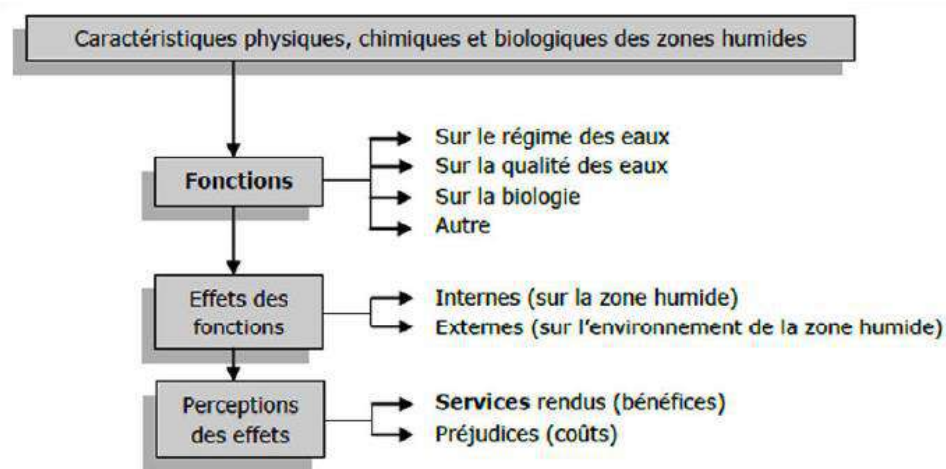


Figure n°94 : Fonctions des zones humides, effets et perceptions

Source: Barnaud & Fustec, 2007 in Martin, 2012.

Dans la zone steppique de la wilaya de Saïda, on a deux groupements situés dans la commune de Ain Skhouna : Dayeït Zeraquet et Ain Skhouna partie du Chott Sud S. Echergui ; ce dernier est une zone humide classée par RAMSAR en 2001. Cette dernière contient de nombreux milieux d'eau douce, salée et saumâtre voire thermale de dimension largement internationale à la vue de la biodiversité qu'il renferme.

Selon Khaznadar (2016), une zone humide d'importance internationale est riche tant sur le plan biologique que sur le plan socioéconomique. Il est nécessaire de maintenir le rôle des zones humides si on veut protéger les milieux et comme conséquence elles tamponnent les effets des sécheresses. Le SE qui a obtenu le score le plus élevé est le « **Services de régulation** ».

Les zones humides fournissent le « **Service de soutien** », elles contiennent de nombreuses plantes uniques donc elles sont riches en biodiversité, et elles sont un habitat important de reproduction, de nourrissage ou de repos pour des espèces résidentes ou migratrices les oiseaux (Fig.98) et qui maintiennent donc l'équilibre écologique et les

Nombreuses fonctions en rapport directes avec les activités humaines dans les zones humides de la wilaya de Saida. Les activités humaines qui peuvent affecter les milieux des zones humides, parmi ces activités on compte l'agriculture (pour l'irrigation et la consommation), l'écueillement, la chasse, les randonnées et la découverte de la nature, donc ces zones humides envoient le « **Service d'appui** » par des scores très élevés.

Les zones humides de la zone steppique de la wilaya de Saida présentent des caractéristiques ayant une valeur/un intérêt éducatif et scientifique spécial environ 292 articles.

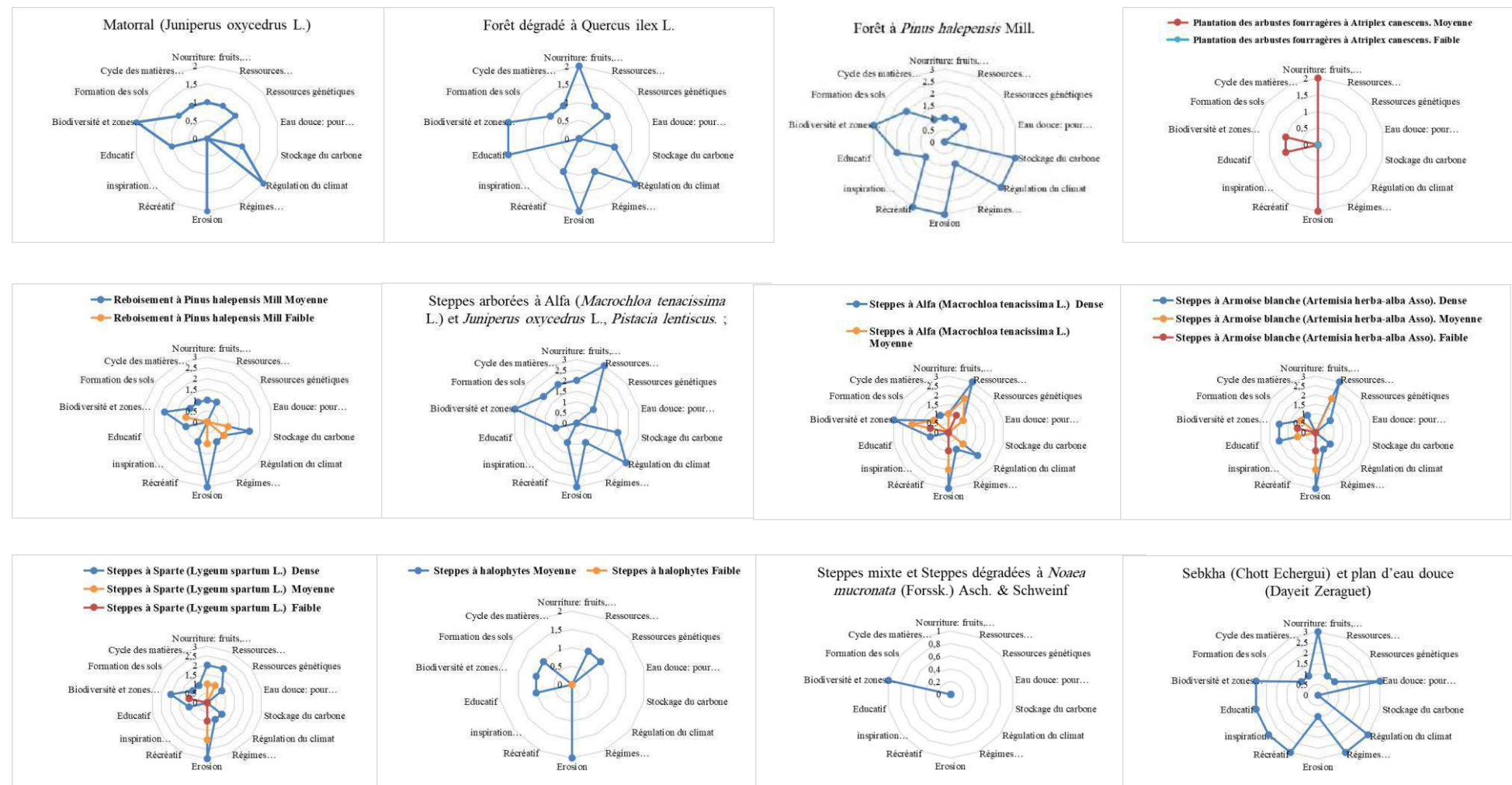


Figure n° 95 : Capacités offertes en SE de la steppe de l'ahwalyade Saïda (Yahiaoui, 2024). n v ® g ® t a l e



Figure n° 96 : Services écosystémiques et pharmacopée traditionnelle, diversité des ressources sur un étalage au marché local de la wilaya de Saida (Photos Yahiaoui, 2023).

Alfa (*Macrochloa tenacissima* (L.) Kunth) ; Romarin (*Rosmarinus officinalis* L.); Marrube commune (*Marrubium vulgare* L.); Pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus* L.); *Thapsia garganica* L.; *Asparagus horridus* L. ; *Echinops spinosus* L. Les glands du Chêne vert (*Quercus ilex subsp. ballota* (Desf.) Samp.) ; Jujube lotus (Fruit de *Ziziphus lotus* (L.) Lam. subsp. Lotus).



Figure n° 97 : 1. Les sites d'importance culturelle («Zaouia Chikh el Mokhammad Bahous ») ; 2. Zone humide (Sebkha d'Alain) ; 3. L'Alain ; 4. Skhoun Dayeit Zeraguet (Photos Yahiaoui, 2022).



Figure n° 98 :Photos de quelques oiseaux migrants d a n s l a z o n e h u . m i d e d Talève sultane *Porphyrio porphyrio* ; Érismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*)
 Flamant rose(*Phoenicopterus roseus*) ; Sarcelle d'été(*Spatula querquedula*) ; Huîtrier pie (*Haematopus ostralegus*) ;Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*). (Source : Réseau Ornithologie Algérie, 2024)

Conclusion

La connaissance globale et approfondie des caractéristiques du milieu constitue une condition préalable à l'élaboration d'une stratégie de gestion durable. Le lien établi entre biodiversité et bien-être humain, l'évaluation des services écosystémiques (MEA) et son concept de services écosystémiques, est très importante pour une nouvelle approche à la préservation des ressources naturelles et la biodiversité.

Pour améliorer la connaissance sur les liens entre biodiversité, fonctions des écosystèmes, services écosystémiques et leurs dynamiques, en particulier en vue de :

- ¶ Mieux comprendre la contribution de la biodiversité aux services écosystémiques ;
- ¶ Mieux comprendre l'influence des facteurs politiques sur la conservation et l'utilisation des services écosystémiques ;
- ¶ Identifier les dynamiques complexes, réponses non linéaires et abruptes ou changements irréversibles des écosystèmes ;
- ¶ Développer des concepts pour la comptabilité des ressources liées aux services écosystémiques, en support aux évaluations de production de services, comptes d'écosystèmes, ç bouquets de services écosystémiques.

Des changements institutionnels seront nécessaires, y compris au sein de la communauté scientifique pour construire la capacité scientifique et les interfaces science-société nécessaires pour répondre aux défis du MEA. L'objectif actuel des scientifiques de la conservation des « services écologiques », ils doivent fournir des arguments non contestables en termes de protection au profit du bien-être humain.

On peut démontrer, de plus en plus, que l'utilisation des services écosystémiques n'est pas seulement plus rationnelle et plus avantageuse du point de vue économique, ainsi que pour les communautés locales et pour la société dans son ensemble (Balmford *et al.*, 2002).

CONCLUSION

Conclusion générale

Par leurs particularités phytoécologiques, la steppe de la wilaya de Saida ; est en effet connue pour sa phytodiversité représentée à travers les grandes unités physiologiques décrites, elle représente une zone importante riche en endémiques (34 espèces recensées).

Au terme de cette étude, nous pouvons dire que notre travail constitue à un approfondissement des écosystèmes différentes formations végétales existantes. L'analyse de la végétation du Nord au Sud nous a permis de décrire les groupements végétaux de la steppe de la wilaya de Saida :

- Groupements à formations forestières (forêts, matorrals et steppes arborées) ;
- Groupements à Alfa (*Macrochloa tenacissima* L.) ;
- Groupements à Armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso) ;
- Groupements à Sparte (*Lygeum spartum* L.) ;
- Groupements de steppes mixtes avec *Lygeum spartum* L., *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf., et *Artemisia herba-alba* Asso. ;
- Groupements dégradés avec *Noaea mucronata*, *Atractylis serratuloides*, *Peganum harmala* ;
- Groupements à halophyte les espèces caractérisant ces formations sont : *Atriplex halimus*, *Atriplex glauca*, *Suaeda fruticosa*, *Frankenia thymifolia*, *Salsola vermiculata*. ;
- Groupements des projets de plantation d'arbustes *Atriplex* (*Atriplex canescens*, *Atriplex nummularia* et *Atriplex halimus*) ;
- Reboisement et repeuplement à base de *Pinus halepensis* Mill. (

La zone steppique de la wilaya de Saida possède un potentiel floristique qui a été révélé par les inventaires effectués. En effet, 351 taxons, ont été dressés sur 558 relevés phytologiques, effectués sur 140 communes des steppiques de la wilaya de Saida. Réparties sur 46 familles botaniques dominées par les Asteracées (83 espèces), suivies par ordre décroissant des Poacées avec 30 espèces, les Fabacées, les Brassicacées et les Lamiacées avec 22 espèces pour chaque famille.

Malgré le faible taux de recouvrement, la végétation steppique constitue une ressource naturelle de grande importance du point de vue diversité globale.

L'analyse sur le plan biologique indique que les Thérophytes sont les plus présentés par rapport aux autres types biologiques ; Th > He > Ch > Ph > Ge. Ce type biologique montre une nette dominance des pelouses.

Du point de vue morphologique, on trouve que parmi les 351 taxons inféodés à cette zone 175 sont des herbacées annuelles 47%. Alors que le spectre phytogéographique montre que la flore recensée porte 88 types biogéographiques, où le type Méditerranéen domine avec 25%, suivi par l'élément Eurasiatique 5%.

L'endémisme est aussi bien présent dans la wilaya de Saida qu'en première position avec 16 espèces, suivi par endémiques Algéro-marocaine.

La classification ascendante hiérarchique (CHA) a été concluante par la mise en évidence des gradients écologiques majeurs. Les différents facteurs édaphiques régissent la répartition de la végétation des formations steppiques de la wilaya de Saida.

Cette étude a permis de élaborer un catalogue steppique de la wilaya de Saida qui constitue une référence de base pour éventuelles études dans l'espace et dans le temps dans le futur.

L'évaluation des écosystèmes pour de millénaire (MEA) et son concept de services écosystémiques est très importante pour une nouvelle approche à la préservation des ressources naturelles et la biodiversité. Les complémentaires, l'écologie à des logiques non utilitaires de conservation de la biodiversité fondant sur des coûts et valeurs intrinsèques.

Les services écosystémiques retenus dans ce cas d'étude et la biodiversité et zones de nourrissage, reproduction et repos ; formation des sols (rétention des sédiments et accumulation des matières organiques) ; cycle des matières nutritives (stockage, recyclage, transformation et acquisition de matières nutritives) ; nourriture (fruits, céréales, gibier et production du fourrage pour les bétails) ; ressources médicinales ; ressources génétiques ; eau douce (pour l'irrigation et la consommation) ; stockage du carbone ; régulation du climat (gaz à effet de serre, températures, précipitations et autres processus climatiques) ; régimes hydrologiques (recharge et stockage de l'eau pour l'agriculture ou l'industrie) ; protection contre l'érosion éolienne ; récréatif (possibilités de tourisme) ; inspiration religieuse et spirituelle ; éducatif (possibilités d'éducation formelles et informelles).

Les changements d'occupation de la wilaya de Saida qui ont dans l'état relevés sont essentiellement : l'expansion

Toutefois, il est important de souligner que, si actuellement les régions steppiques présentent un niveau de dégradation, tant environnemental que socio-économique très inquiétant ; la région, cependant, restera indiscutablement, une patrie. La conservation des espèces nécessite donc d'abord une protection des milieux naturels les plus sensibles en vue d'une préservation future durable.

La durabilité de la biodiversité est un élément fondamental de l'approche écosystémique, la reconnaissance de l'importance d'atteindre la conservation et l'utilisation de la diversité biologique. L'application de ce ci impose une attention

à l'usage multiple des écosystèmes et sur l'importance de l'utilisation des terres avec planification intégrée et combinée avec les meilleures pratiques de gestion.

La gestion de la steppe se pose en termes de nécessité de développer une économie pastorale et de préserver l'écosystème de la steppe, capacités fourragères, et malheureusement, dans un premier temps, dans la restauration de celle-ci. L'éleveur, n'ayant aucune obligation jouissance reconnu sur un espace délimité, déplace son troupeau en fonction des pâturages et des moyens dont il dispose. L'absence de statut foncier a mis les éleveurs dans une position « irresponsable » et également dans « l'obligation de justifier des investissements qu'ils n'auraient pu consentir ».

Perspectives

Le développement durable doit être préservé. La biodiversité et la biodiversité des interventions doit être proposés pour la sauvegarde des entités biologiques du milieu naturel et des pratiques riveraines existantes. Cependant il est nécessaire de souligner que la préservation des taxons endémiques ne peut avoir lieu sans la préservation de la richesse floristique qui doit être prise en compte.

Afin de garantir la réussite d'un plan d'aménagement, la prise en compte doit être en considération :

- Proposer un cadre organisationnel plus efficace basé sur les aspirations et les capacités organisationnelles locales ;
- Comblar les carences de l'encadrement technique par de véritables politiques de formation, d'éducation et de sensibilisation ;
- Maintenir les tendances évolutives favorables émergentes de la faune, la flore et les ressources en eau pour obtenir la valeur ajoutée des ressources naturelles par les populations locales qui les gèrent ;
- Adapter la législation existante pour mieux définir les règles et responsabilités de chacun et développer un cadre juridique propice à la reconnaissance des droits de propriété des communautés locales sur les ressources renouvelables.

La connaissance approfondie des liens entre le fonctionnement de l'écosystème naturel, l'utilisation des ressources, les stratégies économiques et les perspectives de conservation doivent garantir la préservation de la biodiversité en général. L'efficacité des mesures écologiques devient alors un axe de recherche important au sein duquel la question de la mesure de la biodiversité et des services écosystémiques est centrale.

La notion de service écosystémique est au cœur des politiques et scientifiques récentes autour de mots clés tels que compensation, restauration,

séquestration, etc. qui font chacun référence à des enjeux précis (forêt, agriculture, climat) mais pour les quelles la notion de service écosystémique crée des passerelles entre ces différentes thématiques. Pour cela l'amélioration et la connaissance sure des méthodes p o u r l ô ® v a l u économique de la biodiversité et des services écosystémiques, en particulier :

- ¶ Sur les impacts environnementaux, économiques et sociaux des changements de services écosystémiques ;
- ¶ Sur la contribution du capital naturel et des services écosystémiques pour la durabilité des économies ;
- ¶ L e s v a l e u r s d'usage de la biodiversité et les avantages et limites du concept de services écosystémiques à cet égard ;
- ¶ L ô a r t i c u l a t i o n m u l t i p l e s e t l e u r i n t é g r a t i o n d a n s le processus de décision publique ;
- ¶ L e s t e c h n i q u e s d'ô ® v a l u a t i o n p e r m e t t a n t l e s services écosystémiques.
- ¶ Améliorer la connaissance de base politique et institutionnelle, pour une meilleure connaissance des conditions sociales, économiques et politiques qui sous-tendent les politiques ayant un impact sur la biodiversité et analyse des options pour de meilleurs schémas de gouvernance, tels que gestion adaptative ou « approche écosystémique » ;
- ¶ Évaluer et développer des stratégies de réponses politiques et structures de gouvernance pour préserver la biodiversité tenant compte de la variabilité de leurs effets en fonction des contextes écologiques et sociaux.
- ¶ Afin de rendre opérationnels plusieurs aspects du concept MEA, de nombreuses lacunes de connaissance doivent être comblées. Pour cela, une recherche inter et trans-disciplinaire e s t n é c e s s a i r e , n a t i o n a l d'afin de fournir des conseils avisés l l e spécifiques et à des échelles multiples.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A

ÁAbabou A., 2003-Etude éco- p ® d o l o g i q u e e t p r o p o s i t i o n s des sols salés. Cas de la zone du Bas Chélif Nord-Ouest Algérien. Mém. Mag. Univ. Mascara. 68 p + ann.

ÁAbabou A., Chouieb M., Bouthiba A., Saidi D & Mederbal K., 2015- Floristic diversity patterns in the Beni Haoua Forest (Chlef, Algeria). *Ecologia mediterranea*; 41(2):73-84.

ÁAbdelguerfi A., 2003 Plan d'action et stratégie nationale sur la biodiversité. Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement. Projet ALG/97/G31. Vol5, 93p.

ÁAbdelguerfi A., Abdelguerfi R & Berrekia., 1987-Réflexion sur la variation de quelques espèces fourragères adaptées aux zones aride et semi- a r i d e i n A n n a u t h e n ' s 2. p p e l ô 1-9.

ÁAbdelguerfi A., 2003-Evaluation des besoins en matière de renforcement des capacités n ® c e s s a i r e s " l ô ® v a l u a t i o n e t l a r ® d u c t i o n biologique en Algérie. Rapport de synthèse. Projet PNUD-MATE. Tome V. 93p.

ÁAbouraR., 2006-Comparaison phyto- écologique des Atriplexaies situées au nord et au sud de Tlemcen. Thèse. Mag. Univ. Tlemcen. Algérie. Intro + 60, 55, 56.

ÁAchour H., Aidoud A., Aidoud F., Bouzenoune A. Dahmani M., Djebaili S., Djellouli Y., Kadik L., Khelifi H., Mediouni K. & Nedjraoui D., 1983-C a r t e d e l ô o c c u p a t d e l ô A C a g r ® t r é p a s t o r B i o t é n o s e s B u l l . E c ô l . A t r r g U B R B i T e A l g e r . 132 p.

ÁACSAD (1979) in Mesbahi S., 2002-Etude comparative de deux techniques d ô a m ® l i o r a t i o n p l a n t a t i o n d ô a r b u s t e f o u r r a g d ô u n e n a p p e a l f a t i " r e d a n s l e s u d ® a n l g ® m g i s c USTHB, Alger. 24 p.

ÁAidoud A., 1983-C o n t r i b u t i o s é c o s y s t è m e s s t e p p i q u e s d u S u d - e O r a n a i s : Phytomasse, productivité et applications pastorales. Thèse Doct. 3ème Cycle. USTHB. Alger. 254 p + ann.

ÁAidoud A., 1989-C o n t r i b u t i o n " l ô ® t u d e d e s ® c o s y s Plaines Algéro- Oranaïses. Fonctionnement, évaluation et évolution des ressources végétales. Thèse Doct.; USTHB. Alger, 253 p + ann.

ÁAidoud A., 1994-Les changements écologiques dans les espaces steppiques ; Causes et implications pastorales in parcours demain numéro spécial; pp 9- 14.

ÁAidoud A & Touffet J., 1996-L a r ® g r e s s *Stipartenadissima* IL. ® g r a m f n é e (pérenne, un indicateur de désertification des steppes algériennes. *Sècheresse* 7 (3). pp187-193.

- ÁAidoud-Lounis F., 1984**-Contribution à la connaissance des groupements à sparte (*Lygeum spartum* L.) Des Hauts Plateaux. Etude phytoécologique et syntaxonomique. Thèse Doct. 3ème cycle. USTHB. Alger, 256 p. + ann.
- ÁAidoud- Lounis F., 1997** i Le complexe alfa-arnoise-sparte (*Stipa tenacissima* L., *Artemisia herba alba*-Asso, *Lygeum spartum* L.) des steppes arides : dynamique des communautés végétales. Thèse. Doct. Etat, Univ. Aix-Marseille, Marseille, 263 p.
- ÁAit Hamouda T., Bendou S., Bouchareb B., Gaci D & Ouabed F., 2008** -Les Sols salins en zones arides et semi arides algériennes. Exposé Eco pédologie. USTHB. Alger. Intro+p 3-6.
- ÁAlcaraz C., 1982**- La végétation littorale de Perpignan-Simonneau, P. (1952). Végétation des dunes littorales du golfe d'Arzew (Damesme, Saint-Leu, La Macta, Ouréah).
- ÁAlcaraz, C., 1979**- Etude de la juniperale littorale ornaise (Ouest Algérien). Rev de Bio et Ecol. médit.VI. N° 1, 104 -124.
- ÁAllouche M., Allache D., 1999**-Etude comparative d'une plaine d'Atriplex (*Atriplex canescens*, *Atriplex canescens* et *Atriplex nummularia*) dans la wilaya de M. In g. D. USTHB. Alger. 54 p + ann.
- ÁAmghar F., Langlois E., Forey E & Margerie P., 2016**- Fencing and planting: two restoration strategies for the improvement of vegetation, soil fertility and soil surface properties in Algerian arid rangelands. Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement, 20, 386-396.
- ÁAmirouche R. & Misset M.T., 2009**- Flore spontanée d'Algérie : écogéographie des espèces et polyploïdie. *Cahiers d'Agriculture*, 18:474 à 480.
- ÁANAT (Agence Nationale D'aménagement du Territoire et de l'Algérie. 2004**- Carte bioclimatique de l'Algérie.
- ÁANAT (Agence Nationale D'aménagement du Territoire et de l'Algérie. Décembre 2008**- Plan d'aménagement du Territoire (DE SAIDA) : Phase 1 Evaluation Territoriale. 22, 56- 58.
- ÁAndrew M. E., Wulder M.A., & Nelson T. A., 2014**- Potential contributions of remote sensing to ecosystem service assessments. *Progress in Physical Geography: Earth and Environment*, 38(3), 328 à 353. <https://doi.org/10.1177/0309133314528942>
- ÁAndrew M. E., Wulder M.A., Nelson T. A., & Coops N. C., 2015**- Spatial data, analysis approaches, and information needs for spatial ecosystem service assessments: A review. *GIScience & Remote Sensing*, 52(3), 344 à 373. <https://doi.org/10.1080/15481603.2015.1033809>
- ÁAnonyme., 1980**-Les Atriplex en Tunisie et en Afrique du Nord. F.AO. SF/Tun 11. Rapp. Tech. 71 RT. 140p.

ÁAnonyme, 2008.- Office national de la météorologie. Rapport technique; station météorologique de Rebahia, Saida, 56 p.

ÁANSAR., 2002 in Aboura R., 2006- Comparaison phyto- écologique des Atriplexaies situées au nord et au sud de Tlemcen. Thèse Mag. Univ. Tlemcen. Algérie. Intro.

ÁAouissat M., Sotomayor J.A & Correal E., 1993- Production fourragère d'une plantation d'Atriplex halimus exploitée deux fois par an (hiver-été). In: "Management of Mediterranean shrublands and related forage resources". REUR Technical Series 28, FAO, Rome, Italy. pp 104-107.

ÁArabi Z., 2016- Intégration des données multi-sources dans un système d'information géographique pour le diagnostic phytoécologique et la proposition d'un modèle d'adap-
cas de l'interface région steppique-région tellienne ouest algérienne. Thèse Doct. USTHB Bab Ezzouar. Alger.

ÁAubert G., 1976- Les sols sodiques on Afrique du Nord. Annales agronomiques. Vol VI ; N°01. El Harrach. Alger. pp 185- 196.

ÁAussenac G., 1973- Climat, microclimat et production ligneuse, Ann. Sci. forest. 3, 30, 239-258.

ÁGhram-Messedi A & Delaître É., 2007- Les états de surface en zone aride à partir
d'indices radiométriques et de classification
région de Menzel Habib (Tunisie méridionale) Sécheresse 2007 ; 18 (4) : 305- 313.

B

ÁBabali B. ; 2014- Contribution à une étude phytoécologique des monts de Moutas (Tlemcen- Algérie occidentale) : Aspects syntaxonomique, biogéographique et dynamique. Thèse Doct. Univ Abou Bakeur Bel Kaid Tlemcen.

ÁBagnouls F & Gaussen H., 1953- Saison sèche et indice xérothermique. Doc. Carte Pruduct. Végé., Sér. Généralités, 3(1), 47 p. & carte.

ÁBajji M., Kinet J M & Lutts S., 1998- Salt stress effects on roots and leaves of *Atriplex halimus* L and their corresponding callus cultures. *Plants Science*. pp 131-142.

ÁBarbier E.B., Acreman M.C & Knowler D., 1997- Evaluation économique des zones humides : Guide à l'usage des décideurs et
Gland, Suisse.

ÁBedrani S., 1993- Les aspects socio-économiques et juridiques de la gestion des terres arides dans les pays méditerranéens. INA-CREAD, n°31-32, 1992, EL-HARRACH ALGER/ CIHEAM et Cahiers Options Méditerranéennes, vol. 1. Montpellier.

ÁBedrani S., 1994-Algérie, développement des zones de parcours, Etude Banque mondiale, Washington.

ÁBedrani S., 1995-Une stratégie par le développement des parcours en zones arides et semi-aride. Document de banque mondiale. Rapport N° 12527 MNA Maghreb et Iran. 150 p.

ÁBedrani S., 1996- Foncier et gestion des ressources naturelles en Afrique du Nord. Cas de l'Algérie, Le foncier et la gestion des ressources naturelles dans les zones arides et semi-arides d'Afrique du Nord. OSS, Tunis. pp

ÁBedrani S., 1998-Désertification et emploi en Algérie. In les cahiers de CREAD. N°4.1998.

ÁBedrani S., 1999-Situation de l'agriculture, de l'élevage et de la forêt en Algérie. CIHEAM. Paris.

ÁBedrani S., 2001-Les contraintes au développement des zones steppiques et la mise en valeur par les concessions. Ministère de l'agriculture et de la pêche.

ÁBehnke R & Kerven C., 1994- Redesigning for risk: tracking and buffering environmental variability in natural resource perspectives, 1981 and 1994.

ÁBekai A & Hamidou H., 2008-Contribution à l'étude de la flore et de la faune de la région de Djelfa. Mém. Ing. USTHB. Alger. Intro+ 60-65.

ÁBekkouche A., 2016- Evolution du paysage steppique dans le sud de Tlemcen (Algérie occidentale). Thèse Doct. Univ Abou Bakeur Bel Kaid Tlemcen.

ÁBekkouche A., Chalane F., Guenaia A., Yahiaoui F.Z., Chemouri F.Z. & Bouazza M., 2019- PHYTO DIVERSITY OF STEPPE WESTERN, ALGERIA. Plant Archives Vol. 19 No. 1, 2019 pp. 852-856.

ÁBelarouci N., & Benabdeli K., 2009. Diversité floristique des subéraies du parc national de Tlemcen (Algérie). Act.Bot.Malac., 34:77-89.

ÁBelhacini F., Anteur Dj & Bouazza M., 2017- The study groups to *Erica arborea* phytoecologique in the north west Algerian: case of the forest of Bissa, J. Plant Archives Vol.17No. 2, pp. 1478-1482.

ÁBelhadj A., 2010-Etude de la salinité dans la région de Relizane (périmètre de la Mina), Apport de nouvelle technique. Mém. Ing. Dôt

ÁBenabadji N., 1991-Etude phytoécologique de la steppe à *Artemisia herba alba*-Asso au Sud de Sebdou (Oranie-Algerie), Thèse Doct. Etat Univ. Aix-Marseille III. 119 p+ ann.

ÁBenabadji N., 1995.- Etude phytoécologique des steppes à *Artemisia herba alba* Asso et à *Salsola vermiculata* L. au Sud de Sebdou (Oranie, Algérie). Thèse Doct. ès. Sci. Univ. Tlemcen, 153 p.

ÁBenabadji N., 1999-Physionomie, organisation et composition floristique des Atriplexaies au Sud de Tlemcen, Chott El Gharbi (Algérie). *Atriplex in vivo*. N° 8.

ÁBenabadji N & Bouazza M., 2000. Quelques Modifications Climatiques Intervenues dans le Sud-Ouest de l'Oranie (Algérie Occidentale).

ÁBenabadji N., Bouazza M., Merzouk A., & Ghezlaoui B.E., 2004- Aspects phytoécologiques des Atriplexaies au Nord de Tlemcen (Oranie, Algérie). *Revue Sci. Et Tech. Constantine. Algérie*, 22 : 62-79.

ÁBenabadji, N., Benmansour, D., & Bouazza, M., 2007- La flore des monts d'Ain Fezza dans l'ouest algérien, biodiversité et dynamique. *Sciences & Technologies. C, Biotechnologies*, 47-59.

ÁBenabadji N., Ghezlaoui B-E., Bouazza M., Bendimerad N.,2010- Phytoécologie et composés secondaires de *Pseudotsuga picea integrifolia* (Salisb.) rehd. dans le Chott El-Gharbi (Oranie-Algérie).-Méditerranée, 21: 43-78.

ÁBenabdeli K., 1996-Aspects physionomico-structural et dynamique des écosystèmes forestiers face à la pression anthropozoogène dans les monts de Tlemcen et les monts de Dhaya (Algérie septentrionale), thèse de Doctorat Université de Marseille III. pp 101-112.

ÁBenabdi A., 1997-Impact des durées de la mise en défend sur les plantations pastorales à base *Atriplex canescens* dans la commune de Zâafrane wilaya de Djelfa ; Mém. Ing. USTHB. Alger. Intro+ 3-7, 70-81.

ÁBenahmed L & Bensaha K., 2007-Diversité floristique et invasion biologique cas de l'*Atriplex canescens* : Effet des plantations sur la diversité floristique et le sol dans la wilaya de Laghouat. Mém. Ing. USTHB. Alger. Intro+ 7, 80.

ÁBenbrahim K.F., Ismaili M., Benbrahim SF & Tribak A., 2004-Problèmes de dégradation de l'environnement par la désertification au Maroc. *Rev. Sécheresse*, 15 (4). 307-320.

ÁBenchaabane A., 1997-Biotechnologie et sécurité alimentaire dans la production de viande de camelins et caprins dans la vallée du Drâa (Maroc). Dans : Actualité Scientifique : Biotechnologies, Amélioration des Plantes et Sécurité Alimentaire. Collection Universités Francophones. Ed. ESTEM, Paris. 169 p.

- ÁBencherif S., 2011.** L'élève pastoral et la culture. Évolution et possibilités de développement. Thèse doct. Institut des sciences et technologies, Paris, 294p.
- ÁBNEDER., 2008**-Programme de mise en valeur des terres par biais de la concession ; direction des services agricoles ; Saida. pp 2-15.
- ÁBenguerai A., 2010**-Evolution du phénomène de désertification dans le sud oranais (Algérie). Thèse. Doct. Etat. Sci. Univ de Tlemcen. 6, 9.
- ÁBenmouhammadi L., Ballais J-L & Riser J., 2000**-Analyse des interrelations anthropiques et naturelles : leur impact sur la
- ÁBenmoussa B., 2008**-Le territoire communautaire entre l'appropriation individuelle et la dégradation de l'environnement : cas des zones steppiques en Algérie. 2èmes journées de recherches en sciences sociales INRA SFER CIRADi LILLE, France.
- ÁBenrebiha A., 1984**-Contribution à l'étude de la flore steppiques, cas de la wilaya de Djelfa. Thèse de Magister, INA, Alger, 100 p.
- ÁBenrebiha F Z., 1987**-Contribution à l'étude de la flore d'Atriplex locales et introduites. Mém. Mag. Agr. I.N.A. 160p.
- ÁBenrebiha A & Brague A., 1994**-Réhabilitation des steppes soumises à la désertification, cas des Atriplex dans la wilaya Djelfa. INRF. Alger. 118+ ann.
- ÁBensaid., 1995**-Bilan critiques du Barrage vert en Algérie. Rev ; sécheresse N°3 Vol6. pp 247- 255.
- ÁBensaid., 2006**-Signet et télédétection pour l'étude de cas de la wilaya de Naâma (Algérie). Thèse de Doctorat de l'Université de Grenoble II. 318 p.
- ÁBenslimaneM., HamimedA., ElZereyW., KhaldiA&MederbalkK., 2008**-Analyse et suivi du phénomène de la désertification en Algérie du nord ; volume08 N°3.
- ÁBenbouhia R., 2003**-La lutte contre la désertification dans la steppe algérienne : les raisons de l'échec de la politique environnementale. 12èmes Journées de la Société talle d'Ecologie Humaine, 12 décembre 2003, Du Nord au Sud, 1 le recours à l'environnement, ? Intro+ 2,3. et our des paysans
- ÁBensouiah R., 2006**-Principales causes de la dégradation des parcours- Copyright © RB i 2006.
- ÁBerno H., Zemouri Ch & Nadri W., 2006**-Contribution à l'étude de croix Atriplex canescens considéré comme fixatrice des dunes et de la dynamique de la végétation dans la région d'El Mesrane w. Dj

- ÁBessah R., 1998-De la décomposition des litières des steppes à Alfa (*Stipa tenacissima* L.) du Sud Ouest Oranais. Thèse Mag. USTHB. Alger. pp 11-13.
- ÁBessaoud O. , Bourbouze A & P. Campagne de l'INRA de Montpellier et Tristan Le Cotty de SOLAGRAL., 2000-Problématique de développement rural des zones sèches dans la région Moyen Orient et Afrique du Nord. pp 4-8.
- ÁBoitani L., Maiorano L., Baisero D., Falcucci A., Visconti P & Rondinini C., 2011-What spatial data do we need to develop global mammal conservation strategies? Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences 366:2623-2632.
- ÁBonn F & Rochon G., 1992- Précis de télédétection. Vol. 1 : Principes et méthodes. Presses de l'Université du Québec à Montréal, 485p.
- ÁBouazza M., 1995.- Etude phytoécologique des steppes à *Stipa tenacissima* L. et à *Lygeum spartum* L. au Sud de Sebdou (Oranie, Algérie). Thèse Doct. ès. Sci., Univ. Tlemcen, 115 p.
- ÁBouhroud A., Djazairi K & Gueroui A., 2006-Etude de l'impact d'un incendie de *Atriplex canescens* sur le milieu naturel en Andalousie dans la région de Sidi Hadjeres Wilaya de Mersila. Mém. de l'Université de Montpellier, 48p.
- ÁBoughani, A., 1995- Contribution à l'étude de la flore des monts du Zab (Ouled-Djellal, Wilaya de Biskra): Phytomasse, application cartographique et aménagement. Thèse Magister U.S.T.H.B. Alger. 226 p + ann.
- ÁBoughani A., 2014. Contribution à l'étude phytogéographique (Biodiversité et endémisme). Thèse Doct. Univ H. Boumediène, Alger, 292p.
- ÁBoukhobza M., 1976.- Nomadisme et colonisation, analyse des mécanismes de déstructuration et de dispersion de la société pastorale traditionnelle en Algérie. Thèse Doct. 3ème cycles, Paris, 348 p.
- ÁBoukhabza M., 1982-L'agropastoralisme traditionnel en Algérie de l'ordre désordre colonial. Off ; Pub ; Univ ; Alger. p 458.
- ÁBoularak A., Brahimi Y & Ziouche R., 2009-Contribution à l'étude des plantations de *Atriplex canescens* sur les badiers et les sols salins surface dans les wilayas du sud- Oranais. Mém. Ing. d'état. USTHB. Alger.
- ÁBourbouze A., 2000-Pastoralisme au Maghreb : la révolution silencieuse ; CIHEAM/IAM de Montpellier, 3191 route de Mende, 34093 Montpellier.
- ÁBoutemedjet FZ., 2017- Étude écologique et phylogénique de quelques formations végétales des Monts de Tlemcen (Ouest Algérien). Thèse Doct. LMD., Univ. Tlemcen. 9

ÁBouznoune A., 1984- Etude phytographique et phytosociologique des groupements végétaux de la sud oranaise wilaya de SAIDA. Docteur de troisième cycle en sciences biologiques ; USTHB. Alger. Introduction+ p 81.

ÁBrahim A., 1980- La steppe algérienne : Structures spatiales et effort de mise en valeur par l'élevage ovin " par tEl May, Habiod et Cheria. emple de comm

ÁBrakchi-Ouakour, L., Kadik, L., & Gachet S., 2015- Typologie fonctionnelle et taxinomique des pin-des de Revue d'écologie, Terre et Vie, t de 70(3), 231-247.

ÁBraun-Blanquet J., 1936- La lande de romarin et la bruyère en longuedoc. Communication S.G.M.A. n °8. Montpellier.

ÁBraun blanquet J., 1951- Pflanzensoziologie. Ed. Springer, Vienne, 2e édit, 631 p.

ÁBraun-Blanquet J., Roussine N. & Nègre R., 1952- Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. Dir. Carte Group. Vég. Afr. Nord, CNRS, 292p.

ÁBraun-Blanquet J., Roussine N. & Nègre R., 1952- Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. Dir. Carte Group. Vég. Afr. Nord, CNRS, 292 p.

ÁBurkhard B., Kroll F., Müller F & Windhorst W., 2009- Landscapes' capacities to provide ecosystem services-A concept for land-cover based assessments. Landscape online, 15-15.

ÁBurkhard B., Kroll F., Nedkov S & Müller F., 2012- Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. Ecological indicators, 21, 17-29.

C

ÁCFS (Conservation des forêts de la wilaya de Saida), 2023- Bilan des réalisations dans le cadre du PNR et perspectives d'ont égrati o de l'économie national .

ÁCardoso P., Borges PA., Triantis KA., Ferrández MA & Martín JL., 2011- Adapting the IUCN Red List criteria for invertebrates Biological conservation 144:2432-2440.

ÁCarte de la sensibilité à la désertification réalisée par la DGF dans le cadre du programme DISMED (2003- 2004).

ÁChalane F., Mehdadi Z., Hamdaoui M & Hassnaoui O., 2015- Evaluation de la Phytodiversité et des Caractéristiques Édaphiques de la Steppe à Alfa (*Stipa Tenacissima* L.) de la Région de Saida (Algérie Occidentale). European Journal of Scientific Research : ISSN 1450-216X / 1450-202X Vol. 128 No 3 January, 2015, pp. 265-276.

ÁChalane F., 2017- Inventaire et analyse de la phytodiversité des steppes à *Stipa tenacissima* L. dans la région de Saida (Algérie occidentale). Thèse doct. Univ Sidi Bel Abbes.

ÁChambre d'ô Agricul t-Atriplex halimus & Atriplex nummularia ; ZI de 10 Sautès à Trèbes - 11878 CARCASSONNE Cedex 9 ; VERSION 2009-2010. 1, 2.

ÁChaouch Khouane H., 2018- Biodiversité de *Stipa tenacissima* L. en Algérie : état actuel et évolution. Thèse doct. Univ MOHAMED KHIDER, BISKRA.

ÁCherfaoui A., 1987- Contribution à l'étude comparative de quelques *Atriplex* de prévenance. Mém. Ing. INA. Alger. Intro+ 4- 24.

ÁCherifi, K., Mehdadi, Z., Latreche, A & Bouiadjara, SEB., 2011- Impact de l'anthropozoogénie sur l'écosystème forestier sécheresse, mont 22(3), 197-206.

ÁChihab M., Bouzidi M.A., Latreche A., Mustapha Mahmoud Dif M.M & Saidi B- 2018. Caractérisation de l'habitat naturel de *Talpia sylvestris* L. dans la forêt de Bouhriz (ouest Algérien). Acta Botanica Malacitana 43. 71-81

ÁCialdella N., 2005- Stratégies d'élevage dans les zones des ressources locales pour l'élevage (est algérien). Doctorat de l'Institut National Agronomique Paris Grignon.

ÁCIHEAM-IAMZ., 1993- 16 ref. (Cahiers Options Méditerranéennes ; v. 1(2)), Etat de l'Agriculture en Méditerranée. Les sols dans la région méditerranéenne : utilisation, gestion et perspectives d'évolution, 1992/11/16-17, Tunis. Tunisia. pp 69-77.

ÁCornet., 1992- Principales caractéristiques climatiques In : DELHOUME JEAN-PIERRE (ED.), MAURY M.E. (ED.), Etude des relations eau-sol-végétation dans une zone aride du Nord du Mexique orientée vers l'utilisation rationnelle de ces ressources pour l'élevage bovin extensif. Xalapa : Instituto de Ecologia. pp 57-69. Séminaire Mapimi, Durango (MEX).

ÁCorreal E., Otal J & Sotomayor J.A., 1990a- Effects of grazing frequency and cutting height on the production of browsing biomass of oldman saltbush (*Atriplex nummularia* C.) in southeast Spain. In: "6th Meeting of FAO European Subnetwork on Mediterranean Pastures and Fodder Crop". October, 17-19, Bari (Italy). pp 153-156.

ÁCorreal E., Otal J & Sotomayor J.A., 1990b- Utilization of sheep on oldman saltbush (*Atriplex nummularia*): palatability, browse efficiency, voluntary intake and chemical composition. In: "6th Meeting of FAO European Subnetwork on Mediterranean Pastures and Fodder Crop". October 17-19, Bari (Italy). pp 148-152.

ÁCouderc R., 1979- Géographie et développement : Les hautes steppes sud-oranaises. Thèse Doct. Etat, Montpellier III, 655 p.

ÁCrandall KA., Bininda-Emonds OR., Mace GM & Wayne RK., 2000- Considering evolutionary processes in conservation biology Trends in ecology & evolution 15:290-295

ÁCRBT., 1974- Etude phytoécologique et pastorale des hautes plaines steppiques de la wilaya de Saïda (9 millions d'hectares). Rapport de synthèse.

ÁCRBT., 1977-Liste floristique, valeur fourragère et appétibilité des principales espèces steppiques ; wilaya de Saida.

ÁCRBT., 1978-Rapport phytoécologique et pastoral sur les hautes plaines steppiques de la wilaya de Saida. CRBT. Alger.256 p. + ann.

ÁCRBT., 1991- Etude phytoécologique et pastorale de la Daïra de Ouled Djellal (wilaya de Biskra) (400 000 hectares). Rapport de synthèse.

D

ÁDABOUINEAU L & PONSERO A., 2009- Comment évaluer les services rendus par les écosystèmes ? ou Combien d'€uros vaut une abeille ? *Le Rôle de l'abeille dans les écosystèmes*. Vol. 1. 137 : 9

ÁDahmani M., 1996- Diversity biological and phytogeographic of green oak woods of Algeria. *Ecologia Mediteranea* XXII (3/4): 19-38.

ÁDahmani M., 1997- Le chêne vert en Algérie, Syntaxonomie, Phytoecologie et dynamique des peuplements. Thèse doct. Univ Sci Tech. Alger. 383 p.

ÁDagnellie P., 1973-Théorie et méthodes statistiques. Vol. 1 : La statistique descriptive et des fondements de l'inférence statistique. P

ÁDajoz R., 1975. *Précis de Biologie* (Ed) Paris. 549p.

ÁDajoz R., 2008- La Biodiversité, l'avenir de la planète et de l'homme. Ellipses, éd. Paris. 269p.

ÁDajoz R., 2008- La Biodiversité, l'avenir de la planète et de l'homme. Ellipses, éd. Paris. 269p.

ÁDaoudi A., Benterki N & Terranti S., 2010- La lutte contre la désertification des parcours steppiques en Algérie : -pastoral intégré. SDA 2010, Juin 2010, Montpellier, France. Cirad-Inra- SupAgro, 11 p.

ÁDe Groot R., Stuip M., Finlayson M & Davidson N., 2007- Évaluation des zones humides : Orientations sur l'estimation des avantages humides. Rapport technique Ramsar n° 3. Série des publications techniques de la CBD n° 27. 3-4 p, 18p, 22p.

- ÁDelassus L., 2015-** Guide de terrain pour la réalisation des relevés phytosociologiques. Conservatoire botanique national de Brest ï Avril 2015. 11 p.
- ÁDE MARTONNE E., 1927-**Traité de géographie physique I, notions générales, hydrographie. Ed. A. Colin. Paris. 496p.
- ÁDernegi D., 2010-** Hotspot de la biodiversité du bassin méditerranéen. Bird Life International, 258 p.
- ÁDGF (Direction générale des forêts)., 2016-** S t r a t ® g i e f o r e s t i ¯ r e ¯ ¯
- ÁDiniz-Filho JAF., Loyola RD., Raia P., Mooers AO & Bini LM., 2013-** Darwinian shortfalls in biodiversity conservation Trends in Ecology & Evolution 28:689-695
- ÁDjebaili S., 1978-**Recherches phytosociologique sur la végétation des Hautes Plaines s t e p p i q u e s e t d e l ô A t l a s s a h a r i e n a l g ® r i e n . 229 p+ ann.
- ÁDjebaili S., 1984-** Steppe algérienne, phytosociologie et écologie. ed. OPU, Alger. 159 p, 177 p.
- ÁDjebaili S., 1988.** C o n n a i s s a n c e s *Stipa tenacissima* Ls): autoécologie, ô a l f a phénologie, productivité et valeur nutritive. Biocénoses, vol. 3 (1 et 2): 43ï 52.
- ÁDjebaili S., Djellouli Y. & Daget P., 1989.** Les steppes pâturées des Hauts Plateaux algériens. Fourrages, vol. 120 : 393-400.
- ÁDjebaili S., 1990-**S y n t a x o n o m i e e t g r o u p e m e n t p r ® f o r aride. Ecologia mediterranea. XVI. pp 231-244.
- ÁDjebbouri M., 2020-**Etude de la biodiversité, de la structure et de l'évolution dynamique du massif forestier de la région de Saida. Algérie. Thèse Doct.3^{ème}Cycle. Université de Saidaï Dr. Moulay Tahar.
- ÁDjellouli Y., 1981-**Etude climatique et bioclimatique des Hauts Plateaux du Sud-Oranais (Wilaya de Saida). Thèse Doct. 3^{ème} Cycle, USTHB. Alger. 178 p + ann.
- ÁDjellouli Y., 1990-**Flore et climat en en Algérie Septentrionale : Déterminisme climatique des espèces. Thèse Doct. ; USTHB. Alger. 262 p.
- ÁDjili K., Daoud Y & Ayache N., 1999-**Analyse de la distribution verticale et spatiale du c a l c a i r e d a n s l e s s o ; I N S 1 6 2 0 0 E l H a ¯ a h , A l g ¯ e r i e s e p t e n t r
- ÁDGF (Direction Générale des Forêts)., 2004-**P r o g r a m m e d ô a c t i o n n a t contre la désertification. 11, 23-26, 31-44.
- ÁDirection des Sources Agricoles Saida (DSA)., 2015-**Schéma directeur de la wilaya de Saida, 2015.
- ÁDirection des Sources Agricoles Saida (DSA)., 2023-**Schéma directeur de la wilaya de Saida, 2022. 12, 34, 6-9, 19-22.

ÁDobignard A. & Chatelain, C., 2010, 2011a, 2011b, 2012, 2013- Index synonymique de la flore d'Algérie du Nord, 1

ÁDobignard A., et Chatelain C., 2010-2013- Index synonymique de la flore du Nord (4 vol.), Genève, C.J.B.G.

ÁDobignard A., 2009- Contributions à la connaissance de la flore du Nord. Nouvelle série, 2, La flore du Nord-Maroc. *J. Bot. Soc. Bot. France* 46-47: 3-136.

ÁDominguez Lozano F., Schwartz M. W., 2005- Patterns of rarity and taxonomic group size in plants, *Biological Conservation*. 126, p. 146-154.

ÁDuchaufour PH., 1977- Pédologie. Tome 1. Pédogenèse et classification. Mass. Ed. Paris. 477p.

ÁDurand J.H., 1954- Les sols d'Algérie. Ed. -24. C.I. Gouv

E

ÁEllis J.E. & Swift D., 1988- Stability of African pastoral ecosystems: Alternate paradigms and implications for development. *J. Range. Manage.*, 41: 450-459.

ÁEl Zerey W., 2010- Analyse spatio- temporelle du phénomène de la désertification dans la région steppique Algérienne. Thèse Doct.; Univ ; Djillali Liabes ; Sidi Bel Abbes. Algérie. pp 11-13.

ÁEl Zerey W., Bouiadjra SEB., Benslimane M & Mederbal K, 2009.- L'écosystème steppique face à la désertification en Algérie. *Vertigo*, vol 9 (2), août - septembre. <http://vertigo.revues.org/8821>

ÁEmberger L., 1955- Une classification biogéographique des climats. *Rev. Trv. Lab. Bot.* Montpellier. pp 3-43.

ÁEnnebati M E., 2015- potentialités hydrologiques de la région de Tlemcen et intégration des données dans un système à référence spatiale. Magister ; Univ Abou Bakour Bel Kaid Tlemcen. pp 29-51.

F

ÁFAO., 1971- Techniques de développement pastoral. vol.3. Plantation d'arbustes fourragers, projet FAO Tun. 71/540, Ariana -Tunisie (1971). 17p.

ÁFAO., 2016- Maximize the production of goods and services of Mediterranean forest ecosystems in the context of global changes Regional synthesis, June 2016.

- ÁFertout-Mouri N., Latrèche A., Mehdadi Z., Akli-Djaaboub S & Akli A., 2016-** Étude de la phytodiversité de *Teucrium palium* L. (Lamiaceae) du mont de Tessala (Algérie occidentale). *Ecologia mediterranea* Vol. 42 (2):21-39.
- ÁFolke C., Hahn T., Olsson P & Norberg J., 2005-** Adaptive governance of social ecological systems. *Ann. Rev. Envir. and Res.*, 30: 441-473.
- ÁForti., 1986-** Salt-tolerant and halophytic plants in Israel. *Reclamation and Revegetation Research*, 5(1-3): 38-96.
- ÁFloret C., Le Floc H E. & Pontanier R., 1986-** La désertisation en Tunisie présaharienne. *Rev. Occident Musulman Mediterr.* pp 41-42 ; pp 291-326.
- ÁFloret C H & Pontanier R., 1984-** Aridité climatique et aridité édaphique. *Bull. Soc. Bot. Fr.* pp 265-275.
- ÁFranclet & Lehouerou., 1971-** Les Atriplex en Tunisie et en Afrique du Nord. *Doct. F.A.O. Rome* 1971. 249, 189.
- ÁFroment D., 1972-** Etablissement de *Atriplex* en Tunisie centrale in urrag « Sém. Et. Prob. Méd. ».

G

- ÁGhazi A & Lahouati R., 1997-** Algérie 2010. Sols et Ressources biologiques. *Doc. I.N.E.S.G.*, Alger, 38 p.
- ÁGhennou S., 2014.** Contribution à une étude dynamique de *Stipa tenacissima* L. dans le sudouest de la région de Tlemcen. *Mémoire Mag. Univ. Abou Bekr Belkaid, Tlemcen.* 178p.
- ÁGhezlaoui BE., 2001-** Contribution à l'étude phytocol dans le Nord de l'Oranie (Algérie occidentale)
- ÁGhezlaoui BE., Benabadji N., Benmansour D & Merzouk A., 2011-** Analyse des peuplements végétaux halophytes dans le Chott El-Gharbi (Oranie-Algérie). *Acta Botánica Malacitana*, 36: 113-124.
- ÁGimaret-Carpentier C., 1999-** Analyse de la biodiversité d'occurrences d'espèces : nouvelles méthodes dans les Ghâts occidentaux. *Thèse de Doctorat, Université Claude Bernard-Lyon I, France*, 239p.
- ÁGintzburger G., Bounejmate M & Nefzaoui A.-(Eds.).** Fodder Shrub Development in Arid and Semi-arid Zones. *Proceedings of the Workshop on Native and Exotic Fodder Shrubs in Arid and Semi-arid Zones*, 27 October- 2 November 1996, Hammamet, Tunisia. ICARDA, Aleppo (Syria). Vol. I. pp 9-53.

- ÁGirard MC & Girard CM., 1999-** Traitement des données de télédétection. Paris, Dunod.
- ÁGoodin JR., 1979-** *Atriplex* as forage Grop for arid lands. New agricultural grops. Ed. G.A. Ritchie. pp 133-147.
- ÁGodron N., 1971-** E s s a i s s u r u n e a p p r o c h e P r o b a b i l i s
Doct. Univ. Sci. Techn. Languedoc, Montpellier. 247 p.
- ÁGodron, M., 1968-** Le relevé méthodique de la végétation et du milieu. Principes et transcription sur cartes perforées. Cent. Etu. Phytosocio et Ecolo. Montpellier, 45- 89.
- ÁGoussanem M., 2000-** Etude prospective du secteur forestier en Afrique(**FOSA**).Rapportde stage.4-5 pp.
- ÁGrainger A., 2015-** Is land degradation neutrality feasible in dry areas? J. Arid Envir., 112: 14-24.
- ÁGuyot., 1997-** C l i m a t o l o g i e d e l ô e n v i e c o s y s t è m e s é d i e i o m t d e
Masson, Paris. 505p.

H

- ÁHaddioui A., 2001-** Contribution à l'étude de la diversité génétique d'*Atriplex Halimus* au Maroc à l'aide des marqueurs morphologiques et isoenzymatiques. Apport dans l'amélioration de la plante pour la résistance à la salinité. Doctorat d'Etat en Biologie, Univ. Cadi Ayyad, Marrakech (en préparation). 121, 99-106.
- ÁHaddouche I., Mederbl K., Saidi S & Benhanifia K., 2006-** C a r a c t é r i s a t i o n
steppique par télédétection cas de la région de Mécherai ; Algérie ; département de foresterie ; Fac science, Univ. Tlemcen. Algérie. Intro.
- ÁHaddouche D., 2009 -** La télédétection et la dynamique des paysages en milieu aride et semi aride en Algérie, cas de la région de Naâma. Thèse Doc. Université de Tlemcen. 211 p.
- ÁHaddouche D & Saidi S., 2014-** Plan et options de gestion de la ressource pastorale : Cas de la région de Mécheria (Algérie). Journal of Remote Sensing and GIS, Vol. 2, Issue 1, pp. 62-69.
- ÁHadeid M., 2006.-** L e s m u t a t i o n s s p a t i a l e s e t s o c i a l
Le cas des hautes plaines sud-oranaises (Algérie). Thèse Doct. Etat en Géog., Univ, Franche-Comté, France; 506 p.

ÁHadeid M., 2009- Politiques de développement régional dans les Hautes Plaines occidentales algériennes : un bilan mitigé. Revue Développement durable et territoires [En ligne]. <http://developpementdurable.revues.org/index8190.html>.

ÁHadeid M., Bendjelid A., Fontaine J & Ormaux, S., 2015 - D y n a m i q u e s p a t i e l l e d e l ' e s p a c e à caractère steppique : le cas des Hautes Plaines sud-oranaises (Algérie). Cahiers de géographie du Québec, 59(168), 469-496. doi:10.7202/1037259ar

ÁHadjadj-Aoual S., 1991- Les peuplements de *Tetraclinis articulata* s u r l e l i t t o r a l (Algérie). Écologia mediterranea. XVII, 63-78.

ÁHadjadj-Aoual S., 1995- Les peuplements du thuya de Berbérie (*Tetraclinis articulata*, Vahl, Master) en Algérie : phytoécologie, Syntaxonomie et potentialités sylvicoles. Thèse Doc. D ô E t a t : U M a r s e i l l e I I I . s l 5 9 p. @ A n n e x e s

ÁHalimi A., 1980. L ô a t l a s B l i d @ e n , C l i m a t e t @ t a g e s

ÁHalitim A., 1973-E t u d e e x p @ r i m e n t a l e d e l ô a m @ l i o r a t i o n d e l a v u e d e l e u r m i s e e n v a l e u r . Thèse. Doct. Univ. Rennes. 170p.

ÁHalitim A., 1985-C o n t r i b u t i o n d e l ô @ t u d e d e s s o l s s t e p p i q u e s M o r p h o l o g i e , A d s t r u c t u r e e t r ô l e d e s s o l s d a n s l a g e n è s e e t l e c o m p o r t e m e n t d e s s o l s . Thèse. Doct. Univ. Rennes. pp 1-183.

Á Hamza M., 1980. Réponse des végétaux à la salinité Plant Physiol 18 (1), 12-26.

ÁHalitim A., 1988-S o l s d e s r @ g i o n s d e l ' A l g @ r i e . O . R . U . A l g e r i 3 8 4 p . s

ÁHasnaoui O & Bouazza M., 2015- Indicateurs de dégradation des bioressources naturelles d e l ô A l g @ r i e o c c i d e n t a l e : C a s d e l a s t e p p e E n v i r o n n e m e n t . v o l . 5 , n ° 1 , J u i n 2 0 1 5 : 6 3 - 7 5 .

ÁHasnaoui O., Benmansour D. & Thinon M., 2011.- C o n t r i b u t i o n - " l ô C o n t r i b u t i o n à l a f l o r i s t i q u e d e l a d é g r a d a t i o n d e l a s t e p p e à a l f a (*Stipa tenacissima* L.) d a n s l e s u d O r a n a i s : C a s d e l a c o m m u n e d e M a â m o r a i l W i l a y a d e S a i d a (A l g é r i e o c c i d e n t a l e) ; B u l l . S o c . L i n n . P r o v e n c e ; t . 6 2 ; p p . 1 5 7 - 1 6 5 .

ÁH.C.D.S. (Haut-Commissariat au Développement de la Steppe), 2001- P r o b l é m a t i q u e d e s z o n e s s t e p p i q u e s e t p e r s p e c t i v e s d e d é v e l o p p e m e n t . R a p p o r t d e s y n t h è s e s u r l a s t e p p e . M i n i s t - r e d e l ô A g r i c u l t u r e , A l g e r .

ÁH.C.D.S. (Haut-Commissariat au Développement de la Steppe), 2012-Evaluation du p o t e n t i e l f o u r r a g e r e t d e c a p a c i t é d e c h a r g e a n i m a l e d e s p a r c o u r s s t e p p i q u e s .

ÁHedidi D., 2020. Etude phytoécologique des groupements végétaux de la subéraie de Djebel Saadia. Thèse de doctorat, université de Chlef. 129p.

ÁHedidi D., Saidi Dj., Belhacini F., Boughalia M., 2019. Floristic diversity of Saadia mountain (Algerian North-West). J. Plant Archives Vol.19 suplement, pp.745-749.

ÁHenni M & Mehdadi Z., 2012- Évaluation préliminaire des caractéristiques édaphiques et floristiques des steppes à armoise blanche dégradées réhabilitées par la plantation d' *Artemisia* dans la région de Saïda (Algérie occidentale). Acta Botanica Gallica. Lettres botaniques. Volume 159, 2012 - Numéro 1.

ÁHirche A., Boughani A & Nedjraoui D., 1999-A propos de la qualité des parcours en zones arides. Cahiers Option Médit. Zaragoza. V.39 pp 193-197.

ÁHirche A., Boughani A & Salamani M., 2007-Évolution de la pluviosité dans quelques stations arides algériennes. Science et changement planétaire/Sécheresse, Vol.18, N°4. 20, 314.

ÁHirche A., Salamani M., Abdellaoui A., Benhouhou S & Valderrama JM., 2011- Landscape changes of desertification in arid areas: the case of south-west Algeria. Environ Monit Assess, 179, 403-20.

ÁHoumani M., 1997-Évolution des terres de parcours et bilan fourrager dans les zones arides algériennes. Dans : Actualité Scientifique : Biotechnologies, Amélioration des Plantes et Sécurité Alimentaire. Collection Universités Francophones. Ed. ESTEM, Paris. pp 175-176.

ÁHourizi R., 2004- Contribution à l'étude de *Elymus spartacus* L. dans le Sud Oranais : diagnostic phytoécologique et Cartographique. Thèse de Mag. USTHB. Alger. pp 12- 22.

ÁHuetz de lemps., 1970-La végétation de la terre, Edition Masson et Cie, Paris. 143p.

ÁHufty A., 2001- Introduction à la climatologie , pp 533p.

/

ÁIdjeraoui., Meherhera., 1998-Bilan des aménagements pastoraux dans le cadre de l'opération *Grandes Travaux* des wilayas de Saïda, Djelfa et Tébessa. Mém. Ing. USTHB. Alger. Intro+ 20-26.

ÁIghilhariz Z., Bouabdallah L & Belkhodja M., 2008-Influence Hormonale sur l'Induction de la Callogenèse Chez *Atriplex Halimus* L. L .et *Atriplex Canescens* (Pursch. Nutt); European Journal of Scientific Research / ISSN 1450-216X Vol.24 No.2 (2008), pp 211-218; © Euro Journals Publishing, Inc. 2008.

ÁIPBES., 2019-Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.

J

ÁJamagne M., 1967- Bases et techniques de l'agronomie horser t o g r
18, 142.

ÁJauffret S., 2012- Indicateurs écologiques du ROSELT /OSS, désertification et biodiversité des écosystèmes Circum-sahariens. Note introductive n°4 OSS : Tunis. 52 pp.

ÁJones R., 1970-The biology of *Atriplex*. Division of Plant Industry, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Canberra (Australia).128 p.

K

ÁKaabeche M., 1990. Les groupements végétaux de la Région de Bou-Saada. Essai de synthèse sur la végétation steppique du Maghreb. Thèse de Doct. Univ. Paris-Sud, 134p.88

ÁKaabeche M., 2000. Guide des habitats arides et sahariens : Typologie phytosociologique de la végétation d'Algérie, 59 p.

ÁKaba A., 1996- Etude de l'impact d'une *Atriplex* (*Atriplex* t i o n
halimus&*Atriplex canescens*) dans la région de Zâafrane wilaya de Djelfa. Mém. Ing. d'Etat. USTHB. Alger. Intro+ 42, 43, 25- 29, 68-70.

ÁKacimi B., 1996- La problématique du développement des zones steppiques. Approche et perspectives. Doc. HCDS, Ministère de l'agriculture

ÁKadi- Hanifi- Achour H., 1998- l'alfa en Algérie relations milieu n t a x o
végétation, dynamique et perspectives d'avenir
198.

ÁKefifa A., 2014- Contribution à l'étude et à la caractérisation des facteurs anthropozoogènes et climatiques sur les ressources naturelles des monts de Saïda (Algérie). Thèse Doct. Univ Abou Bakeur Bel Kaid Tlemcen.

ÁKerboua F., 2006- Concepts et causes de la désertification. USTHB. Alger.

ÁKermad M., 1989. Apport de l'imagerie satellitaire à la perception des ressources naturelles renouvelables en zone aride méditerranéenne (hauts plateaux sud oranais). Mém. D.E.A. univ. Nice, 137p.

ÁKhader M., Mederbal K & Chouieb M., 2014- Suivi de la dégradation de la végétation steppique à l'ani: des parcours steppiques région de Djelfa (Algérie). Courrier du Savoir i N°18, Mars 2014, pp.89-93

ÁKhaloun A., 1995- Les mutations récentes de la région de
Parcours. pp 54-59.

- ÁKhelil A., 1997**-L'écologie et l'avenir? Édition Dahleb ; Alger. 137p.
- ÁKhenouf H., 2018**- Dynamique de la végétation dunaire : étude floristique, tendances évolutives et menaces potentielles (cas de la région de Jijel). Thèse Doct. BADJI Mokhtar Annaba. 144 p.
- ÁKinet J.M., 1998**-Etude de la biodiversité chez *Atriplex halimus* et la découverte in vivo des plantes résistantes aux conditions de salinité. *Annales de Biologie* 17, pp 505-509.
- ## L
- ÁLabani A., 2005**-Cartographie écologique et évaluation permanente des ressources naturelles et des espaces productifs dans la wilaya de Saida. Thèse de doctorat ; Univ. DJILALI LIABES de Sidi Bel Abbès. 1, 21-25.
- ÁLabani A., Benabdeli K & Kefifa A., 2006**-Fluctuations climatiques et dynamique de l'occupation des sols à Hadjer (Saida, Algérie), *Sécheresses*, Vol 17, n° 3, pp 391-399.
- ÁLacoste A & Salanon R., 2001**-Eléments de biogéographie NATHAN, Paris. 318p.
- ÁLagabrielle E., 2007**-Planification de la conservation de la biodiversité et modélisation territoriale à l'île de la Réunion. *Géographie* 00247406v1.
- ÁLahouel N., 2008**-Caractérisation de la matière organique dans les écosystèmes forestiers dans la région du littoral Mostaganémois (Oranie). Thèse de Mag. Centre universitaire Mustapha Stambouli. Mascara. pp 46- 49.
- ÁLebart L., 1997**-Statistique exploratoire multidimensionnelle. DUNOD, Paris. 440p.
- ÁLe Clec'h S., Dufour S., O'Spaulis et al., 2014**-Spatialiser des services écosystémiques, un enjeu méthodologique et plus encore. Chapitre 8. Political ecology des services écosystémiques. Livre. Éditions scientifiques internationales ; Bruxelles, 2014. pp 211-215.
- ÁLe Floc'h E., Floret C & Pontanier R., 1992** - Perturbation anthropique et aridification en zone présaharienne in : l'aridité une contrainte de développement, caractérisation, réponses biologiques et stratégie de sociétés. Eds LE Floc'h E., Grouzis M., Cornet A. & Bille J.C., Ed. OROSTOM- Paris, pp 449-463.
- ÁLe Floc'h E., 2001**-Biodiversité et gestion pastorale en zones arides et semi-arides méditerranéennes du Nord de l'Algérie. *Boccon*

ÁLe Houérou HN., 1969-La végétation de la Tunisie steppique (avec référence au Maroc, l'Algérie et l'Égypte). *Int. Rev. Agr. Turis.* 42 (5) 624 p.

ÁLe Houérou HN., 1975-Nature and cause of desertification. Arid plant land resources. Proceedings of the international Arid lands conference on the plant resources. Texas. Techn. University. Editors J.R. Goodin, David K.N. Worthington. Published by International Center of Arid and Semi-Arid Land Studies. T.T.U. Lubbock, Texas. 397p.

ÁLe Houérou HN., Claudin J & Pouget M., 1979-Étude bioclimatique des steppes algériennes. *Bull. Soc. Hist. Nat. de l'Afrique* 74

ÁLe Houérou HN., 1980-Les fourrages ligneux en Afrique : Etat actuel des connaissances ; Centre international pour l'élevage en Afrique 60-62.

ÁLe Houérou HN., 1981-The feed value of *Atriplex* ssp. Techn. Paper. N° 13. UNTF/Lib 18, FAO and Agric. Res, Cent, Tripoli. Lybia. 5p.

ÁLe Houérou HN., 1982-The Arid Bioclimates in the Mediterranean Isoclimatic Zone, ECOLOGIA MEDITERRANEA - T. VIII. Fasc I/2. Marseille. pp 103 à 114.

ÁLe Houérou HN., 1985-Aspects météorologiques de la croissance et du développement végétal dans les déserts et les zones menacées de désertification. Organisation météorologique mondiale. 368 p.

ÁLe Houérou HN & Pontanier., 1988-Les plantations sylvo- pastorales dans la zone aride de Tunisie. *Rev : Pastoralisme et développement*, Montpellier. pp 16-23

ÁLe Houérou HN., 1994-Drought-tolerant and water-efficient fodder shrubs (DTFS), their role as a natural resource in the agricultural-arid zones in development Southern Africa. Report to the Water Research Commission No. KV 65/94 WRC, Pretoria, South Africa.

ÁLe Houérou HN., 1995-Dégradation, régénération et mise en valeur des terres sèches d'Afrique du Nord. *ICRAF* et *CRSTOM* Tunisie. pp 65-102.

ÁLe Houérou HN., 1995-Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique - Diversité biologique, développement durable et désertisation. Montpellier : CIHEAM (Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes) ; Série B : Etudes et recherches, no 10, Options Méditerranéennes). pp 1-396.

ÁLe Houérou HN., 1998-A probabilistic approach to assessing arid rangelands productivity, carrying capacity and stocking rates. IFAD series: technical reports. pp 159-172.

ÁLe Houérou HN., 2000-Use of fodder trees and shrubs (trubs) in the arid and semi-arid zones of West Asia and North Africa: history and perspectives. 14: 101-135.

ÁLuck G.W., Harrington R., Harrison P.A., Kremen C., Berry P.M., Bugter R., Dawson T.P., De Bello F., Díaz S., Feld C.K., Haslett J.R., Hering D., Kontogianni A., Lavorel S., Rounsevell M., Samways M. J., Sa 2009i n L. Quantifying the Contribution of Organisms to the Provision of Ecosystem Services. *BioScience*, 59(3), 223-235. <https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.3.7>

M

ÁMADR (Ministère de l'Agriculture et de la Pêche National D@veloppement de développement agricole et rural et la lutte contre la désertification. Comm. Atelier International du Parlement Panafricain sur La Lutte Contre la Désertification, Alger du 02 au 04 Avril 2007.

ÁManiere R & Chamignon C., 1986 -Cartographie de l'occupation méditerranéenne par télédétection spatiale. *Ecologia Mediterranea*, XII (1,2) : 159-185.

ÁManiere R., 1987 -Télédétection spatiale et rapport et système d'écodéveloppement sur l'environnement : principes généraux. Université de l'Algérie III, Thèse de doctorat d'Etat.

ÁManiere R., Courboules J., Celles J.C., Chamignon C., Bouzenoune A., Melzi S., Djebaili S & Kermad M., 1989- Inventaire des ressources naturelles renouvelables en zone aride méditerranéenne : évaluation de l'apport de MSS). Photo-Interprétation. Images aériennes et Spatiales, 89-3 et 4-3 : 17-30.

ÁManiere R., Bassisty E., Celles J.C & Melzi S., 1993 -Utilisation de la télédétection spatiale (données XS de spot) pour la cartographie méditerranéennes : exemple du Capir ORSTOM Aspin pédologique, vol. a (Al xxviii, no 1, pp. 67-80.

ÁMAP., 1974-La steppe algérienne -Statistique agricole

ÁMAP., 1984-Situation et perspectives de développement de la steppe. 96 p.

ÁMAP., 1994-Rapport steppe.

ÁMAP., 1995-Problématique, stratégie et programme de développement de la steppe algérienne ; Rapport. 80p.

ÁMatthieu P., 1998-Population, pauvreté et dégradation fatale attraction ou liaisons hasardeuses, *Nature, Sciences et Sociétés*, Vol 6 n° 3. pp 27-34.

ÁMaud M., Emmanuelle P., Yoann B., Denis C., Frédéric D., Laura J., Jean-Baptiste M et François S., 2023-Les services écosystémiques, Planet-Vie, Ressources en sciences de la vie pour les enseignants et enseignantes.

ÁMcNeill C. et Shei P., 2002- A framework for action on biodiversity and ecosystem management, Water-Energy-Health-Biodiversity (WEHAP) Working Group, World Summit on Sustainable Development. Johannesburg, South Africa, 26 août-4 septembre 2002, United Nations, New York.

ÁMederbel K., 1983- La télédétection aérospatiale et la phyto-écologie. Application à deux régions naturelles d'Algérie : Le Thersa Zèmeral (cycle, Université d'Aix Marseille III, 17.

ÁMelzi S., 1986- Approche phytoécologique du processus de la désertification dans un secteur présaharien : Messad- Djelfa. Thèse Mag. USTHB, Alger. p 133.

ÁMelzi S., 1990- Evaluation du processus de la désertification *Biocénose*, (2). 85 p.

ÁMéral P., 2012- Le concept de service écosystémique en économie : origine et tendances récentes. Natures sciences sociétés, 20 (1), 3-15.

ÁMéral P & Pesche D., 2016- Les services écosystémiques REPENSER LES RELATIONS NATURE ET SOCIÉTÉ. Editions Quae; 2016 ISBN: 978-2-7592-2470-8; ISSN: 2267-702X.

ÁMerzougui N., Bounif F., 2008- Impact de la plantation de caractéristiques physico-chimiques du sol de l'Algérie. Mém. IdnôgAin Univ. Dr Moulay Tahar SAIDA. 5, 10, 59+ ann.

ÁMesbahi S., 2002- Etude comparative de deux techniques d'amélioration d'arbustes fœtrifères *triplex* *Cagēscens* est "labansies edœn dœfens dœu le sud algérois (Ain El Bel wilaya de Djelfa); Mém. Ing. Dœtœt. -28, USTHB 65-75.

ÁMesli K., 2009- Contribution à une étude écologique et Dynamique de la végétation des monts de Tlemcen Par une approche cartographique. Thèse Doctorat. Univ de Tlemcen. 53-60pp.

ÁMiara M D., Ait Hammou M., Rebbas K & Bendif H., 2017- Flore endémique, rare et menacée de l'Atlas tellien occidental algérien. *Núf. Zœrœt* (2017), 271-285.

ÁMiara M D., Ait Hammou M., Dahmani W., Negadi M & Djellaoui A., 2018- Nouvelles données sur la flore endémique du sous-secteur de l'Atlas algérien (Algérie occidentale). *Acta Botanica Malacitana* 43 (2018). 63-69.

ÁMillennium Ecosystem Assessment., 2005a- Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis, World Resources Institute, Washington, DC., 1, 155 p.

ÁMillennium Ecosystem Assessment., 2005b- Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis, World Resources Institute, Washington, DC., 86 p.

ÁMinistœre de l'œlœgœrie œt œlœtœrœe, 2010- l'œcœnœmœ

ÁMinistœre de l'œlœgœrie œt œlœtœrœe, 2010- l'œcœnœmœ

Ministère de l'aménagement du territoire - Rapport annuel
du Plan National d'actions pour l'environnement
140p.

Monica C & Xavier ADS., 2014- Chapitre 2 De la biodiversité aux services
écosystémiques : Approche quantitative de la
; Monica Castro ; Simon Dufour; Johan Oszwald. Political ecology des services écosystémiques.

Montchasse G., 1972-La steppe algérienne cadre d'interactions entre l'homme et son
milieu- Options Méditerranéennes ; 13 - Juin 1972 Dans un journal de l'An 2000. CIHEAM -
Options Méditerranéennes.

Mottet S., Hamm J., 1968-Arbres et arbustes d'ornement
.310p.

Moulay A., Benabdeli K & Morsli A., 2011-Contribution à l'identification
facteurs de dégradation des steppes à *Stipa tenacissima* du sud-ouest Algérien. MEDITERRANEA
SERIE DE ESTUDIOS BIOLÓGICOS. 2011 Época II N° 22.

Moulay A., Benabdeli K & Morsli A., 2011-Quel avenir pour la steppe à Alfa dans le
Sud-Ouest Algérien ? *forêt méditerranéenne t. XXXIII, n° 3, septembre 2012.*

Moulay A et Benabdeli K., 2012- Évaluation de l'effet du
régénération de la steppe à Alfa (*Stipa tenacissima* L.) mise en défens dans
Rev. Écol. (Terre Vie), vol. 67, 2012.

Moulay A., 2021- Impact du parcours sur la diversité floristique de la steppe à *Stipa*
tenacissima L. dans la région de Naâma (Algérie). Ann. Rech. For. Algérie 2021, 11(02):54-61.

Moulay A., 2022- Diversité floristique des steppes
Skhoua (Saida). Ann. Rech. For. Algérie 2022, 12(01):32-42.

Mulas M., Mulas G., 2004-Potentialités d'utilisations
Atriplex et *Opuntia* Dans la lutte contre la désertification. Univ. des études de Sassari groupe de
recherche sur la désertification. Intro+ 9-23, 42-54, 86-88.

N

Nasrallah Y., Aouadj S. A & Khatir H., 2020- Impact of the exploitation of medicinal
plants on biodiversity conservation in Saida and El Bayadh regions, Algeria. Biodiv. Res.
Conserv. 60: 11-22, 2020.

Nedjimi B., Homida M., 2006-Problématique des zones steppiques Algériennes et
perspectives ; Centre Universitaire de Djelfa. Algérie. pp 13-17.

ÁNedjraoui D., 1981- Teneurs en éléments biogènes et valeurs énergétiques dans trois principaux faciès de végétation dans les Hautes Plaines steppiques de la wilaya de Saida. Thèse Doct. 3^e cycle. USTHB. Alger. 156p.

ÁNedjraoui D., 2001- Profil fourrager ; URBT BP 295 Alger Gare, Alger 16000, Algérie.

ÁNedjraoui D., 2002- Recherche sur les Ressources Biologiques et les systèmes pastoraux. 36 p.

ÁNedjraoui D., 2004- Evaluation des ressources pastorales des régions steppiques algériennes et définition des indicateurs de dégradation - Unité de Recherche sur les Ressources Biologiques Terrestres URBT, BP 295 Alger, Gare, Algérie. 240 p.

ÁNedjraoui D., 2006- La recherche scientifique, un moyen de lutte contre la désertification. Com. Conf. Intern. Université des Nations Unies. Alger. 2, 3, 6, 20-26.

ÁNedjraoui D., Bedrani S., 2008- La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte », *Vertig O - la revue électronique en sciences de l'environnement*, Volume 8 Numéro 1 | avril 2008, [En ligne], mis en ligne le 01 avril 2008. URL : <http://vertigo.revues.org/5375>. Consulté le 15 février 2010.

ÁNedjraoui D., Hirche A., Boughani A., Salamani M., Bouzenoune A., Hourizi R., Omari L & Slimani H., 2015- Surveillance à long terme des écosystèmes steppiques et suivi de la désertification. Cas de la steppe du Sud-Ouest Oranais (Algérie).

ÁNEE S., & MAY R.M., 1997 - Extinction and the loss of evolutionary history. *Science*, **288**, 328-330.

ÁNegre R., 1961- Petite flore des régions arides du Maroc occidental. Tome I. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris (France).

O

ÁOmari L., 2005- Contribution à l'étude de l'habitat dans l'écosystème du Sud-Oranais (diagnose phytoécologique et cartographique par Télédétection spatiale. Thèse Mag. USTHB. Alger. pp 26-29.

ÁOuadah Y., 1982- Contribution à l'étude des principales régions arides et semi-arides d'Algérie : Application à la région de

ÁOuici H., 2019- Analyse et évaluation de la phytodiversité du mont de Tessala (wilaya de Sidi Bel Abbes, Algérie occidentale). Thèse doct. Univ Sidi Bel Abbes. 106 p.

ÁOzenda P., 1954- Observations sur une variété de hauts plateaux du Sud-Algérien. *Bull. Soc. Hist. Nat.* **45**, t3-4 : pp 189-231. Du

ÁOzenda P., 1956- Flore du Sahara. CNRS., éd., France, 622 p.

ÁOzenda P., 1958-Flore du Sahara septentrional et Central. *C.N.R.S., Paris*. 490 p.

P

ÁPouget M., 1980-Les relations sol- végétation dans les steppes Sud- Algéroises. Trav. et Doc. *ORSTOM. Paris*, 555 p.

ÁP o u g e t M. , M a d e i r a J . , L e c a r a c t é r i s t i q u e s s p e c t r a l e s d e s s u r f a c e s s a b l e u s e s d e l a r é g i o n c ô t i è r e N o r d - O u e s t d e l ' î l e E g y p t e : A p p l i c a t i o n s s a t e l l i t a i r e s S p o t . I n : D e u x i è m e s j o u r n é e s d e t é l é d é t e c t i o n , c a r a c t é r i s a t i o n e t s u i v i d e s m i l i e u x t e r r e s t r e s e n r é g i o n s a r i d e s e t t r o p i c a l e s , P a r i s , O r s t o m : p p 27-38.

Q

ÁQuezel P & Santa S., 1962-1963-N o u v e l l e f l o r e d e l ' î l e A l g é r i e m é r i d i o n a l e s . 2 v o l . C N R S . E d . , P a r i s , 1170 p.

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

ÁQuezel P., 1976 -Les chênes sclérophylles en région méditerranéenne. Option. Méd. N°35. pp:25-29.

ÁQuezel P., 1978 -Analysis of the flora of Mediterranean and saharan Africa. Ann. Missouri Bot. Gard. 65-2. p: 411-534.

ÁQuezel P. & Bonin G., 1980-Les forets feuillues du pourtour méditerranéen constitution, écologie, situation actuelle, perspectives. R .F.F . XXXII 3-253-268 p

ÁQuezel P., Gamisans J & Gruber M., 1980-Biogéographie et mise en place des flores Méditerranéenne. Feuille N° Hors série p: 41-51.

ÁQuezel P., 1981 -Floristic composition and phytosociological structure of sclerophyllous matorral around the Mediterranean. Mediterranean type scrublands. Di Castri, Goodall and Specht. Elsevier Ed. p: 107-121.

ÁQuezel P., 1985 -Definition of the Mediterranean region and the origin of its flora. In GOMAZ-CAMPO Edit-"plant conservation in the Mediterranean area" Junk, Dordrecht, p: 9-24.

ÁQuezel P., 1989 - Mise en place des structures de végétation circumméditerranéenne actuelle. C.W. J. University of California. Davis. MAB symposium, XVI Int. Grasslands Congress. : 16-32.

- ÁQuezel P., Barbero M., Bonin G & Loisel R., 1990** -Recent plant invasions in the Centro Mediterranean region. In DICSTRI et al i ñ B i o l o g i c a l I n v a s i o n s ò : 5 1 6
- ÁQuezel P., 1991** -Structures de végétations et flore en Afrique du Nord: leurs incidences sur les problèmes de conservation. Actes Editions. p: 19-32.
- ÁQuezel P., Barbero M., Bonin G. & Loisel R.,1991** i Pratiques agricoles et couvert forestier en région méditerranéenne humide et subhumide. Univ. Aix-Marseille III. Saint-Jérôme. UA. CNRS 1152. pp: 71-90.
- ÁQuezel P., 1995** -La flore du bassin méditerranéen, origine, mise en place, endémisme, Ecologia mediterranea, 21(1-2) : 19-39.
- ÁQuezel P & Medail F., 1995** i La région Circumméditerranéenne. Centre Mondial Majeur de B i o d i v e r s i t é V é g é t a l e et de la Paléoécologie, C.N.R.M. U d R i A t 1152, d ô E c o L a b o r a t o i r e d e B o t a n i q u e e t d ô E c - J é r ô m e , M a r s e i l l e M é d i t France. p : 152 -155
- ÁQuezel P., 1999** -Biodiversité végétale des forêts Méditerranéennes son évolution éventue l l e d ô i c i " t r e n t e a n s 8. F o r ° t M é d i t e r r a n
- ÁQuezel P., Medail F., Loisel R & Barbero M., 1999** -Biodiversité et conservation des essences forestières du bassin méditerranéen. Unasyuva,197:21-28.
- ÁQuezel P., 2000** -Réflexion sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb Méditerranéen. Ibis. Press. Edit. Paris. 117P.
- ÁQuezel P & Medail F., 2003-a** -Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Paris, Elsevier, édit : 592 p.
- ÁQuezel P & Medail F., 2003-b** -Valeur phytoécologique et biologique des ripisylves méditerranéennes. Forêt méditerranéenne t. xxiv, n° 3:231-248
- ÁQuezel P & Medail F., 2003-c** -Que faut-il entendre par "forêts méditerranéennes". Forêt Méditerranéenne. T. XXIV. N°1. pp:11-30.

R

- ÁRahmoune C., Maalem S & Bennaceur M., 2005**-Etude comparative de rendement en matière sèche et en matière azotée totale de trois espèces de plantes steppiques du genre *Atriplex*. 219 p.
- ÁRamram F., Bouchehda N., 2002**-E t u d e d e l ô i n f l u e n c e d e s p a comportement de *Atriplex canescens* d a n s l a s t e p p e S u d a l g é r o i s e USTHB. Alger. Intro+ 30-35.

ÁR a p p o r t n a t i o n a l d e l ô A l g é r i e s u r l a m i s e
Désertification- (septembre 2004).

ÁR e g a g b a M., 2019- Contribut i o n " l a m i s e e n p l a c e d ô
géographiques (Sig) dédiée au suivi de la Biodiversité de la région saharienne algérienne. Thèse
Doct. Univ Mostaganem.

ÁR G P H., 2009- 5^{ème} r e c e n s e m e n t g é n é r a l d e l a p o p u l a t i

ÁR o c h e P., 1998 : D y n a m i q u e d e l a b i o d i v e r s i t é - S R A E t a c
- 94233, Paris, France. 6 pp.

ÁR o d i n L e., V i n o g r a d o v B., M i c r o c h n i t c h e n k o Y., P e l t M., K a l e n o v H. & B o t s c h a n t s e v
V., 1970-Etude Géobotanique des Pâturages du Secteur ouest du Département de Médéa (Algérie).
Nauka, Leningrad, 124 p.

ÁR o g n o n P., 1995-Sécheresse et aridité : leurs impacts sur la désertification cours Med-
Compus n°8 Université de Murcia. Pp 25-49.

ÁR O S E L T / O S S., 2004- C o n c e p t i o n , o r g a n i s a t i o n O S S, t m i s
collection ROSELT/OSS, document scientifique n°1, Montpellier. 12, 13p.

S

ÁS a g n e J., 1950- L ô A l g é r i e p a s t o r a l e . 2 6 7 p .

ÁS a i d i A & M e h d a d i Z., 2015- Évaluation de la diversité végétale des steppes à absinthe
blanche de la région de Saïda (Ouest Algérien). Open Journal of Ecology
Vol.05 No.10 (2015), article ID : 60217,9 pages.

ÁS a i d i A., 2017- Inventaire et analyse de la phytodiversité dans les steppes à armoise
blanche de la wilaya de SAIDA (Algérie occidentale). Thèse Doct. Univ Sidi Bel Abbes.

ÁS a l e m k o u r N., A i d o u d A., C h a l a b i K & C h e f r o u r A., 2016- Evaluation des effets du
c o n t r ô l e d e p ê c h e d a n s d e s p a r c o u r s s t e p p
Vie), Vol. 71 (2), 2016 : 178-191

ÁS e l t z e r P., 1946- L e c l i m a t d e l ô A l g é r i e . C a r b o n n e l ,

ÁS i a d R., Z a i d i S., 2001 -E f f e t d e l ô i A t t i p l e x C a n e s c e n s d a n s d e
l ô a m é l i o r a t i o n e t l a r é h a b i l i t a t i o n d e s p a r c
Ing. USTHB. Alger. Intro+ 72, 73, 28- 31.

ÁS l i m a n i H., 1998-Effet du pâturage sur la végétation et le sol et désertification. Cas de la
steppe à alfa (*Stipa tenacissima* L.) de Rogassa des Hautes plaines occidentales algériennes. Thèse
Mag. USTHB. Alger. 123 p. + ann.

Á**Slamani H., Aidoud A & Roze F.,2010-** 30 Years of protection and monitoring of a steppic rangeland undergoing desertification. *J. Arid Envir.*, 74: 685-691.

Á**Smith G.A., 1982-**Biogeography and evaluation of the shrubby Australian species of *Atriplex*. In: W.R. Barker and P.J. Greensdale (eds.) *Evolution of the Flora and Fauna of Arid Australia*. Peacock, Freville, S. Australia. pp 221-299.

Á**Strahm W., 2008 -** Le patrimoine mondial et la liste rouge de *Patrimoine Mondial* N° 49.

Á**Sukhdev P., Wittmer H., Schröter-Schlaack C., Nesshöver C., Bishop J., Ten Brink P., Gundimeda H., Kumar P & Simmons B., (dir.), 2010-** The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB.

T

Á**Taibaoui B., 2008-** Etude phytocologique et diachronique de l'armoise blanche (*Artemisia herba alba*-Asso) de la coopérative Ousseï, Wilaya de Djelfa). Thèse Mag. USTHB. Alger. Intro+ 8, 9.

Á**Tamura K., Battistuzzi F.U., Billing-Ross P., Murillo O., Filipinski A & Kumar S., 2012-** Estimating divergence times in large molecular phylogenies *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109:19333-19338.

Á**THEBAUD B & BATTERBURY S., 2001-** Sahel pastoralists: opportunism, struggle, conflict and negotiation. A case study from eastern Niger. *Glob. Envir. Change*, 11: 69-78.

Á**Trabut C. L., 1887.-** Dô Oran "Morchia". Notes botaniques remarquables. Edit. A. Jourdan, 36 p.

Á**Trayssac J., 1980-** Etude géomorphologique du bassin versant Melah Djedda l ô O versant nord des monts des Ouled Nails (Algérie), Thèse Doct. 3èm cycle. Univ. Poitiers, 221 p.

U

Á**IUCN., 1990-** Red list of threatened animals. IUCN, Gland, Switzerland.

Á**IUCN., 1997-** Red list of threatened plants. IUCN, Gland, Switzerland.

Á**UNCCD.1994 -** élaboration d'une convention internationale pour la lutte contre la désertification dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification, en particulier en Afrique. United Nations Convention to Combat Desertification. Texte final à : <http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/conventionText/conv-fre.pdf>.

V

Vandewalle M., Sykes M.T., Harrison P.A., Luck G.W., Berry P., Bugter R., Dawson T.P., Feld C.K., Harrington R., Haslett J.R., Hering D., Jones K.B., Jongman R., & Lavorel S., 2009- Review paper on concepts of dynamic ecosystems and their services. 94.

W

Westoby M., Walker B & Noy-Meir I., 1989- Opportunistic management for rangelands not at equilibrium. J. Range. Manage., 42: 266-274.

Y

Yagoubi M., Temar T., 2008- L'impact du phénomène de l'évolution du développement durable ; Université de M'sila. Algérie. Revue de la Recherche Scientifique, 10, pp 73-80.

Yahiaoui F.Z., 2012- Contribution à l'étude de l'impact de l'irrigation sur quelques paramètres physico-chimiques du sol : cas de « La zone de Sidi Ahmed : Wilaya de Saida ». Mém. Mag. USTHB. Alger.

Yahiaoui F.Z., Labani A., Terras M., Boudjemaa M., Haddouche Moulay I., Adda-Hanifi N & Anteur D., 2014- Etude de l'impact de l'introduction de *Halimolobos*, *Atriplex canescens* et *Atriplex nummularia* sur les paramètres physico-chimiques du sol en zone steppique; cas de la région de (Sud-Ouest Algérien). *Mediterranea. Serie de Estudios Biológicos*. 2014, 25: 186-203.

Yerou H., 1998- Essai de caractérisation des systèmes steppiques cas de la commune de Maâmora (W Saida). Thèse de Magistère ; INA. Alger. pp 20-37.

Z

Zaafour M., 1983- Contribution à l'étude des principes de sables dans la région du Zahrez Gharbi, cas de la commune de Saida.

Zedam A., 2015- Etude de la flore endémique de la zone humide de Chott El Hodna. Inventaire-Préservation. Thèse Doctorat ; Univ Ferhat Abbas. Sétif 1.

Zemiti B née Lahmar., 2001- Mécanismes de désertification dans une steppe à armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso) Cas de la région d'El Ma-Oran (S Algérie). Thèse Mag. USTHB. Alger. Intro+ 12, 22-31.

ÁZiad A., 2006-La steppe algérienne : Un Espace de nomade et d'élevages ovins.La Tribune. Alger.

Site internet

- Conseil des plantes envahissantes de Californie : <https://www.cal-ipc.org/>
- Biodiversité végétale du sud-ouest marocain : <https://www.teline.fr/>
- Eflora du Maghreb : <https://efloramaghreb.org/>
- Fleurs sauvages de la Méditerranée : <https://floressilvestresdelmediterraneo.blogspot.com/>
- Flora silvestre del Mediterráneo y Macaronesia:
<http://www.florasilvestre.es/mediterranea/index.htm?fbclid=IwAR0DtA9yLgw3L6YwR-TEIgupWnFCKk7QT2iUzjFSUP3iK7uLf399pHyYbHM>
- Online Flora of the Maltese Islands :https://maltawildplants.com/wildplants_index.php
- Plantes Natives D'Algérie : <https://algerianativeplants.net/index.php>
- Génial végétal :<https://www.genialvegetal.net/>
- The Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity : <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/query.asp>
- The Plant List : <http://www.theplantlist.org/>
- International Plant Names Index: <https://www.ipni.org/>
- Welcome to Plants of the World Online: <https://powo.science.kew.org/>
- Catalogue of life:<https://www.catalogueoflife.org/>
- World Plants :<https://www.worldplants.de/>
- Atlas-Sahara:<http://atlas-sahara.org/index.html>
- African Plant Database:<https://africanplantdatabase.ch/fr>
- A f r i c a n P l a n t s ñ A P H O T O
G U I D http://www.africanplants.senckenberg.de/root/index.php?page_id=81
- Global Biodiversity Information Facility: <https://www.gbif.org/fr/>
- Global Plants:<https://plants.jstor.org/>
- Plante Méditerranéenne :<https://www.plante-mediterraneenne.fr/>

Glossaire

Ecosystème

Le glossaire analytique établi en 2017 dans des écosystèmes et des services écosystémiques)³, nous amène à retenir la définition suivante de l'écosystème : « *complexe dynamique de populations végétales, animales et de micro-organismes, associées à leur milieu non vivante (...) et interagissant* ». La définition de l'écologie des écosystèmes est complexe, les multiples dimensions d'écologie. Il permet de documenter des risques d'altération irréversible du fonctionnement et de refléter leur capacité à fournir durablement des biens et services, à réguler leurs contraintes et à maintenir leur dimension patrimoniale ».

Services écosystémiques

Sur le plan conceptuel, il a été choisi de s'appuyer sur la définition des écosystèmes et des services écosystémiques (EFSE, 20174). Celle-ci définit les services écosystémiques comme « des avantages socio-économiques retirés par l'homme de son utilisation durable des **fonctions écologiques** des écosystèmes ».

Cette définition a été approfondie dans la littérature agricole⁵ en précisant la distinction entre : 1/ **fonction écologique** (ex. : pollinisation des plantes en général, cultivées ou sauvages), 2/ service écosystémique, comme processus biophysique impactant l'activité humaine (ex. : pollinisation des cultures), 3/ avantage tiré du service écosystémique comme évaluation du bénéfice tiré de ce service par un ou différents acteurs, sous forme monétaire ou non monétaire. Cette distinction est importante car différentes **fonctions écologiques** peuvent constituer la fourniture d'un service écosystémique. Ils peuvent tirer différents avantages d'un même service écosystémique. L'ensemble des services a été considéré, tel que défini dans la Classification internationale des services écosystémiques (Common International Classification for Ecosystem Services - CICES, version 5.1 ; Haines-Young et Potschin (2018)).

Valeur

L'évaluation des écosystèmes en valeur comme la mesure de la contribution d'une action ou d'un objet aux services écosystémiques (d'après l'EFSE, 20174).

Le terme « valeur » a trois sens principaux :

1) **valeur d'usage** d'un bien ou service sur le plan économique

2) **utilité** : la valeur d'usage d'un bien ou service (p.ex., le prix de l'huile d'olive). C'est également vrai dans le cas, par exemple, d'un bien d'usage communautaire (p.ex., l'huile d'olive).

3) **importance** : la valeur émotionnelle que nous attachons à certains biens ou services (p.ex., l'expérience spirituelle que certaines personnes éprouvent en regardant la faune sauvage ou un paysage ou encore notre réflexion sur les espèces sauvages).

Zones Importantes pour les Plantes (ZIP)

Une (ZIP) est un site naturel ou semi-naturel présentant une richesse botanique exceptionnelle et/ou supportant une ou plusieurs espèces menacées, endémiques, et/ou une végétation de grande valeur botanique. Elles sont identifiées dans chaque pays sur la base de critères normalisés de diversité et d'originalité floristique d'un site. Elles contiennent des espèces endémiques locales ou des espèces ayant une aire de répartition très limitée (Radford et al. 2011).

Annexe 01

Tableau n°01 : Occupation des sols par commune, année 2022 (DSA, 2023).

Commune	Sup. Totale Utilisée Par L ô a g r i c	SAU(Has)	Pacages Et Parcours (Has)	Terres Forestières (Has)	Terres Improductif Affectées A L'agriculture	Terres Impro. Non Affectées A L'agriculture	Superficie Totale (Has)	Superficie Irriguée
Moulay Larbi	35 750	22 244	5 964,00	6 084,00	7 542,00	536,00	42 370	428
Sidi Ahmed	115 122	41 459	73 431,74	10 145,00	232,00	462,51	125 730	1 646
El Hassasna	33 816	33 523	11,00	23 894,00	282,00	239,60	57 950	7 0
Maâmora	107 024	37 374	48 431,00	14 503,00	21 218,95	123,05	121 650	77
Ain Skhoua	32 946	5 450	26 230,00	7 261,00	1 266,00	233,00	40 440	10

Tableau n°02 : Répartition des SAU par commune, année 2022 (DSA, 2023).

Commune	SAT (Has)		SAU (Has)		SAI (Has)	
	2008	2014	2008	2014	2008	2014
Moulay Larbi	22 423	35 750	22 061	22 244	200	428
Sidi Ahmed	43 545	115 122	42 052	41 459	710	1 646
El Hassasna	44 863	33 816	35 524	33 523	69	7 0
Maâmora	27 330	107 024	26 507	37 374	72	77
Ain Skhoua	3 050	32 946	3 013	5 450	540	10

Tableau n°03 : Répartition des SAU par commune, année 2022 (DSA, 2023).

Commune	SAT (Has)	SAU (Has)	IRRI (Has)	%IRR/SAU	%SAU/SAT
Moulay Larbi	22 423	22 061	200	0,91	0,98
Sidi Ahmed	43 545	42 052	710	1,69	0,97
El Hassasna	44 863	35 524	69	0,19	0,79
Maâmora	27 330	26 507	72	0,27	0,97
Ain Skhoua	3 050	3 013	540	17,92	0,99

SAT : Surface agricole totale ; **SAU** : Surface agricole utilisée ; **SAI** : Surface agricole irriguée ;

IRR : Irrigation

Annexe 02

Tableau n°01 : Evolution de la population de la zone d'étude RGPH 1987 / 1998

Commune	Surface en km ²	Pop 1987(habitant)	Pop 1998(habitant)	Taux 1998 (%)	Pop 2008(habitant)	Taux 2008(%)	Densité hab /km ²
Moulay Larbi	423,7	9 331	10 426	0,99	11 079	0,62	26,15
Sidi Ahmed	1 257,3	11 592	12 205	0,46	14 603	1,8	11,61
El Hassasna	579,5	10 053	10448	0,34	13 144	2,36	22,68
Maâmora	1 216,5	5 694	5 342	-0,57	7 118	2,96	5,85
Ain Skhouna	404,4	6 567	5 725	-1,21	7 649	2,99	18,91
Total	3370	43 237	44 146	0,14	53 593	1,87	12,25

Source : RGPH in PATW (2008).

Tableau n°02 : Répartition de population par dispersion et par commune RGPH 1998 à 2008

Commune	Pop. 1987	Population : RGPH 1998					Pré- recensement RGPH 2008					Population : DSA 2014		
		Total	ACL	AS	ZE	Nomade	Total	ACL	AS	ZE	Nomade	Urbain	rural	total
Moulay Larbi	9 331	10 426	7 531	2 015	880	-	11 079	7 621	2 188	1 270	-	8 359	3 898	12 257
Sidi Ahmed	11 592	12 205	2 950	2 001	7 168	271	14 603	3 754	3 430	7 350	69	4 037	11 652	15 689
El Hassasna	10 053	10 448	6 946	1 952	1 550	-	13 144	9 399	1 913	1 832	-	10 421	4 096	14 517
Maâmora	5 694	5 342	3 391	1 237	763	1 510	7 118	4 131	1 033	1 881	73	4 443	3 143	7 586
Ain Skhouna	6 567	5 725	3 468	1 691	739	1 130	7 649	4 277	1 707	1 162	503	4 733	3 163	7 896
Total												31 993	25 952	

Source : RGPH in PATW (2008).

Tableau n°03 : Occupation Des Sols Par Commune (Année 2022).

Commune	SAT (Has)	SAU (Has)	Parcours	Forêts	Improductif	Impro	Sup Totale
Moulay Larbi	22423	22061	7467	4508	530	536	42370
Sidi Ahmed	43545	42052	73811	3657	5106	2409	125730
El Hassasna	44863	35524	205	20874	180	625	57950
Maâmora	27330	26507	48431	21039	192	14707	121650
Ain Skhouna	3050	3013	26230	/	1000	310	40440

Source : DSA Saida (2023).

Annexe 03

Matériels de laboratoire

Conductimètre électrique : C'est un appareil qui mesure la conductivité d'une solution, d'un extrait p^oteux. Il détermine

1- pH- mètre : c'est un appareil qui mesure le pH, il est construit pour être sensible aux variations de concentration.

Pouvant être utilisé dans une grande variété de milieux, il est très fragile et doit être conservé en permanence dans une solution.

L'électrode de référence a un potentiel stable. Le remplissage est plus facile à préparer.

2- Centrifugeuse : l'extraction de l'ADN par centrifugation. Ça consiste à extraire la solution de la pipette saturée de chloroforme ; la vitesse de rotation est de 2400 tours/mn pendant quinze minutes.

3- Bain de sable : il sert à chauffer les échantillons durant un temps et à une température déterminée.

4- Pipette de Robinson : Pipette de Robinson fixée sur support métallique stable et mobile sur un rail, pour pouvoir effectuer les prélèvements dans les allonges de sédimentation alignées, sans déplacer celles-ci. La pipette de Robinson est une pipette à usage unique, qui permet :

- D'aspirer le liquide en suspension dans l'allonge
- De rejeter par l'ajustage (à l'aide d'un bouton) le liquide dans le

I- Analyse physique

- **Granulométrie :** Méthode internationale par sédimentation après dispersion ; Prélèvement à la pipette de Robinson

1- Principe : L'analyse par sédimentation est basée sur le fait que la vitesse de chute d'une particule sphérique, tombant librement dans un fluide, est proportionnelle au carré de son rayon et à sa densité. Cette vitesse est aussi en relation avec la viscosité et la densité du fluide (l'eau le cas par exemple). En une distance donnée, on mesure le temps. Ici, la distance est une hauteur h en cm et le temps de chute t en secondes.

$$V = h/t$$

Cette quantité est évaporée, séchée et pesée. Le poids correspond à la quantité de matières solides contenues dans la suspension.

2-Mode opératoire :

- Peser 20 g de terre fine; sècher à l'air
- Destruction de la matière organique : verser dans le même bécher 50 ml de H_2O_2 , on la laissant agir toute une nuit. Ajouter encore 20ml de H_2O_2 , toute en chauffant sur Bain de sable jusqu'à disparition de la mousse
- Dispersion des éléments Argileux : dans l'eau distillée favoriser dispersant :
Ajouter 25ml de la solution de Pyrophosphate de sodium, ce qui fait : 0.5g de pyrophosphate, mais 50 ml de la solution de Calgon= 2.5g de sel par échantillon ;
- Agitation mécanique : transverse le tout, de chaque bécher, dans un flacon afin de pouvoir le placer sur l'agitateur. La vitesse de 30 à 50 doit être en tours/mn ;
- Mettre un entonnoir avec tamis de 0.05mm sur le cylindre et tamiser la suspension dedans. Laver avec l'eau distillée jusqu'à ce que tout soit dans le cylindre. Remplir le cylindre avec de l'eau distillée jusqu'à 100 ml
- Mettre le sable restant dans le tamis, dans une boîte à 105 °C pendant 15 heures ;
- Sédimentation et prélèvement :
 - À Pour la fraction totale <0.05mm (LG+LF+A+SS), on agite le cylindre et on prend immédiatement un prélèvement de 10ml du milieu du cylindre ;
 - À Pour la fraction <0.02mm (LF+A+SS), on agite le cylindre et prend un prélèvement à 10cm après 4mn 40 sec ;
 - À Pour la fraction <0.002mm (A+SS), on agite le cylindre et prend un prélèvement à 6cm, après 4 h 39 mn.
- Les prélèvements sont mis dans des petites boîtes on les place dans l'étuve à 105 °C pendant 15 heures
- Après 15 hs on laisse les boîtes refroidir dans un dessiccateur, on pèse les boîtes et on fait le calcul ;

- On laisse refroidir également le sable et on le tamise de 0.2 mm et on pèse le sable grossier

3-Calcul :

- (1)= Argile+ sels solubles= [(sol sec de 6cm+ tare)- tare].100
- (2)= LG+ A+ SS= [(sol sec de 10cm+ tare)- tare].100
- (3)= LG+ LF+A+SS= [(sol sec du milieu+ tare)- tare].100
- (4)= Sable= (sable + tare)- tare

Sable Grossier= (sable grossier+ tare)- tare ;

Sable Fin= sable (4)- sable grossier ;

Limon Grossier (LG)= (3)- (2) ;

Limon Fin (LF)= (2)- (1) ;

Argile (A)= (1)- Sels Solubles (SS), 2.5g Calgon ou 0.5g Pyrophosphate de sodium.

On calcule les pourcentages et en multipliant tous les résultats par 100%.

- Classifier la terre selon Le triangle textural ; Deux triangles sont couramment utilisés. Celui de Jamagne et *al* (1967) (Fig.23). Il comportait, à l'origine, 10 classes de salinité. Mais, pour avoir donné satisfaction à tous les utilisateurs, le triangle est celui du GEPPA publié en 1963 et comporte 17 classes.

II- Analyse chimique du sol :

1- **Mesure de la conductivité électrique (CE) :** la connaissance de la conductivité électrique est complexe car elle dépend de la nature des sels, de leur concentration et de la température.

- Mode opératoire : Il s'agit d'obtenir la conductivité à partir d'une solution saturée en eau distillée, c'est-à-dire 10g de sol dans 50ml d'eau distillée.

- Calibrer le Conductimètre ;
- Introduire la cellule de conductivité au centre du récipient de la solution du sol ;
- Lire la conductivité exprimée en micro- Siemens par mètre ($\mu\text{S}/\text{cm}$) avec la température, la salinité et TDS (sels totaux dissous) ;

- Laver la cellule avec l'eau distillée.
1- Echelle de salure en fonction de la conductivité (Belhadj, 2010) :

Echelle européenne :

	Non salé	Peu salé	Salé	Très salé	Extrêmement salé
CE 1/5 (mmhos/cm)	>0.6	0.6- 1.4	1.4- 2.4	2.4- 6	<6
Salure (SST) (mé/100g)	>3	3- 6	6-12	12- 30	<30

- SST : sels solubles totaux.

- CE 1/5 : conductivité électrique diluée.

2- Echelle de salure en fonction de la conductivité électrique de la pâte saturée (Belhadj, 2010) :

Echelle Américaine de Riverside ; Californie :

	Non salé	Peu salé	Salé	Très salé	Extrêmement salé
Extrait saturé (mmhos/cm)	0- 2	2- 4	4- 8	8- 16	<16

2- **Mesure de pH :** on peut également mesurer la valeur du pH sur extrait 1/5.

- Avant de procéder à la mesure du pH ; on procède
- Faire passer l'extract dans un extracteur ; l'extract du sol
- Lire la valeur après stabilisation ;
- Laver la cellule avec l'eau distillée.

3- Matière organique

Il est possible d'estimer la quantité globale de matière organique par calcination à haute température ; celle-ci agit non seulement sur la matière organique, mais également le calcaire et les argiles, lesquels doivent introduire une correction tenant compte de la teneur en

- Peser 10 g de terre fine dans un creuset ; calculer la teneur en eau de la terre utilisée ;

- Porter le creuset au four chauffer jusqu'à 750°C et maintenir pendant ½ heures à cette température

- Après refroidissement, jusque vers 150- 200°C, on porte le creuset dans un dessiccateur, puis on pèse ;

- Il apparaît que le passage au four a provoqué une réduction de poids de la terre ; cette diminution, nommée perte au feu, peut se décomposer ainsi :

- Décomposition de la matière organique ;
- Décomposition du calcaire : le dégagement de CO_2 provoque une perte de poids égale à 44% de la teneur en calcaire ;

- Élimination de l'eau de constitution de la terre, estimée à 10% de la teneur en eau élémentaire de taille inférieure à deux microns.

- En tenant compte de ces divers éléments, on calcule la teneur en matière organique en pourcentage de la terre fine séchée à 105°C.

Selon Lambert (1975) on peut distinguer quatre classes d'abondance de la matière organique résumées dans le tableau suivant :

Tableau : Taux de matière organique (Lambert, 1975).

Taux de matière organique (%)	Terre
< 1	Très pauvre
1 à 2	Pauvre
2 à 4	Moyenne
> 4	Riche

4- Dosage de calcaire total (CaCO_3)

Le calcaire est un élément particulièrement important dans le sol, il trouve sous diverses formes (grains grossiers et durs, particules fines, etc.). D'après l'étude de Lalou (1999) et Lahouel (2008), 70 à 80% des sols de l'Algérie sont légèrement à moyennement calcaires, plus calcaires que les horizons superficiels.

Le dosage au calcaire a été effectué par BERNARD selon le mode opératoire suivant :

- Peser 1 g de l'échantillon de sol, rempli dans un earlen Meyer ;
- Mettre les deux dans un earlen Meyer avec l'appareil de mesure de CO₂ ;
- Relier l'earlen Meyer avec l'appareil de mesure de CO₂ ;
- Mélanger le HCl avec le sol ;
- On lit le volume de CO₂ poussé par le sol.

Calcul : le calcul de % de CaCO₃ se fait selon la formule suivante :

$$\% \text{ CaCO}_3 = \frac{V_m \times 273}{T_m \times P_m / 760} \times 100 \times \frac{100}{44} \times 0.001964$$

V_m : volume de CO₂ dégagé en cm³.

T_m : température en °C + 273 (Kèlven).

$273/T_m$: Facteur de correction de T°.

$P_m/760$: Facteur de correction de pression.

100 : pour passer de 1g (sol in) à 100g.

100/44 : pourcentage de CO₂.

Les valeurs obtenues sont exprimées en pourcentage classé suivant une échelle conventionnelle (Tab N°30).

Tableau : Classification des sols suivant la teneur en % de CaCO₃ total (Lambert J, 1975)

CaCO ₃ (%)	Terre
< 5	Légèrement pourvue de calcaire
5-10	Peu calcaire
10-25	Moyennement calcaire
25-50	Hautement calcaire
> 50	Fortement calcaire

5- Dosage du calcaire actif :(Méthode Drouineau- Calet)

Le dosage du calcaire actif est réservé uniquement aux échantillons contenant plus de 5% de calcaire total. Le dosage repose sur titrage par Oxydo- réduction qui utilise le Permanganate de potassium et l'Oxalate d'ammonium.

Mode opératoire :

- a) Introduire dans un flacon de 250ml 1g de terre fine ;
- b) Ajouter exactement 100 ml de la solution
- c) Agiter 2 heures exactement " l'aide d'un tour/seconde ;
- d) Filtrer la solution dans un bécher de 250ml. Reprendre les premiers ml du filtrat et les refiltrer ;
- e) Prélever avec une pipette 20ml de la solution, les verser dans un bécher de 250ml ;
- f) Ajouter 100 ml d'eau distillée, puis 5 ml
- g) Chauffer sur bec bunsen jusqu'à 60 °C
- h) Titrer avec la solution de permanganate
- i) Soit n le nombre de ml KMnO_4 utilisés;
- j) Répéter les opérations de e) à h) en prélevant 20ml de la solution d'Oxalate d'ammonium (de façon à titrer la solution d'Oxalate d'ammonium)
- k) Soit N le nombre de ml de KMnO_4 utilisés.

Calcul :

Nombre de ml d'Oxalate 0.2 N c'est-à-dire (5 fois plus que par l'échantillon a dosé seulement 20 ml sur 100) = 5 (N - n)

$$5(N - n) = \% \text{ calcaire actif} = \text{g CaCO}_3 \text{ par 100g de terre.}$$

Annexe 04

Tableau n° 01 : Distribution des classes de fréquence commune d'El Hassasna .

T y p e d ô e s	Fréquence d'apparition	Nombre d'espèce	%
Très Rares (I)	$0 < F < 20 \%$	317	91,35
Rares (II)	$20 < F < 40 \%$	19	5,48
Fréquentes (III)	$40 < F < 60 \%$	9	2,59
Abondantes (IV)	$60 < F < 80 \%$	1	0,29
Très constantes (V)	$80 < F < 100 \%$	1	0,29

Tableau n° 02 : Distribution des classes de fréquence commune de Mou lay Larbi.

T y p e d ô e s	Fréquence d'apparition	Nombre d'espèce	%
Très Rares (I)	$0 < F < 20 \%$	305	87,14
Rares (II)	$20 < F < 40 \%$	29	8,29
Fréquentes (III)	$40 < F < 60 \%$	14	4,00
Abondantes (IV)	$60 < F < 80 \%$	2	0,57
Très constantes (V)	$80 < F < 100 \%$	0	0,00

Tableau n° 03 : Distribution des classes de fréquence commune de Sidi Ahmed.

T y p e d ô e s	Fréquence d'apparition	Nombre d'espèce	%
Très Rares (I)	$0 < F < 20 \%$	318	91,38
Rares (II)	$20 < F < 40 \%$	25	7,18
Fréquentes (III)	$40 < F < 60 \%$	4	1,15
Abondantes (IV)	$60 < F < 80 \%$	1	0,29
Très constantes (V)	$80 < F < 100 \%$	0	0,00

Tableau n° 04 : Distribution des classes de fréquence
la commune de Maămora .

T y p e d ô e s	Fréquence d'apparition	Nombre d'espèce	%
Très Rares (I)	$0 < F < 20 \%$	281	81,45
Rares (II)	$20 < F < 40 \%$	48	13,91
Fréquentes (III)	$40 < F < 60 \%$	12	3,48
Abondantes (IV)	$60 < F < 80 \%$	4	1,16
Très constantes (V)	$80 < F < 100 \%$	0	0,00

Tableau n° 05 : Distribution des classes de fréquence d'apparition
la commune d'Ain Skhouna .

T y p e d ô e s	Fréquence d'apparition	Nombre d'espèce	%
Très Rares (I)	$0 < F < 20 \%$	308	89,02
Rares (II)	$20 < F < 40 \%$	30	8,67
Fréquentes (III)	$40 < F < 60 \%$	5	1,45
Abondantes (IV)	$60 < F < 80 \%$	2	0,58
Très constantes (V)	$80 < F < 100 \%$	1	0,29

Tableau n° 06 : Variations des indices de diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilité des
diversités floristiques de la commune d'El H

Station	NbrSp	Indice de Shannon	Equitabilité
S1	14	2,752791012	0,8616182
S2	27	3,380040816	0,92720348
S3	38	3,706593669	0,94802639
S4	20	3,093956115	0,90227458
S5	20	3,093956115	0,90227458
S6	24	3,267744858	0,91826998
S7	42	3,802525762	0,95292212
S8	20	3,093956115	0,90227458
S9	29	3,448215557	0,93214712
S10	34	3,60015661	0,94199359
S11	16	2,880862027	0,87847788
S12	23	3,227180367	0,91478353
S13	12	2,604005877	0,83930971
S14	21	3,140471816	0,90683375
S15	31	3,51188508	0,9364616
S16	25	3,306657556	0,92148209

Tableau n° 07 : Variations des indices de diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilité des diversités floristiques de la commune de Moulay Larbi.

Station	NbrSp	Indice de Shannon	Equitabilité	Station	NbrSp	Indice de Shannon	Equitabilité
S1	28	3,414731665	0,92976225	S18	28	3,414731665	0,92976225
S2	29	3,448215557	0,93214712	S19	22	3,184813533	0,910986
S3	19	3,045034939	0,8972455	S20	42	3,802525762	0,95292212
S4	9	2,321693891	0,78798145	S21	43	3,825103293	0,95400521
S5	41	3,779413389	0,95178678	S22	56	4,079196712	0,96459361
S6	12	2,604005877	0,83930971	S23	33	3,571617696	0,94025989
S7	12	2,604005877	0,83930971	S24	39	3,731476797	0,94934341
S8	19	3,045034939	0,8972455	S25	26	3,34405064	0,92445105
S9	43	3,825103293	0,95400521	S26	22	3,184813533	0,910986
S10	12	2,604005877	0,83930971	S27	24	3,267744858	0,91826998
S11	37	3,68105743	0,94663903	S28	30	3,480575226	0,93437524
S12	34	3,60015661	0,94199359	S29	19	3,045034939	0,8972455
S13	23	3,227180367	0,91478353	S30	25	3,306657556	0,92148209
S14	33	3,571617696	0,94025989	S31	30	3,480575226	0,93437524
S15	17	2,93884065	0,8854531	S32	39	3,731476797	0,94934341
S16	16	2,880862027	0,87847788	S33	38	3,706593669	0,94802639
S17	42	3,802525762	0,95292212	S34	33	3,571617696	0,94025989

Tableau n° 08 : Variations des indices de diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilité des diversités floristiques de la commune de Sidi Ahmed.

Station	NbrSp	Indice de Shannon	Equitabilité	Station	NbrSp	Indice de Shannon	Equitabilité
S1	65	4,223092561	0,9694604	S32	7	2,0665691	0,7305295
S2	38	3,706593669	0,9480264	S33	7	2,0665691	0,7305295
S3	29	3,448215557	0,9321471	S34	10	2,4259994	0,8083935
S4	43	3,825103293	0,9540052	S35	8	2,2034095	0,762687
S5	39	3,731476797	0,9493434	S36	9	2,3216939	0,7879815
S6	46	3,889863691	0,9569747	S37	7	2,0665691	0,7305295
S7	21	3,140471816	0,9068338	S38	10	2,4259994	0,8083935
S8	45	3,868750173	0,9560284	S39	8	2,2034095	0,762687
S9	21	3,140471816	0,9068338	S40	11	2,519388	0,825212
S10	8	2,2034095	0,762687	S41	12	2,6040059	0,8333097
S11	28	3,414731665	0,9297622	S42	10	2,4259994	0,8083935
S12	1	0	NA	S43	7	2,0665691	0,7305295
S13	21	3,140471816	0,9068338	S44	31	3,5118851	0,9364616
S14	12	2,604005877	0,8333097	S45	16	2,880862	0,8784779
S15	26	3,34405064	0,924451	S46	13	2,6814158	0,8512981
S16	9	2,321693891	0,7879815	S47	17	2,9388407	0,8854531
S17	15	2,819035798	0,8705961	S48	20	3,0939561	0,9022746
S18	31	3,51188508	0,9364616	S49	33	3,5716177	0,9402599
S19	10	2,425999401	0,8083935	S50	13	2,6814158	0,8512981
S20	10	2,425999401	0,8083935	S51	24	3,2677449	0,91827
S21	16	2,880862027	0,8784779	S52	40	3,7557398	0,9505953
S22	9	2,321693891	0,7879815	S53	35	3,6278794	0,9436295
S23	13	2,681415757	0,8512981	S54	36	3,6548323	0,9451755
S24	14	2,752791012	0,8616182	S55	44	3,8471705	0,9550396
S25	20	3,093956115	0,9022746	S56	25	3,3066576	0,9214821
S26	79	4,412011309	0,9748398	S57	26	3,3440506	0,924451
S27	24	3,267744858	0,91827	S58	32	3,5422123	0,9384193
S28	8	2,2034095	0,762687	S59	57	4,0962655	0,9652096
S29	7	2,066569087	0,7305295	S60	61	4,1617218	0,9674733
S.30	7	2,066569087	0,7305295	S61	57	4,0962655	0,9652096
S31	11	2,519387951	0,825212	S62	55	4,061826	0,9639554

Tableau n° 09 : Variations des indices de diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilité des diversités floristiques de la commune de Maâmora.

Station	NbrSp	Indice de Shannon	Equitabilité	Station	NbrSp	Indice de Shannon	Equitabilité
S1	69	4,280861477	0,9712186	S25	65	4,2230926	0,9694604
S2	30	3,480575226	0,9343752	S26	11	2,519388	0,825212
S3	35	3,627879447	0,9436295	S27	38	3,7065937	0,9480264
S4	30	3,480575226	0,9343752	S28	19	3,0450349	0,8972455
S5	11	2,519387951	0,825212	S29	43	3,8251033	0,9540052
S6	44	3,847170483	0,9550396	S30	39	3,7314768	0,9493434
S7	21	3,140471816	0,9068338	S31	23	3,2271804	0,9147835
S8	16	2,880862027	0,8784779	S32	41	3,7794134	0,9517868
S9	26	3,34405064	0,924451	S33	66	4,2378555	0,9699198
S10	7	2,066569087	0,7305295	S34	37	3,6810574	0,946639
S11	21	3,140471816	0,9068338	S35	35	3,6278794	0,9436295
S12	28	3,414731665	0,9297622	S36	35	3,6278794	0,9436295
S13	30	3,480575226	0,9343752	S37	17	2,9388407	0,8854531
S14	19	3,045034939	0,8972455	S38	89	4,5277659	0,9776516
S15	15	2,819035798	0,8705961	S39	41	3,7794134	0,9517868
S16	41	3,779413389	0,9517868	S40	52	4,0077894	0,9618946
S17	22	3,184813533	0,910986	S41	32	3,5422123	0,9384193
S18	32	3,542212287	0,9384193	S42	40	3,7557398	0,9505953
S19	64	4,2081049	0,9689867	S43	33	3,5716177	0,9402599
S20	37	3,68105743	0,946639	S44	53	4,0261343	0,9626072
S21	24	3,267744858	0,91827	S45	54	4,0441424	0,9632937
S22	49	3,950600481	0,9595839	S46	61	4,1617218	0,9674733
S.23	14	2,752791012	0,8616182	S47	56	4,0791967	0,9645936
S24	45	3,868750173	0,9560284	S48	58	4,1130428	0,9658046

Tableau n° 10 : Variations des indices de diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilité des diversités floristiques de la commune d'ô A i n S k h o u n a .

Station	NbrSp	Indice de Shannon	Equitabilité	Station	NbrSp	Indice de Shannon	Equitabilité
S1	34	3,60015661	0,9419936	S18	15	2,8190358	0,8705961
S2	10	2,425999401	0,8083935	S19	17	2,9388407	0,8854531
S3	14	2,752791012	0,8616182	S20	15	2,8190358	0,8705961
S4	35	3,627879447	0,9436295	S21	18	2,9934369	0,8916698
S5	14	2,752791012	0,8616182	S22	20	3,0939561	0,9022746
S6	26	3,34405064	0,924451	S23	19	3,0450349	0,8972455
S7	28	3,414731665	0,9297622	S24	15	2,8190358	0,8705961
S8	25	3,306657556	0,9214821	S25	12	2,6040059	0,8393097
S9	17	2,93884065	0,8854531	S26	17	2,9388407	0,8854531
S10	9	2,321693891	0,7879815	S27	24	3,2677449	0,91827
S11	25	3,306657556	0,9214821	S28	10	2,4259994	0,8083935
S12	13	2,681415757	0,8512981	S29	20	3,0939561	0,9022746
S13	21	3,140471816	0,9068338	S30	19	3,0450349	0,8972455
S14	6	1,903922001	0,6883235	S31	19	3,0450349	0,8972455
S15	24	3,267744858	0,91827	S32	38	3,7065937	0,9480264
S16	37	3,68105743	0,946639	S33	29	3,4482156	0,9321471
S17	31	3,51188508	0,9364616	S34	33	3,5716177	0,9402599
				S35	45	3,8687502	0,9560284

Tableau n° 11 : Coefficients de similitude entre les différentes stations de la commune d'El Hassasna.

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
S1	1															
S2	0,52	1														
S3	0,24	0,25	1													
S4	0,31	0,47	0,18	1												
S5	0,10	0,15	0,09	0,18	1											
S6	0,09	0,11	0,11	0,13	0,13	1										
S7	0,14	0,13	0,18	0,11	0,13	0,10	1									
S8	0,21	0,21	0,18	0,21	0,14	0,13	0,29	1								
S9	0,19	0,19	0,10	0,20	0,23	0,08	0,13	0,17	1							
S10	0,09	0,13	0,13	0,15	0,15	0,18	0,17	0,15	0,15	1						
S11	0,30	0,19	0,13	0,20	0,20	0,08	0,09	0,29	0,25	0,06	1					
S12	0,19	0,16	0,30	0,10	0,08	0,07	0,16	0,19	0,13	0,14	0,05	1				
S13	0,24	0,22	0,11	0,23	0,19	0,09	0,04	0,14	0,11	0,12	0,33	0,03	1			
S14	0,21	0,17	0,26	0,11	0,05	0,05	0,15	0,21	0,14	0,12	0,06	0,83	0,03	1		
S15	0,07	0,07	0,19	0,09	0,11	0,06	0,12	0,09	0,09	0,16	0,04	0,17	0,05	0,21	1	
S16	0,08	0,08	0,15	0,07	0,07	0,04	0,14	0,10	0,04	0,11	0,05	0,14	0,09	0,15	0,27	1

Tableau n° 12 : Variations des indices de similarité de Sorensen entre les stations de la commune de Moulay Larbi

		Station																																	
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34
Station	S1	1																																	
	S2	0.36	1																																
	S3	0.34	0.23	1																															
	S4	0.09	0.06	0.04	1																														
	S5	0.28	0.35	0.20	0.06	1																													
	S6	0.21	0.21	0.24	0.24	0.13	1																												
	S7	0.21	0.14	0.15	0.11	0.10	0.20	1																											
	S8	0.31	0.23	0.23	0.47	0.18	0.48	0.24	1																										
	S9	0.22	0.26	0.09	0.06	0.20	0.17	0.10	0.17	1																									
	S10	0.18	0.14	0.07	0.24	0.08	0.26	0.20	0.29	0.15	1																								
	S11	0.23	0.14	0.17	0.10	0.20	0.09	0.02	0.14	0.18	0.11	1																							
	S12	0.22	0.24	0.06	0.10	0.23	0.12	0.07	0.15	0.22	0.15	0.20	1																						
	S13	0.34	0.21	0.20	0.07	0.19	0.21	0.13	0.27	0.20	0.17	0.18	0.24	1																					
	S14	0.36	0.32	0.16	0.08	0.25	0.25	0.13	0.24	0.31	0.15	0.15	0.26	0.24	1																				
	S15	0.13	0.12	0.06	0.08	0.14	0.07	0.12	0.13	0.11	0.07	0.06	0.16	0.14	0.22	1																			
	S16	0.26	0.15	0.25	0.00	0.14	0.22	0.17	0.21	0.11	0.08	0.13	0.11	0.30	0.17	0.06	1																		
	S17	0.32	0.39	0.24	0.06	0.34	0.17	0.15	0.22	0.25	0.17	0.22	0.21	0.25	0.42	0.18	0.23	1																	
	S18	0.22	0.19	0.21	0.16	0.21	0.25	0.14	0.34	0.15	0.18	0.18	0.17	0.42	0.20	0.13	0.33	0.32	1																
	S19	0.22	0.19	0.17	0.29	0.21	0.31	0.13	0.46	0.14	0.17	0.13	0.19	0.22	0.20	0.18	0.19	0.19	0.25	1															
	S20	0.23	0.29	0.15	0.09	0.24	0.15	0.10	0.22	0.27	0.15	0.14	0.19	0.20	0.32	0.13	0.12	0.25	0.19	0.19	1														
	S21	0.34	0.36	0.27	0.04	0.29	0.17	0.17	0.22	0.26	0.20	0.23	0.18	0.25	0.36	0.15	0.23	0.81	0.29	0.18	0.25	1													
	S22	0.20	0.25	0.12	0.07	0.21	0.11	0.06	0.15	0.21	0.10	0.12	0.15	0.11	0.27	0.09	0.09	0.21	0.15	0.15	0.63	0.19	1												
	S23	0.27	0.27	0.18	0.08	0.25	0.15	0.10	0.21	0.17	0.15	0.19	0.26	0.37	0.27	0.22	0.36	0.39	0.49	0.22	0.21	0.33	0.20	1											
	S24	0.29	0.31	0.21	0.09	0.25	0.24	0.11	0.23	0.24	0.19	0.23	0.20	0.35	0.33	0.19	0.31	0.40	0.46	0.27	0.23	0.37	0.23	0.67	1										
	S25	0.26	0.22	0.15	0.09	0.16	0.19	0.12	0.25	0.15	0.19	0.19	0.18	0.40	0.23	0.19	0.24	0.26	0.32	0.23	0.19	0.28	0.12	0.44	0.48	1									
	S26	0.22	0.21	0.14	0.00	0.17	0.13	0.06	0.14	0.07	0.06	0.09	0.06	0.07	0.17	0.08	0.15	0.19	0.09	0.07	0.19	0.16	0.16	0.12	0.11	0.12	1								
	S27	0.11	0.13	0.10	0.03	0.14	0.03	0.03	0.05	0.10	0.06	0.09	0.09	0.02	0.16	0.08	0.03	0.18	0.06	0.07	0.16	0.16	0.13	0.10	0.07	0.04	0.10	1							
	S28	0.09	0.11	0.09	0.05	0.13	0.00	0.02	0.04	0.11	0.05	0.14	0.08	0.00	0.13	0.04	0.02	0.14	0.04	0.06	0.13	0.12	0.10	0.07	0.05	0.02	0.08	0.64	1						
	S29	0.07	0.09	0.00	0.04	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.11	0.02	0.04	0.02	0.06	0.00	0.03	0.05	0.04	0.03	0.07	0.05	0.06	0.06	0.07	0.05	0.05	0.08	0.11	1					
	S30	0.15	0.15	0.10	0.00	0.16	0.06	0.06	0.07	0.10	0.03	0.05	0.04	0.04	0.12	0.05	0.03	0.10	0.04	0.04	0.12	0.08	0.09	0.07	0.07	0.09	0.12	0.23	0.17	0.13	1				
	S31	0.14	0.11	0.09	0.00	0.11	0.05	0.02	0.07	0.07	0.02	0.08	0.03	0.06	0.07	0.02	0.05	0.07	0.04	0.06	0.11	0.07	0.10	0.05	0.05	0.04	0.11	0.23	0.25	0.17	0.34	1			
	S32	0.06	0.13	0.07	0.02	0.11	0.04	0.04	0.07	0.11	0.06	0.09	0.07	0.05	0.13	0.12	0.04	0.13	0.08	0.07	0.16	0.14	0.14	0.07	0.10	0.08	0.13	0.13	0.11	0.12	0.07	0.15	1		
	S33	0.08	0.16	0.10	0.02	0.13	0.06	0.04	0.06	0.09	0.09	0.07	0.06	0.03	0.11	0.06	0.02	0.11	0.06	0.05	0.19	0.11	0.19	0.08	0.10	0.05	0.09	0.29	0.28	0.19	0.17	0.24	0.22	1	
	S34	0.05	0.13	0.08	0.02	0.10	0.07	0.02	0.08	0.12	0.05	0.08	0.05	0.06	0.10	0.06	0.04	0.12	0.11	0.10	0.15	0.12	0.14	0.10	0.14	0.09	0.08	0.08	0.11	0.18	0.07	0.11	0.26	0.39	1

Tableau n° 13 :Coefficients de similitude entre les différentes stations de la commune de Sidi Ahmed.

		Stations																																						
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S.30	S31	S32	S33	S34	S35	S36	S37	S38	S39
Stations	S1	1																																						
	S2	0,16	1																																					
	S3	0,31	0,16	1																																				
	S4	0,21	0,13	0,14	1																																			
	S5	0,22	0,15	0,17	0,64	1																																		
	S6	0,41	0,17	0,25	0,24	0,25	1																																	
	S7	0,13	0,11	0,16	0,21	0,20	0,16	1																																
	S8	0,16	0,17	0,17	0,22	0,25	0,18	0,20	1																															
	S9	0,08	0,13	0,06	0,12	0,15	0,12	0,17	0,43	1																														
	S10	0,07	0,05	0,06	0,09	0,09	0,04	0,04	0,10	0,07	1																													
	S11	0,12	0,20	0,19	0,16	0,20	0,21	0,17	0,55	0,36	0,09	1																												
	S12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1																											
	S13	0,12	0,09	0,14	0,07	0,07	0,14	0,11	0,10	0,14	0,04	0,11	0,05	1																										
	S14	0,08	0,09	0,11	0,06	0,06	0,14	0,18	0,10	0,14	0,05	0,05	0,08	0,14	1																									
	S15	0,15	0,14	0,20	0,19	0,27	0,14	0,18	0,54	0,31	0,10	0,23	0,00	0,09	0,12	1																								
	S16	0,09	0,04	0,15	0,06	0,07	0,10	0,11	0,06	0,03	0,06	0,03	0,00	0,07	0,40	0,09	1																							
	S17	0,07	0,06	0,13	0,09	0,08	0,13	0,06	0,05	0,06	0,05	0,05	0,07	0,13	0,13	0,05	0,09	1																						
	S18	0,13	0,17	0,13	0,23	0,25	0,15	0,18	0,55	0,37	0,15	0,51	0,00	0,13	0,10	0,30	0,08	0,07	1																					
	S19	0,10	0,09	0,11	0,10	0,14	0,12	0,11	0,08	0,07	0,13	0,12	0,10	0,19	0,22	0,09	0,12	0,09	0,11	1																				
	S20	0,09	0,02	0,05	0,08	0,09	0,08	0,00	0,06	0,03	0,29	0,03	0,00	0,07	0,10	0,06	0,12	0,04	0,11	0,18	1																			
	S21	0,09	0,10	0,18	0,16	0,15	0,17	0,16	0,07	0,09	0,04	0,10	0,06	0,16	0,22	0,08	0,14	0,15	0,09	0,37	0,18	1																		
	S22	0,04	0,04	0,06	0,04	0,07	0,10	0,00	0,04	0,03	0,00	0,09	0,11	0,20	0,11	0,06	0,06	0,14	0,05	0,36	0,06	0,19	1																	
	S23	0,13	0,06	0,17	0,06	0,06	0,16	0,10	0,05	0,06	0,11	0,05	0,08	0,10	0,47	0,08	0,29	0,12	0,07	0,21	0,10	0,16	0,10	1																
	S24	0,11	0,11	0,16	0,06	0,04	0,13	0,13	0,07	0,09	0,10	0,08	0,07	0,25	0,13	0,08	0,05	0,16	0,07	0,09	0,04	0,11	0,21	0,17	1															
	S25	0,13	0,09	0,04	0,09	0,05	0,12	0,05	0,07	0,08	0,04	0,07	0,05	0,32	0,10	0,07	0,04	0,06	0,09	0,11	0,03	0,13	0,21	0,14	0,36	1														
	S26	0,45	0,17	0,23	0,28	0,26	0,40	0,11	0,22	0,11	0,07	0,20	0,01	0,14	0,07	0,13	0,07	0,11	0,20	0,10	0,09	0,12	0,07	0,11	0,13	0,14	1													
	S27	0,17	0,15	0,20	0,22	0,24	0,27	0,18	0,17	0,15	0,10	0,24	0,04	0,18	0,13	0,16	0,10	0,18	0,20	0,36	0,13	0,38	0,27	0,16	0,12	0,13	0,26	1												
	S28	0,07	0,02	0,09	0,02	0,02	0,13	0,00	0,02	0,00	0,00	0,03	0,13	0,07	0,11	0,03	0,06	0,05	0,05	0,13	0,20	0,09	0,13	0,11	0,05	0,04	0,07	0,07	1											
	S29	0,07	0,05	0,09	0,04	0,05	0,13	0,04	0,04	0,04	0,04	0,07	0,06	0,14	0,04	0,12	0,06	0,00	0,10	0,06	0,13	0,06	0,05	0,07	0,11	0,11	0,04	0,08	0,07	0,67	1									
	S.30	0,09	0,05	0,13	0,06	0,07	0,13	0,04	0,04	0,04	0,07	0,06	0,00	0,00	0,06	0,06	0,00	0,10	0,06	0,06	0,13	0,05	0,00	0,05	0,05	0,00	0,08	0,07	0,50	0,75	1									
	S31	0,07	0,09	0,11	0,06	0,06	0,12	0,07	0,06	0,10	0,12	0,08	0,09	0,23	0,15	0,09	0,05	0,13	0,08	0,11	0,00	0,08	0,18	0,09	0,19	0,15	0,08	0,17	0,19	0,29	0,20	1								
	S32	0,07	0,02	0,09	0,04	0,05	0,10	0,00	0,02	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,05	0,06	0,00	0,21	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,03	0,67	0,56	0,75	0,13	1								
	S33	0,07	0,05	0,09	0,04	0,05	0,10	0,04	0,04	0,04	0,07	0,06	0,00	0,00	0,06	0,06	0,00	0,05	0,09	0,06	0,13	0,00	0,00	0,05	0,05	0,00	0,06	0,03	0,67	0,75	0,75	0,20	0,75	1						
	S34	0,12	0,07	0,18	0,08	0,09	0,14	0,03	0,02	0,00	0,00	0,06	0,00	0,07	0,10	0,03	0,12	0,14	0,05	0,11	0,11	0,13	0,19	0,10	0,09	0,11	0,11	0,13	0,29	0,21	0,31	0,17	0,31	0,21	1					
	S35	0,04	0,10	0,06	0,06	0,09	0,13	0,07	0,08	0,12	0,00	0,16	0,13	0,16	0,11	0,06	0,06	0,21	0,08	0,20	0,00	0,20	0,21	0,05	0,05	0,08	0,09	0,23	0,07	0,07	0,00	0,12	0,00	0,00	0,06	1				
	S36	0,09	0,04	0,09	0,06	0,04	0,12	0,03	0,04	0,03	0,06	0,06	0,11	0,03	0,11	0,06	0,00	0,09	0,08	0,12	0,12	0,04	0,06	0,10	0,10	0,04	0,09	0,10	0,70	0,78	0,60	0,25	0,60	0,78	0,19	0,06	1			
	S37	0,07	0,02	0,06	0,04	0,02	0,08	0,00	0,02	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,06	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,03	0,67	0,56	0,56	0,13	0,75	0,75	0,21	0,00	0,78	1		
	S38	0,12	0,04	0,15	0,08	0,07	0,10	0,03	0,02	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,05	0,03	0,06	0,14	0,03	0,00	0,05	0,04	0,06	0,05	0,09	0,07	0,11	0,13	0,20	0,21	0,31	0,17	0,31	0,21	0,67	0,00	0,27	0,31	1	
	S39	0,09	0,05	0,09	0,06	0,04	0,10	0,04	0,04	0,04	0,07	0,06	0,00	0,00	0,05	0,06	0,00	0,05	0,08	0,06	0,13	0,00	0,00	0,05	0,05	0,00	0,07	0,07	0,60	0,67	0,67	0,19	0,67	0,88	0,20	0,00	0,89	0,88	0,29	1

Tableau :Coefficients de similitude entre les différentes stationsde la commune de Sidi Ahmed (Suite).

		Stations																																						
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S.30	S31	S32	S33	S34	S35	S36	S37	S38	S39
Stations	S40	0,10	0,02	0,08	0,06	0,04	0,10	0,00	0,02	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,08	0,05	0,00	0,17	0,04	0,05	0,00	0,04	0,03	0,10	0,13	0,46	0,38	0,50	0,10	0,64	0,50	0,31	0,00	0,54	0,64	0,50	0,58
	S41	0,12	0,02	0,08	0,08	0,06	0,09	0,00	0,02	0,00	0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03	0,05	0,08	0,08	0,05	0,22	0,08	0,05	0,04	0,04	0,03	0,11	0,16	0,43	0,36	0,46	0,10	0,58	0,46	0,29	0,00	0,50	0,58	0,47	0,54
	S42	0,09	0,14	0,15	0,13	0,14	0,17	0,11	0,10	0,15	0,06	0,19	0,10	0,11	0,16	0,16	0,06	0,09	0,17	0,25	0,00	0,24	0,27	0,10	0,14	0,11	0,10	0,26	0,20	0,31	0,21	0,40	0,13	0,21	0,18	0,20	0,27	0,13	0,11	0,20
	S43	0,06	0,02	0,06	0,04	0,02	0,06	0,00	0,02	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,05	0,06	0,00	0,13	0,00	0,07	0,00	0,05	0,04	0,06	0,07	0,50	0,40	0,40	0,13	0,56	0,56	0,31	0,00	0,60	0,75	0,42	0,67
	S44	0,16	0,10	0,18	0,12	0,09	0,20	0,11	0,10	0,08	0,05	0,11	0,03	0,16	0,16	0,12	0,08	0,31	0,11	0,08	0,05	0,21	0,11	0,16	0,15	0,21	0,17	0,25	0,08	0,09	0,06	0,24	0,06	0,09	0,14	0,15	0,11	0,06	0,11	0,08
	S45	0,09	0,04	0,13	0,04	0,02	0,13	0,06	0,07	0,06	0,00	0,05	0,00	0,09	0,17	0,11	0,14	0,11	0,04	0,04	0,04	0,10	0,04	0,21	0,00	0,13	0,07	0,05	0,09	0,05	0,05	0,08	0,05	0,05	0,13	0,00	0,04	0,05	0,08	0,04
	S46	0,08	0,02	0,11	0,04	0,02	0,11	0,06	0,05	0,03	0,00	0,03	0,00	0,06	0,14	0,08	0,10	0,17	0,02	0,00	0,00	0,07	0,05	0,18	0,04	0,18	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,09	0,05	0,05	0,15	0,00	0,05	0,05	0,15	0,05
	S47	0,12	0,06	0,15	0,07	0,06	0,15	0,12	0,09	0,09	0,04	0,07	0,00	0,12	0,21	0,13	0,18	0,28	0,07	0,08	0,04	0,10	0,13	0,20	0,11	0,09	0,10	0,17	0,04	0,04	0,04	0,12	0,00	0,04	0,13	0,09	0,04	0,00	0,13	0,04
	S48	0,16	0,09	0,17	0,13	0,11	0,18	0,11	0,08	0,05	0,08	0,12	0,00	0,08	0,19	0,12	0,21	0,25	0,21	0,15	0,20	0,13	0,12	0,18	0,06	0,05	0,15	0,26	0,22	0,17	0,17	0,11	0,17	0,23	0,25	0,12	0,26	0,23	0,20	0,27
	S49	0,18	0,18	0,17	0,21	0,22	0,22	0,17	0,37	0,29	0,03	0,36	0,00	0,13	0,10	0,34	0,05	0,07	0,28	0,16	0,05	0,17	0,14	0,10	0,07	0,10	0,23	0,33	0,14	0,11	0,11	0,10	0,11	0,14	0,13	0,14	0,17	0,14	0,13	0,17
	S50	0,11	0,06	0,14	0,08	0,06	0,11	0,06	0,04	0,03	0,05	0,05	0,00	0,06	0,14	0,05	0,10	0,22	0,10	0,10	0,15	0,04	0,10	0,13	0,08	0,03	0,10	0,16	0,31	0,25	0,25	0,09	0,25	0,33	0,28	0,05	0,38	0,33	0,35	0,40
	S51	0,20	0,15	0,33	0,14	0,15	0,17	0,13	0,10	0,10	0,03	0,13	0,04	0,15	0,13	0,09	0,10	0,18	0,10	0,10	0,10	0,21	0,03	0,16	0,15	0,13	0,18	0,23	0,07	0,11	0,11	0,13	0,07	0,07	0,10	0,10	0,10	0,03	0,10	0,07
	S52	0,17	0,18	0,11	0,15	0,16	0,16	0,05	0,09	0,09	0,07	0,08	0,00	0,11	0,06	0,10	0,02	0,06	0,13	0,06	0,04	0,08	0,04	0,04	0,04	0,11	0,16	0,14	0,04	0,07	0,07	0,13	0,04	0,07	0,06	0,07	0,07	0,04	0,04	0,07
	S53	0,16	0,12	0,16	0,18	0,17	0,14	0,08	0,13	0,12	0,05	0,11	0,00	0,10	0,09	0,15	0,05	0,09	0,12	0,05	0,02	0,06	0,02	0,04	0,07	0,08	0,19	0,11	0,05	0,08	0,08	0,15	0,05	0,08	0,10	0,05	0,07	0,05	0,10	0,08
S54	0,20	0,23	0,23	0,14	0,14	0,11	0,10	0,13	0,08	0,07	0,14	0,00	0,06	0,07	0,11	0,05	0,06	0,12	0,07	0,02	0,11	0,02	0,04	0,11	0,08	0,21	0,11	0,02	0,05	0,05	0,09	0,02	0,05	0,07	0,07	0,05	0,02	0,05	0,05	
S55	0,21	0,19	0,22	0,14	0,12	0,11	0,08	0,13	0,07	0,06	0,13	0,00	0,07	0,06	0,11	0,04	0,05	0,10	0,06	0,02	0,09	0,02	0,04	0,12	0,07	0,21	0,10	0,02	0,04	0,04	0,08	0,02	0,04	0,06	0,06	0,04	0,02	0,04	0,04	
S56	0,13	0,11	0,10	0,06	0,07	0,04	0,07	0,06	0,05	0,03	0,06	0,00	0,10	0,09	0,06	0,03	0,03	0,06	0,13	0,06	0,05	0,03	0,06	0,05	0,07	0,09	0,07	0,03	0,03	0,06	0,00	0,03	0,06	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00	0,03	
S57	0,12	0,14	0,15	0,13	0,14	0,13	0,07	0,09	0,04	0,06	0,10	0,00	0,04	0,09	0,11	0,06	0,08	0,12	0,09	0,03	0,11	0,03	0,05	0,05	0,05	0,14	0,11	0,00	0,03	0,03	0,09	0,00	0,03	0,03	0,06	0,03	0,00	0,00	0,03	
S58	0,13	0,17	0,07	0,09	0,09	0,07	0,06	0,07	0,04	0,05	0,09	0,00	0,04	0,07	0,07	0,05	0,07	0,09	0,05	0,02	0,07	0,03	0,05	0,07	0,06	0,11	0,08	0,00	0,03	0,03	0,05	0,00	0,03	0,02	0,05	0,03	0,00	0,00	0,03	
S59	0,18	0,22	0,15	0,16	0,19	0,17	0,11	0,16	0,10	0,07	0,13	0,02	0,15	0,08	0,19	0,05	0,04	0,16	0,12	0,08	0,12	0,08	0,09	0,09	0,13	0,20	0,16	0,07	0,07	0,05	0,10	0,03	0,05	0,06	0,08	0,06	0,03	0,03	0,05	
S60	0,21	0,19	0,15	0,17	0,19	0,16	0,09	0,20	0,12	0,03	0,19	0,00	0,09	0,06	0,14	0,06	0,03	0,16	0,13	0,03	0,12	0,08	0,07	0,07	0,08	0,22	0,20	0,03	0,03	0,03	0,07	0,01	0,03	0,08	0,05	0,03	0,01	0,06	0,03	
S61	0,15	0,17	0,10	0,12	0,16	0,11	0,07	0,15	0,07	0,03	0,12	0,00	0,10	0,06	0,14	0,05	0,00	0,13	0,12	0,06	0,09	0,06	0,04	0,03	0,10	0,17	0,13	0,02	0,00	0,00	0,05	0,00	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	0,02	0,00	
S62	0,10	0,15	0,08	0,10	0,11	0,11	0,04	0,12	0,07	0,05	0,09	0,00	0,10	0,03	0,13	0,03	0,00	0,10	0,08	0,07	0,11	0,05	0,03	0,05	0,12	0,15	0,10	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,02	0,00	

Tableau :Coefficients de similitude entre les différentes stationsde la commune de Sidi Ahmed (Suite).

		Stations																							
		S40	S41	S42	S43	S44	S45	S46	S47	S48	S49	S50	S51	S52	S53	S54	S55	S56	S57	S58	S59	S60	S61	S62	
Stations	S40	1																							
	S41	0,77	1																						
	S42	0,11	0,10	1																					
	S43	0,64	0,58	0,13	1																				
	S44	0,08	0,08	0,17	0,09	1																			
	S45	0,04	0,04	0,04	0,05	0,34	1																		
	S46	0,09	0,09	0,05	0,11	0,42	0,71	1																	
	S47	0,08	0,07	0,08	0,04	0,33	0,38	0,43	1																
	S48	0,24	0,28	0,20	0,29	0,28	0,16	0,18	0,32	1															
	S49	0,19	0,18	0,19	0,14	0,16	0,11	0,10	0,16	0,23	1														
	S50	0,41	0,39	0,15	0,43	0,16	0,12	0,13	0,25	0,57	0,21	1													
	S51	0,06	0,06	0,13	0,03	0,25	0,08	0,09	0,11	0,16	0,14	0,09	1												
	S52	0,04	0,04	0,11	0,04	0,13	0,02	0,02	0,06	0,09	0,09	0,06	0,10	1											
	S53	0,05	0,04	0,10	0,05	0,12	0,04	0,04	0,08	0,08	0,10	0,07	0,11	0,36	1										
	S54	0,02	0,02	0,12	0,02	0,14	0,04	0,04	0,06	0,08	0,11	0,04	0,18	0,15	0,18	1									
	S55	0,02	0,02	0,10	0,02	0,12	0,03	0,04	0,05	0,07	0,10	0,04	0,15	0,14	0,20	0,70	1								
	S56	0,00	0,00	0,03	0,00	0,06	0,03	0,00	0,05	0,05	0,07	0,06	0,07	0,08	0,11	0,15	0,15	1							
	S57	0,00	0,00	0,13	0,00	0,08	0,00	0,00	0,05	0,10	0,07	0,05	0,14	0,08	0,11	0,27	0,23	0,19	1						
	S58	0,00	0,00	0,08	0,00	0,07	0,00	0,00	0,04	0,08	0,07	0,05	0,12	0,14	0,16	0,39	0,33	0,16	0,35	1					
	S59	0,03	0,05	0,12	0,03	0,11	0,06	0,03	0,07	0,10	0,17	0,06	0,11	0,28	0,19	0,19	0,20	0,15	0,12	0,13	1				
S60	0,03	0,04	0,13	0,01	0,07	0,01	0,00	0,05	0,08	0,21	0,06	0,12	0,17	0,20	0,26	0,28	0,21	0,19	0,27	0,23	1				
S61	0,00	0,01	0,05	0,00	0,07	0,04	0,01	0,03	0,05	0,15	0,01	0,05	0,13	0,12	0,16	0,16	0,19	0,11	0,16	0,24	0,30	1			
S62	0,00	0,02	0,07	0,00	0,06	0,04	0,03	0,03	0,04	0,13	0,00	0,05	0,13	0,17	0,15	0,16	0,13	0,09	0,13	0,19	0,29	0,30	1		

Tableau n° 14 : Coefficients de similitude entre les différentes stations de la commune de Maâmora.

		Stations																																
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S.23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33
Stations	S1	1																																
	S2	0,11	1																															
	S3	0,16	0,20	1																														
	S4	0,14	0,15	0,27	1																													
	S5	0,05	0,05	0,18	0,24	1																												
	S6	0,20	0,25	0,49	0,30	0,1	1																											
	S7	0,10	0,16	0,33	0,21	0,19	0,30	1																										
	S8	0,06	0,12	0,21	0,21	0,23	0,20	0,48	1																									
	S9	0,10	0,08	0,20	0,14	0,09	0,23	0,18	0,14	1																								
	S10	0,01	0,03	0,14	0,09	0,20	0,06	0,12	0,15	0,18	1																							
	S11	0,06	0,06	0,19	0,19	0,19	0,16	0,11	0,12	0,27	0,17	1																						
	S12	0,08	0,04	0,13	0,18	0,18	0,09	0,14	0,16	0,20	0,17	0,40	1																					
	S13	0,08	0,07	0,14	0,25	0,21	0,14	0,13	0,15	0,24	0,12	0,31	0,41	1																				
	S14	0,05	0,02	0,13	0,14	0,11	0,11	0,11	0,17	0,22	0,18	0,43	0,42	0,32	1																			
	S15	0,05	0,05	0,14	0,18	0,18	0,09	0,24	0,19	0,11	0,16	0,20	0,34	0,25	0,31	1																		
	S16	0,15	0,11	0,27	0,16	0,18	0,27	0,29	0,16	0,22	0,09	0,17	0,25	0,31	0,18	0,17	1																	
	S17	0,11	0,11	0,21	0,24	0,18	0,18	0,23	0,23	0,17	0,16	0,26	0,25	0,21	0,21	0,32	0,21	1																
	S18	0,17	0,15	0,26	0,48	0,19	0,31	0,26	0,20	0,18	0,11	0,18	0,22	0,27	0,16	0,21	0,22	0,32	1															
	S19	0,27	0,21	0,25	0,19	0,14	0,29	0,21	0,14	0,17	0,06	0,12	0,15	0,22	0,11	0,10	0,44	0,13	0,25	1														
	S20	0,14	0,08	0,22	0,22	0,14	0,25	0,29	0,20	0,21	0,10	0,29	0,27	0,22	0,27	0,24	0,24	0,28	0,28	0,23	1													
	S21	0,08	0,06	0,16	0,17	0,13	0,11	0,22	0,25	0,19	0,15	0,36	0,44	0,26	0,65	0,34	0,20	0,28	0,22	0,16	0,36	1												
	S22	0,20	0,23	0,24	0,46	0,15	0,35	0,17	0,14	0,15	0,04	0,13	0,13	0,16	0,08	0,10	0,20	0,22	0,42	0,35	0,26	0,12	1											
	S.23	0,06	0,05	0,17	0,16	0,19	0,12	0,13	0,15	0,21	0,31	0,17	0,11	0,16	0,18	0,21	0,17	0,24	0,15	0,10	0,11	0,23	0,09	1										
	S24	0,16	0,12	0,23	0,23	0,19	0,31	0,25	0,15	0,20	0,08	0,22	0,16	0,23	0,19	0,18	0,25	0,22	0,24	0,30	0,28	0,17	0,27	0,16	1									
	S25	0,25	0,12	0,20	0,17	0,10	0,20	0,13	0,08	0,14	0,04	0,09	0,12	0,14	0,08	0,10	0,25	0,13	0,24	0,33	0,21	0,13	0,28	0,10	0,26	1								
	S26	0,04	0,05	0,10	0,08	0,00	0,08	0,07	0,00	0,03	0,06	0,00	0,03	0,05	0,03	0,04	0,06	0,03	0,05	0,10	0,04	0,06	0,07	0,04	0,04	0,09	1							
	S27	0,06	0,11	0,12	0,10	0,07	0,17	0,16	0,10	0,12	0,02	0,04	0,08	0,11	0,08	0,06	0,18	0,05	0,08	0,19	0,10	0,09	0,13	0,06	0,15	0,16	0,14	1						
	S28	0,07	0,04	0,08	0,09	0,03	0,13	0,11	0,03	0,05	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,05	0,04	0,11	0,06	0,00	0,11	0,03	0,05	0,08	0,07	0,14	1					
	S29	0,23	0,18	0,34	0,28	0,13	0,34	0,25	0,13	0,23	0,09	0,12	0,09	0,12	0,13	0,12	0,27	0,16	0,27	0,27	0,19	0,18	0,28	0,19	0,28	0,30	0,06	0,19	0,13	1				
	S30	0,19	0,19	0,23	0,17	0,14	0,26	0,25	0,12	0,14	0,07	0,11	0,08	0,11	0,07	0,13	0,27	0,15	0,18	0,32	0,15	0,15	0,19	0,13	0,24	0,22	0,09	0,17	0,21	0,26	1			
	S31	0,11	0,08	0,16	0,33	0,13	0,20	0,22	0,11	0,07	0,11	0,07	0,11	0,10	0,11	0,19	0,14	0,10	0,25	0,14	0,13	0,12	0,26	0,09	0,21	0,13	0,10	0,07	0,14	0,22	0,19	1		
	S32	0,21	0,16	0,25	0,20	0,16	0,23	0,27	0,16	0,14	0,07	0,09	0,10	0,11	0,09	0,17	0,19	0,21	0,35	0,24	0,26	0,14	0,25	0,15	0,23	0,28	0,06	0,18	0,09	0,40	0,29	0,19	1	
	S33	0,26	0,17	0,25	0,22	0,10	0,26	0,19	0,09	0,11	0,04	0,10	0,11	0,14	0,09	0,13	0,27	0,16	0,29	0,33	0,20	0,15	0,31	0,10	0,23	0,38	0,10	0,18	0,12	0,43	0,33	0,20	0,35	1
	S34	0,12	0,10	0,20	0,20	0,12	0,21	0,16	0,13	0,13	0,07	0,12	0,08	0,16	0,08	0,11	0,16	0,11	0,21	0,19	0,16	0,13	0,18	0,13	0,19	0,21	0,12	0,15	0,14	0,23	0,25	0,22	0,20	0,26

Tableau :Coefficients de similitude entre les différentes stations de la commune de Maâmora (Suite).

		Stations																																			
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S.23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33			
Stations	S35	0,14	0,10	0,30	0,33	0,15	0,30	0,22	0,09	0,17	0,05	0,12	0,11	0,18	0,06	0,14	0,19	0,12	0,26	0,19	0,18	0,09	0,29	0,11	0,33	0,27	0,07	0,12	0,06	0,22	0,17	0,23	0,17	0,23			
	S36	0,20	0,18	0,23	0,14	0,18	0,23	0,17	0,09	0,09	0,02	0,08	0,11	0,14	0,02	0,09	0,21	0,12	0,22	0,24	0,11	0,05	0,20	0,09	0,18	0,20	0,05	0,11	0,15	0,20	0,30	0,09	0,19	0,22			
	S37	0,06	0,09	0,11	0,04	0,08	0,13	0,15	0,06	0,08	0,04	0,09	0,02	0,04	0,06	0,03	0,12	0,05	0,07	0,13	0,06	0,03	0,05	0,07	0,11	0,06	0,08	0,04	0,13	0,09	0,14	0,08	0,12	0,06			
	S38	0,25	0,14	0,19	0,18	0,05	0,25	0,13	0,07	0,10	0,03	0,07	0,07	0,12	0,06	0,07	0,20	0,09	0,19	0,32	0,15	0,10	0,25	0,08	0,23	0,38	0,08	0,18	0,10	0,31	0,24	0,14	0,25	0,55			
	S39	0,24	0,11	0,15	0,11	0,06	0,18	0,13	0,08	0,10	0,02	0,05	0,10	0,11	0,07	0,10	0,14	0,17	0,18	0,15	0,13	0,12	0,17	0,08	0,16	0,26	0,08	0,13	0,07	0,20	0,19	0,10	0,22	0,30			
	S40	0,26	0,11	0,16	0,11	0,03	0,20	0,12	0,06	0,10	0,02	0,03	0,04	0,06	0,01	0,08	0,13	0,12	0,15	0,18	0,13	0,06	0,19	0,05	0,18	0,22	0,11	0,11	0,06	0,22	0,17	0,10	0,19	0,27			
	S41	0,26	0,11	0,16	0,17	0,13	0,21	0,15	0,07	0,05	0,03	0,04	0,05	0,05	0,02	0,07	0,16	0,13	0,16	0,20	0,13	0,08	0,21	0,12	0,12	0,20	0,05	0,11	0,11	0,15	0,20	0,10	0,22	0,21			
	S42	0,22	0,06	0,17	0,06	0,06	0,14	0,07	0,04	0,06	0,04	0,05	0,06	0,08	0,02	0,06	0,14	0,05	0,09	0,17	0,08	0,02	0,11	0,08	0,13	0,19	0,06	0,13	0,09	0,20	0,11	0,05	0,17	0,16			
	S43	0,19	0,11	0,17	0,17	0,07	0,22	0,17	0,11	0,09	0,03	0,06	0,09	0,11	0,06	0,12	0,14	0,17	0,20	0,14	0,17	0,10	0,21	0,09	0,18	0,26	0,10	0,11	0,08	0,23	0,20	0,14	0,23	0,27			
	S44	0,23	0,20	0,19	0,08	0,05	0,20	0,14	0,08	0,10	0,03	0,03	0,03	0,09	0,01	0,06	0,15	0,06	0,15	0,19	0,10	0,04	0,19	0,08	0,17	0,23	0,05	0,10	0,07	0,23	0,19	0,07	0,22	0,21			
	S45	0,21	0,15	0,20	0,08	0,05	0,18	0,12	0,08	0,13	0,03	0,04	0,03	0,06	0,03	0,05	0,12	0,07	0,15	0,17	0,08	0,04	0,17	0,08	0,11	0,23	0,07	0,08	0,07	0,17	0,12	0,07	0,22	0,19			
	S46	0,27	0,12	0,20	0,12	0,03	0,19	0,09	0,03	0,05	0,03	0,05	0,06	0,08	0,04	0,07	0,15	0,08	0,16	0,21	0,10	0,05	0,18	0,09	0,15	0,24	0,06	0,14	0,08	0,17	0,14	0,08	0,17	0,27			
	S47	0,24	0,15	0,11	0,05	0,03	0,14	0,07	0,03	0,14	0,03	0,07	0,05	0,08	0,06	0,03	0,11	0,07	0,06	0,17	0,11	0,05	0,13	0,04	0,15	0,29	0,03	0,08	0,07	0,15	0,10	0,05	0,11	0,13			
	S48	0,19	0,22	0,27	0,38	0,11	0,29	0,18	0,14	0,17	0,07	0,13	0,13	0,16	0,12	0,11	0,22	0,21	0,43	0,33	0,28	0,17	0,65	0,09	0,26	0,28	0,08	0,14	0,08	0,29	0,18	0,25	0,25	0,32			

Tableau :Coefficients de similitude entre les différentes stationsde la commune de Maâmora (Suite).

		Stations														
		S34	S35	S36	S37	S38	S39	S40	S41	S42	S43	S44	S45	S46	S47	S48
Stations	S34	1														
	S35	0,26	1													
	S36	0,14	0,15	1												
	S37	0,08	0,04	0,21	1											
	S38	0,24	0,20	0,16	0,04	1										
	S39	0,11	0,12	0,21	0,05	0,30	1									
	S40	0,13	0,18	0,16	0,06	0,24	0,50	1								
	S41	0,10	0,14	0,24	0,09	0,20	0,22	0,18	1							
	S42	0,13	0,17	0,19	0,04	0,22	0,14	0,18	0,22	1						
	S43	0,11	0,13	0,21	0,06	0,26	0,68	0,42	0,20	0,14	1					
	S44	0,15	0,16	0,24	0,08	0,21	0,18	0,27	0,15	0,24	0,19	1				
	S45	0,14	0,11	0,17	0,08	0,21	0,20	0,23	0,16	0,25	0,23	0,47	1			
	S46	0,10	0,17	0,22	0,07	0,30	0,20	0,22	0,22	0,36	0,19	0,24	0,22	1		
	S47	0,09	0,10	0,21	0,09	0,18	0,15	0,13	0,14	0,19	0,11	0,17	0,13	0,18	1	
	S48	0,19	0,22	0,16	0,06	0,25	0,18	0,20	0,14	0,08	0,18	0,14	0,15	0,17	0,15	1

Tableau n° 14 : Coefficients de similitude entre les différentes stations de la commune d'ô A i n S k h o u n a .

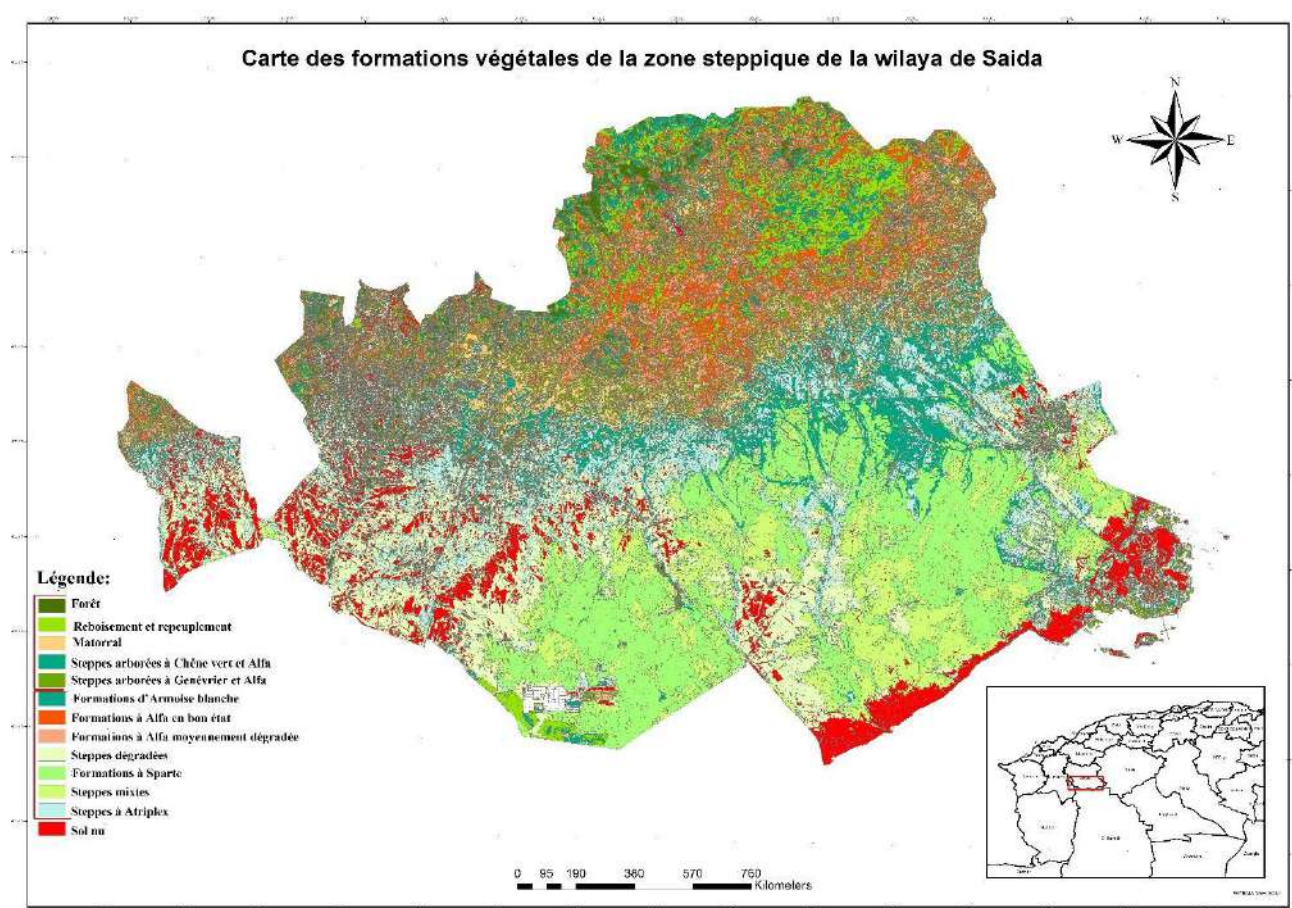
		Stations																																		
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35
Stations	S1	1																																		
	S2	0,22	1																																	
	S3	0,23	0,50	1																																
	S4	0,30	0,10	0,20	1																															
	S5	0,20	0,26	0,27	0,20	1																														
	S6	0,30	0,13	0,21	0,15	0,14	1																													
	S7	0,35	0,15	0,17	0,21	0,11	0,29	1																												
	S8	0,48	0,21	0,22	0,40	0,26	0,24	0,36	1																											
	S9	0,21	0,23	0,41	0,21	0,15	0,39	0,22	0,27	1																										
	S10	0,10	0,36	0,21	0,07	0,44	0,06	0,12	0,21	0,13	1																									
	S11	0,28	0,13	0,22	0,22	0,18	0,59	0,33	0,32	0,35	0,06	1																								
	S12	0,15	0,21	0,29	0,14	0,29	0,11	0,17	0,27	0,36	0,29	0,19	1																							
	S13	0,12	0,11	0,13	0,14	0,06	0,12	0,17	0,18	0,12	0,11	0,10	0,13	1																						
	S14	0,08	0,33	0,25	0,08	0,25	0,10	0,10	0,15	0,21	0,25	0,15	0,27	0,08	1																					
	S15	0,23	0,17	0,19	0,18	0,15	0,22	0,24	0,29	0,28	0,18	0,26	0,19	0,18	0,15	1																				
	S16	0,16	0,07	0,09	0,16	0,06	0,19	0,23	0,13	0,13	0,05	0,19	0,04	0,12	0,02	0,24	1																			
	S17	0,25	0,14	0,15	0,22	0,13	0,19	0,26	0,22	0,20	0,11	0,19	0,10	0,18	0,06	0,25	0,55	1																		
	S18	0,09	0,09	0,12	0,06	0,12	0,05	0,10	0,11	0,07	0,14	0,05	0,22	0,16	0,05	0,11	0,16	0,28	1																	
	S19	0,13	0,13	0,11	0,11	0,07	0,10	0,15	0,17	0,10	0,08	0,11	0,07	0,41	0,15	0,28	0,10	0,14	0,19	1																
	S20	0,17	0,14	0,16	0,14	0,12	0,11	0,13	0,21	0,14	0,09	0,11	0,12	0,38	0,17	0,26	0,08	0,18	0,20	0,78	1															
	S21	0,06	0,04	0,03	0,04	0,00	0,05	0,05	0,05	0,03	0,00	0,02	0,03	0,18	0,09	0,02	0,02	0,04	0,03	0,21	0,22	1														
	S22	0,10	0,15	0,17	0,17	0,17	0,10	0,12	0,15	0,16	0,12	0,13	0,22	0,21	0,18	0,13	0,04	0,11	0,17	0,37	0,40	0,31	1													
	S23	0,06	0,12	0,10	0,06	0,03	0,07	0,12	0,10	0,09	0,04	0,07	0,10	0,21	0,14	0,08	0,04	0,04	0,06	0,29	0,26	0,48	0,44	1												
	S24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,13	0,00	0,03	0,06	0,05	0,11	0,19	0,15	0,38	0,25	0,31	1											
	S25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,03	0,07	0,05	0,08	0,12	0,13	0,36	0,14	0,35	0,42	1										
	S26	0,28	0,13	0,15	0,16	0,15	0,19	0,22	0,27	0,21	0,13	0,27	0,20	0,06	0,10	0,37	0,20	0,23	0,10	0,13	0,19	0,00	0,09	0,03	0,00	0,00	1									
	S27	0,35	0,21	0,19	0,26	0,23	0,25	0,27	0,44	0,24	0,18	0,29	0,23	0,29	0,15	0,33	0,15	0,28	0,11	0,17	0,22	0,05	0,16	0,08	0,00	0,03	0,28	1								
	S28	0,10	0,25	0,26	0,13	0,41	0,09	0,12	0,21	0,23	0,36	0,13	0,64	0,11	0,33	0,17	0,04	0,08	0,25	0,08	0,14	0,04	0,25	0,12	0,04	0,00	0,13	0,21	1							
	S29	0,10	0,11	0,13	0,12	0,06	0,12	0,14	0,15	0,16	0,07	0,13	0,14	0,52	0,08	0,22	0,12	0,13	0,13	0,54	0,46	0,15	0,29	0,26	0,21	0,14	0,09	0,22	0,07	1						
	S30	0,20	0,07	0,06	0,17	0,10	0,07	0,09	0,16	0,06	0,04	0,10	0,03	0,21	0,09	0,13	0,12	0,14	0,03	0,16	0,17	0,09	0,11	0,06	0,06	0,00	0,06	0,39	0,04	0,15	1					
	S31	0,23	0,16	0,22	0,15	0,18	0,22	0,24	0,26	0,20	0,12	0,22	0,14	0,08	0,14	0,26	0,19	0,25	0,10	0,09	0,13	0,03	0,11	0,09	0,03	0,03	0,29	0,23	0,12	0,11	0,12	1				
	S32	0,26	0,04	0,11	0,18	0,11	0,33	0,25	0,19	0,22	0,04	0,37	0,09	0,07	0,02	0,19	0,15	0,17	0,06	0,10	0,10	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	0,28	0,19	0,04	0,09	0,08	0,19	1			
	S33	0,07	0,08	0,13	0,10	0,08	0,10	0,12	0,08	0,12	0,06	0,13	0,02	0,09	0,06	0,10	0,16	0,15	0,10	0,12	0,10	0,09	0,17	0,12	0,10	0,08	0,12	0,10	0,03	0,09	0,07	0,14	0,14	1		
	S34	0,29	0,02	0,07	0,26	0,07	0,23	0,15	0,23	0,11	0,02	0,23	0,07	0,15	0,03	0,16	0,21	0,23	0,07	0,16	0,14	0,06	0,08	0,04	0,04	0,00	0,16	0,27	0,02	0,15	0,33	0,16	0,27	0,07	1	
	S35	0,30	0,08	0,11	0,25	0,05	0,27	0,28	0,23	0,22	0,04	0,27	0,07	0,14	0,04	0,21	0,21	0,25	0,11	0,17	0,15	0,03	0,12	0,08	0,02	0,02	0,19	0,21	0,04	0,16	0,12	0,16	0,57	0,17	0,37	1

Annexe 05

Tableau n°01 : valuation scores pour chaque unité de fourniture de services (SPU).

ES Provider Units	Densité	S e r v i c e s d ô a p p r o v i				Services de régulation				Services culturels			Service de soutien		
		Nourriture : fruits, céréales, production fourragère, gibier, etc.	Ressources médicinales	Ressources génétiques	Eau douce : pour l'irrigation et la consommation.	Stockage du carbone	Régulation du climat	Régimes hydrologiques : recharge et stockage de l'eau pour l'agriculture ou l'industrie.	Erosion	Récréatif	Inspiration religieuse et Spirituelle	Educatif	Biodiversité et zones de nourrissage, reproduction et repos	Formation des sols	Cycle des matières nutritives
Matorral (<i>Juniperus oxycedrus</i> L.)	Moyenne	1	1	1	0	1	2	0	2	0	0	1	2	1	1
Forêt dégradée à <i>Quercus ilex</i> L.	Faible	2	1	1	0	1	2	1	2	1	0	2	2	1	1
Forêt à <i>Pinus halepensis</i> Mill.	Dense	1	1	1	0	3	3	1	3	3	1	2	3	2	1
Plantation des arbustes fourragères à <i>Atriplex canescens</i> .	Moyenne	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0
	Faible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reboisement à <i>Pinus halepensis</i> Mill	Moyenne	1	1	0	0	2	1	1	3	1	0	1	2	1	1
	Faible	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0
Steppes arborées	Moyenne	2	3	1	0	2	3	1	3	1	0	1	3	2	2
Steppes à Alfa (<i>Macrochloa tenacissima</i> L.)	Dense	1	3	1	0	0	2	1	3	0	0	1	3	1	1
	Moyenne	1	2	1	0	0	1	0	2	0	0	0	2	1	0
	Faible	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Steppes à Armoise blanche (<i>Artemisia herba-alba</i> Asso).	Dense	0	3	1	0	0	1	1	3	0	0	2	2	1	1
	Moyenne	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	1	0
	Faible	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Steppes à Sparte (<i>Lygeum spartum</i> L.)	Dense	2	2	1	0	0	1	1	3	0	0	1	2	1	1
	Moyenne	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0
	Faible	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Steppes à halophytes	Moyenne	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	1	1	1	0
	Faible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Steppes mixte et Steppes dégradées à <i>Noaea mucronata</i> (Forssk.) Asch. & Schweinf	Faible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Sebkha (Chott Echergui) et plan d'eau douce (Da	/	3	1	1	3	0	3	3	1	3	3	3	3	1	1

Catalogue floristique des formations steppiques de la wilaya de Saida



N°	Famille/ Espèces	Page
1	Aizoaceae	1
1.1	Aizoanthemopsis hispanicum (L.) Klak	1
2	Amaranthaceae	1
2.1	Anabasis articulata (Forssk.) Moq.= Salsola articulata Forssk.	1
2.2	Arthrocaulon macrostachyum (Moric.) Piirainen & G. Kadereit =Arthrocnemum glaucum Ung.-Sternb., Arthrocnemum indicum (Willd.) Moq., Salicornia macrostachya Moric.	1
2.3	Atriplex canescens (Pursh) Nutt.	2
2.4	Atriplex glauca subsp. mauritanica (Boiss. & Reut.) Dobignard= Atriplex parvifolia Lowe	2
2.5	Atriplex halimus L.	2
2.6	Atriplex nummularia Lindl.	3
2.7	Bassia muricata (L.) Asch.= Salsola muricata L., Echinopsilon muricatus (L.) Moq	3
2.8	Caroxylon vermiculatum (L.) Akhani & Roalson=Nitrosalsola vermiculata (L.) Theodorova.	3
2.9	Chenopodium album L. subsp. album	4
2.10	Halimione portulacoides (L.) Aellen= Atriplex portulacoides L.= Obione portulacoides (L.)	4
2.11	Hammada scoparia (Pomel) Iljin= Arthrophytum scoparium (Pomel) Iljin ex Emb. & Maire	4
2.12	Noaea mucronata (Forssk.) Asch. & Schweinf.=Salsola mucronata Forssk.	5
2.13	Salsola brevifolia Desf.=Nitrosalsola brevifolia (Desf.) Theodorova= Salsola vermiculata var.brevifolia	5
2.14	Salsola soda L.	5
2.15	Salsola zygophylla Batt.=Salsola sieberi var. zygophylla (Batt.) Maire,	6
2.16	Sarcocornia fruticosa (L.) A. J. Scott=Salicornia europaea var. fruticosa L.	6
2.17	Suaeda vera Forssk. ex J. F. Gmel.=Suaeda fruticosa (L.) Forssk., Salsola fruticosa L.	6
2.18	Suaeda vermiculata Forssk. ex J. F. Gmel.=Suaeda mollis (Desf.) Delile, Salsola mollis Desf.	7
3	Amaryllidaceae	7
3.1	Allium paniculatum subsp. fuscum (Waldst. & Kit.) Arcang.= Allium tauricum Batt. non Kunth.	7
3.2	Allium roseum L. subsp. Roseum	7
4	Anacardiaceae	8
4.1	Pistacia lentiscus L	8
4.2	Pistacia terebinthus L.	8
4.3	Pistacia vera L.	8
5	Apiaceae	9
5.1	Ammi majus L	9
5.2	Bifora testiculata (L.) Spreng.	9
5.3	Bupleurum balansae Boiss. & Reut.	9
5.4	Bupleurum gibraltarium Lam.	10
5.5	Bupleurum semicompositum L.	10
5.6	Daucus sahariensis Murb.	10
5.7	Elaeoselinum asclepium subsp. meoides (Desf.) Fiori= Laserpitium meoides Desf.	11
5.8	Eryngium campestre L.	11
5.9	Eryngium triquetrum Vahl subsp. Triquetrum	11
5.10	Ferula communis L.	12
5.11	Ferula longipes Coss. ex Bonnet & Maury	12
5.12	Hohenackeria exscapa (Steven) Koso-Pol.= (Steven) Koso-Pol.= Valerinella exscapa Steven	12
5.13	Pseudorlaya pumila (L.) Grande= Daucus pumilus (L.) Hoffm. & Lien; Caulalis pumila L.	13
5.14	Scandix australis L. subsp.australis=Scandix australis L.	13
5.15	Thapsia garganica L.	13
5.16	Thapsia transtagana Brot.= Thapsia garganica subsp. decussata (Lag.) Maire	14
5.17	Torilis nodosa (L.) Gaertn.	14
5.18	Turgenia latifolia (L.) Hoffm.= Caulalis latifolia L.	14

6	Asparagaceae	15
6.1	<i>Asparagus altissimus</i> Munby	15
6.2	<i>Asparagus horridus</i> L.= <i>Asparagus stipularis</i> Forssk.	15
6.3	<i>Drimia fugax</i> (Moris) Stearn	15
6.4	<i>Leopoldia comosa</i> (L.) Parl.= <i>Muscari comosum</i> (L.) Moulin.= <i>Hyacinthus comosus</i> L.	16
6.5	<i>Muscari parviflorum</i> Desf.	16
6.6	<i>Oncostema peruviana</i> (L.) Speta= <i>Scilla peruviana</i> L.	16
6.7	<i>Ornithogalum baeticum</i> subsp. <i>Algeriense</i> = <i>Ornithogalum baeticum</i> Boiss.	17
7	Asteraceae	17
7.1	<i>Aaronsohnia pubescens</i> subsp. <i>Pubescens</i> = <i>Otoglyphis pubescens</i> (Desf.) Pomel= <i>Matricaria pubescens</i> (Desf.) Sch.Bip.	17
7.2	<i>Achillea santolinoides</i> Lag. subsp. <i>Santolinoides</i>	17
7.3	<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers.	18
7.4	<i>Anacyclus monanthos</i> subsp. <i>cyrtolepidioides</i> (Pomel) Humphries	18
7.5	<i>Anacyclus pyrethrum</i> (L.) Link	18
7.6	<i>Anacyclus valentinus</i> L.	19
7.7	<i>Artemisia campestris</i> L.	19
7.8	<i>Artemisia herba-alba</i> Asso= <i>Seriphidium herba-alba</i> (Asso) Soják	19
7.9	<i>Atractylis aristata</i> Batt.	20
7.10	<i>Atractylis caespitosa</i> Desf.= <i>Atractylis humilis</i> subsp. <i>caespitosa</i> (Desf.) Maire	20
7.11	<i>Atractylis cancellata</i> L.	20
7.12	<i>Atractylis delicatula</i> Batt. ex L. Chevall.	21
7.13	<i>Atractylis serratuloides</i> Sieber ex Cass.= <i>Atractylis microcephala</i> Coss. & Durieu	21
7.14	<i>Bellis annua</i> subsp. <i>microcephala</i> (Lange) Nyman	21
7.15	<i>Bombycilaena discolor</i> (Pers.) M. Láinz= <i>Micropus discolor</i> Pers., <i>Micropus bombycinus</i> Lag.	22
7.16	<i>Calendula aegyptiaca</i> Desf	22
7.17	<i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L.= <i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L. subsp. <i>Arvensis</i>	22
7.18	<i>Calendula arvensis</i> L	23
7.19	<i>Calendula tripterocarpa</i> Rupr.= <i>Calendula aegyptiaca</i> subsp. <i>tripterocarpa</i> (Rupr.) Lanza	23
7.20	<i>Carduus getulus</i> Pomel	23
7.21	<i>Carduus leptocladus</i> Durieu= <i>Carduus pteracanthus</i> var. <i>leptocladus</i> (Durieu) Batt.	24
7.22	<i>Carduus nutans</i> L. subsp. <i>nutans</i> = <i>Carduus ballii</i> Hook. f., <i>Carduus macrocephalus</i> var. <i>narcissi</i> Senen & Mauricio	24
7.23	<i>Carlina gummifera</i> (L.) Less.= <i>Atractylis gummifera</i> L.	24
7.24	<i>Carthamus lanatus</i> L.= <i>Carthamus lanatus</i> L. subsp. <i>Lanatus</i> = <i>Kentrophyllum lanatum</i> (L.) DC.	25
7.25	<i>Carthamus pinnatus</i> Desf. =: <i>Carduncellus pinnatus</i> (Desf.) DC., <i>Carduncellus acaulis</i> C. Presl	25
7.26	<i>Carthamus rhaponticoides</i> f. <i>dissectus</i> Coss. ex Maire= : <i>Carduncellus rhaponticoides</i> Pomel	25
7.27	<i>Catananche lutea</i> L.	26
7.28	<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	26
7.29	<i>Centaurea diluta</i> subsp. <i>algeriensis</i> (Coss. & Durieu) Maire= <i>Centaurea algeriensis</i> Coss. & Durieu	26
7.30	<i>Centaurea maroccana</i> Ball= <i>Calcitrapa maroccana</i> (Ball) Holub, <i>Centaurea pterodonta</i> Pomel	27
7.31	<i>Centaurea melitensis</i> L	27
7.32	<i>Centaurea oranensis</i> Greuter & M. V. Agab.= <i>Centaurea acaulis</i> subsp. <i>boissieri</i> Maire	27
7.33	<i>Centaurea ornata</i> Willd.= <i>Centaurea incana</i> subsp. <i>ornata</i> (Willd.) Maire	28
7.34	<i>Centaurea peltieri</i> Homrani-Bakali & Susanna	28
7.35	<i>Centaurea phaeolepis</i> Coss.	28
7.36	<i>Centaurea pubescens</i> subsp. <i>Saharae</i> (Pomel) Dobignard = <i>Centaurea saharae</i> Pomel, <i>Centaurea incana</i> var. <i>saharae</i> (Pomel) Hochr.	29
7.37	<i>Centaurea pubescens</i> Willd.= <i>Centaurea incana</i> Desf.	29
7.38	<i>Centaurea solstitialis</i> L.	29
7.39	<i>Centaurea sulphurea</i> Willd.= <i>Calcitrapa sulphurea</i> (Willd.) Soják	30
7.40	<i>Cirsium acaulon</i> (L.) Scop= <i>Cirsium acaule</i> (L.) Scop	30
7.41	<i>Cirsium echinatum</i> (Desf.) DC. = <i>Carduus echinatus</i> Desf.	30
7.42	<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.= <i>Lapsana capillaris</i> L.	31

7.43	<i>Echinops bovei</i> Boiss.= <i>Echinops spinosus</i> subsp. <i>bovei</i> (Boiss.) Murb.	31
7.44	<i>Echinops spinosus</i> L.= <i>Echinops spinosissimus</i> subsp. <i>spinosus</i>	31
7.45	<i>Filago desertorum</i> Pomel= <i>Filago germanica</i> subsp. <i>spathulata</i> var. <i>desertorum</i> (Pomel) Jah. & Maire	32
7.46	<i>Filago pygmaea</i> L. subsp. <i>Pygmaea</i> = <i>Evax pygmaea</i> (L.) Brot.	32
7.47	<i>Filago pyramidata</i> L.= <i>Filago germanica</i> var. <i>pyramidata</i> (L.) Gaudin	32
7.48	<i>Filago spathulata</i> var. <i>désertorum</i> (Pomel) Batt.	33
7.49	<i>Glebionis coronaria</i> (L.) Spach= <i>Chrysanthemum coronarium</i> L.	33
7.50	<i>Hedypnois cretica</i> (L.) Dum. Cours.= <i>Hyoseris cretica</i> L.	33
7.51	<i>Hedypnois rhagadioloides</i> L.= <i>Hyoseris rhagadioloides</i> L.	34
7.52	<i>Koelpinia linearis</i> Pall.	34
7.53	<i>Launaea fragilis</i> (Asso) Pau= <i>Launaea resedifolia</i> subsp. <i>resedifolia</i> auct.	34
7.54	<i>Launaea nudicaulis</i> (L.) Hook. f.= <i>Chondrilla nudicaulis</i> L.	35
7.55	<i>Leontodon saxatilis</i> subsp. <i>rothii</i> Maire= <i>Colobium hispidum</i> Roth	35
7.56	<i>Limbarda crithmoides</i> subsp. <i>longifolia</i> (Arcang.) Greuter= <i>Inula crithmoides</i> subsp. <i>longifolia</i> Arcang.= <i>Limbarda crithmoides</i> (L.) Dumort	35
7.57	<i>Mantisalca delestrei</i> (Spach) Briq. & Cavill.= <i>Microlonchus delestrei</i> Spach	36
7.58	<i>Mantisalca duriaei</i> (Spach.) Briq. et Cavill.	36
7.59	<i>Mauranthemum gaetulum</i> (Batt.) Vogt & Oberpr.= <i>Chrysanthemum gaetulum</i> Batt. <i>Mauranthemum gaetulum</i> (Batt.) Vogt & Oberpr	36
7.60	<i>Onopordum acaulon</i> L.	37
7.61	<i>Onopordum arenarium</i> (Desf.) Pomel = <i>Carduus arenarius</i> Desf.	37
7.62	<i>Onopordum macracanthum</i> Schousb.= <i>Onopordum elongatum</i> var. <i>abbreviatum</i> auct. non DC.	37
7.63	<i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass. subsp. <i>spinosa</i> = <i>Buphthalmum spinosum</i> L.	38
7.64	<i>Pallenis spinosa</i> subsp. <i>maroccana</i> (Aurich & Podlech) Greuter= <i>Asteriscus spinosus</i> subsp. <i>maroccanus</i> Aurich & Podlech	38
7.65	<i>Picnomon acarna</i> (L.) Cass.	38
7.66	<i>Picris asplenoides</i> L.= <i>Viraea asplenoides</i> Batt., <i>Helminthia asplenoides</i> DC	39
7.67	<i>Podospermum laciniatum</i> (L.) DC.= <i>Scorzonera laciniata</i> L.	39
7.68	<i>Rhaponticum acaule</i> (L.) DC.= <i>Cynara acaulis</i> L.	39
7.69	<i>Scolymus hispanicus</i> L.	40
7.70	<i>Scorzoneroides hispidula</i> (Delile) Greuter & Talavera= <i>Crepis hispidula</i> Delile	40
7.71	<i>Senecio gallicus</i> Vill.= <i>Senecio alboranicus</i> Maire (1933)	40
7.72	<i>Senecio glaucus</i> subsp. <i>coronopifolius</i> (Maire) C. Alexander= <i>Senecio glaucus</i> L.	41
7.73	<i>Senecio vulgaris</i> L.	41
7.74	<i>Silybum eburneum</i> Coss. & Durieu	41
7.75	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	42
7.76	<i>Sonchus arvensis</i> L.= <i>Sonchus arvensis</i> L. var. <i>arvensis</i> Q. et S.	42
7.77	<i>Sonchus asper</i> Hill subsp. <i>Asper</i>	42
7.78	<i>Sonchus mauritanicus</i> Boiss. & Reut.= <i>Sonchus arvensis</i> var. <i>mauritanicus</i> (Boiss. & Reut.) Batt. (1889)	43
7.79	<i>Sonchus pustulatus</i> Willk.= <i>Sonchus tenerrimus</i> subsp. <i>pustulatus</i> (Willk.) Batt. (1889)	43
7.80	<i>Taraxacum ochrocarpum</i> (Soest) J.-M. Tison= <i>Taraxacum obovatum</i> subsp. <i>ochrocarpum</i> Soest	44
7.81	<i>Tolpis umbellata</i> Bertol.= <i>Tolpis barbata</i> subsp. <i>umbellata</i> (Bertol.) Jahand. & Maire	44
7.82	<i>Xanthium spinosum</i> L.= <i>Acanthoxanthium spinosum</i> (L.) Fourr.	44
7.83	<i>Xeranthemum inapertum</i> (L.) Mill.= <i>Xeranthemum annuum</i> var. <i>inapertum</i> L.	45
8	Boraginaceae	45
8.1	<i>Anchusa hispida</i> Forssk.	45
8.2	<i>Anchusa italica</i> Retz.= <i>Anchusa azurea</i> auct.	45
8.3	<i>Anchusa undulata</i> L.ssp. <i>eu-undulata</i> M.= <i>Anchusa granatensis</i> Batt. non Boiss., <i>Anchusa officinalis</i> Desf. non L.	46
8.4	<i>Arnebia decumbens</i> (Vent.) Coss. & Kralik	46
8.5	<i>Cynoglossum cheirifolium</i> L.	46
8.6	<i>Cynoglossum dioscoridis</i> Vill.	47
8.7	<i>Echium arenarium</i> Guss.	47
8.8	<i>Echium horridum</i> Batt.	47
8.9	<i>Echium humile</i> Desf. subsp. <i>Humile</i>	48

8.10	<i>Echium humile</i> subsp. <i>pycnanthum</i> (Pomel) Greuter & Burdet= <i>Echium pycnanthum</i> Pomel	48
8.11	<i>Echium pycnanthum</i> Pomel ssp. <i>eu-pycnanthum</i> M	49
8.12	<i>Echium sabulicola</i> Pomel= <i>Echium sabulicolum</i> Pomel	49
8.13	<i>Echium trygorrhizum</i> Pomel= <i>Echium pycnanthum</i> subsp. <i>trygorrhizum</i> (Pomel) Maire (1934)	49
8.14	<i>Heliotropium bacciferum</i> Forssk.	50
8.15	<i>Lappula patula</i> (Lehm.) Gürke= <i>Echinospermum patulum</i> Lehm.= <i>Lappula redowskii</i> subsp. <i>patula</i> (Lehm.) Maire	50
8.16	<i>Lappula spinocarpus</i> (Forssk.) Asch.= <i>Anchusa spinocarpus</i> Forsk= <i>Sclerocaryopsis spinocarpus</i> (Forssk.) Marque	51
8.17	<i>Neatostema apulum</i> (L.) I. M. Johnst.= <i>Myosotis apula</i> L.	51
8.18	<i>Nonea micrantha</i> Boiss. & Reut.	52
8.19	<i>Rochelia disperma</i> (L. f.) C. Koch= <i>Lithospermum dispernum</i> L. f.	52
9	Brassicaceae	53
9.1	<i>Alyssum linifolium</i> Willd.= <i>Meniocus linifolius</i> DC..	53
9.2	<i>Alyssum scutigerum</i> Durieu	53
9.3	<i>Barbarea vulgaris</i> R. Br. in W. T. Aiton	53
9.4	<i>Biscutella auriculata</i> L.	54
9.5	<i>Brassica rapa</i> L.	54
9.6	<i>Camelina microcarpa</i> Andr. ex DC	54
9.7	<i>Clypeola cyclodonte</i> Delile	55
9.8	<i>Clypeola jonthlaspi</i> subsp. <i>microcarpa</i> (Moris) Arcang.	55
9.9	<i>Diplotaxis virgata</i> (Cav.) DC.	55
9.10	<i>Enarthrocarpus clavatus</i> Delile ex Godr.= <i>Brassica lyrata</i> Desf.	56
9.11	<i>Eruca vesicaria</i> (L.) Cav. subsp. <i>Vesicaria</i>	56
9.12	<i>Eruca vesicaria</i> (L.) Cav.= <i>Brassica vesicaria</i> L.	57
9.13	<i>Eruca vesicaria</i> subsp. <i>sativa</i> (Mill.) Thell.= <i>Eruca sativa</i> Mill.	57
9.14	<i>Erysimum incanum</i> subsp. <i>pachycarpum</i> (Maire) Dobignard	58
9.15	<i>Farsetia stylosa</i> R. Br.	58
9.16	<i>Matthiola lunata</i> DC.	58
9.17	<i>Muricaria prostrata</i> (Desf.) Desv.= <i>Bunias prostrata</i> Desf.	59
9.18	<i>Psychine stylosa</i> Desf.	59
9.19	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	59
9.20	<i>Sinapis arvensis</i> L.	60
9.21	<i>Sisymbrium irio</i> L.	60
9.22	<i>Sisymbrium runcinatum</i> Lag. ex DC.	61
10	Caprifoliaceae	61
10.1	<i>Lomelosia stellata</i> (L.) Raf.= <i>Scabiosa stellata</i> L.	61
10.2	<i>Lonicera implexa</i> Aiton	62
10.3	<i>Sixalix Arenaria</i> (Forssk.) Greuter & Burdet= <i>Scabiosa Arenaria</i> Forssk.	62
10.4	<i>Valerianella coronata</i> (L.) DC.	62
11	Caryophyllaceae	63
11.1	<i>Herniaria cinerea</i> DC.= <i>Herniaria incana</i> var. <i>cinerea</i> (DC.) Maire	63
11.2	<i>Herniaria fontanesii</i> J. Gay= <i>Herniaria fruticosa</i> subsp. <i>erecta</i> auct.	63
11.3	<i>Herniaria hirsuta</i> L.= <i>Herniaria hirsuta</i> L. subsp. <i>Hirsuta</i>	63
11.4	<i>Minuartia hybrida</i> (Vill.) Schischk= <i>Sabulina tenuifolia</i> (L.)= <i>Arenaria hybrida</i> Vill.	64
11.5	<i>Paronychia arabica</i> (L.) DC. = <i>Illecebrum arabicum</i> L.	64
11.6	<i>Paronychia arabica</i> subsp. <i>cossoniana</i> (J. Gay ex Batt.) Batt.	64
11.7	<i>Paronychia argentea</i> Lam.	65
11.8	<i>Paronychia chlorothyrsa</i> Murb. var. <i>chlorothyrsa</i> = <i>Paronychia chlorothyrsa</i> Murb.	65
11.9	<i>Rhodalsine geniculata</i> (Poir.) F. N. Williams= <i>Minuartia geniculata</i> (Poir.) Thell.	65
11.10	<i>Silene colorata</i> subsp. <i>trichocalycina</i> (Fenzl) Maire	66
11.11	<i>Silene nocturna</i> L.	66
11.12	<i>Silene oropediorum</i> Coss.	66
11.13	<i>Silene vulgaris</i> L.	67
11.14	<i>Spergula diandra</i> (Guss.) Boiss.	67

11.15	<i>Spergula marina</i> (L.) Bartl. & H. L. Wendl.	67
11.16	<i>Spergularia doumerguei</i> P. Monnier	68
11.17	<i>Vaccaria hispanica</i> (Mill.) Rauschert subsp. <i>Hispanica</i> = <i>Saponaria hispanica</i> Mill.	68
12	Cistaceae	69
12.1	<i>Cistus umbellatus</i> L.= <i>Halimium umbellatum</i> (L.) Spach	69
12.2	<i>Helianthemum apenninum</i> (L.) Mill. subsp. <i>apenninum</i> = H.a. var. <i>pulverulentum</i> (Thuill.) Gross.	69
12.3	<i>Helianthemum apenninum</i> var. <i>virgatum</i> (Desf.) Pau & Font Quer = <i>Helianthemum virgatum</i> (Desf.) Pers.	70
12.4	<i>Helianthemum cinereum</i> subsp. <i>rotundifolium</i> (Dunal) Greuter & Burdet= <i>Helianthemum cinereum</i> var. <i>rubellum</i> Pau	70
12.5	<i>Helianthemum helianthemoides</i> (Desf.) Grosser= <i>Cistus helianthemoides</i> Desf.	71
12.6	<i>Helianthemum ledifolium</i> subsp. <i>apertum</i> (Pomel) Raynaud ex Greuter & Burdet	71
12.7	<i>Helianthemum lippii</i> (L.) Dum. Cours.= <i>Helianthemum sessiliflorum</i> (Desf.) Pers., <i>Cistus lippii</i> L.	72
12.8	<i>Helianthemum pergamaceum</i> Pomel subsp. <i>Pergamaceum</i> = <i>Helianthemum pergamaceum</i> Pomel	72
12.9	<i>Helianthemum virgatum</i> subsp. <i>africanum</i> (Murb.) Dobignard	73
13	Convolvulaceae	73
13.1	<i>Convolvulus althaeoides</i> L.	73
13.2	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	74
13.3	<i>Convolvulus lineatus</i> L.	74
14	Crassulaceae	75
14.1	<i>Sedum sediforme</i> (Jacq.) Pau	75
15	Cupressaceae	75
15.1	<i>Cupressus sempervirens</i> L	75
15.2	<i>Juniperus oxycedrus</i> L. subsp. <i>Oxycedrus</i> = <i>Juniperus oxycedrus</i> L.	76
16	Euphorbiaceae	76
16.1	<i>Euphorbia falcata</i> L	76
16.2	<i>Euphorbia helioscopia</i> L. subsp. <i>Helioscopia</i>	77
17	Fabaceae	77
17.1	<i>Astragalus caprinus</i> L. subsp. <i>Caprinus</i>	77
17.2	<i>Astragalus hamosus</i> L.	78
17.3	<i>Astragalus incanus</i> L. subsp. <i>Incanus</i> (Desf.) Maire	78
17.4	<i>Astragalus mareoticus</i> Delile	78
17.5	<i>Astragalus stella</i> Gouan = <i>Astragalus cruciatus</i> var. <i>polyactinus</i> Hochreut.	79
17.6	<i>Calicotome spinosa</i> (L.) Link	79
17.7	<i>Coronilla scorpioides</i> (L.) W.D.J. Koch= <i>Ornithopus scorpioides</i> L.	79
17.8	<i>Genista tricuspidata</i> Desf.	80
17.9	<i>Hedysarum spinosissimum</i> L	80
17.10	<i>Hippocrepis atlantica</i> Ball= <i>Hippocrepis scabra</i> var. <i>atlantica</i> (Ball) Maire	80
17.11	<i>Hippocrepis comosa</i> L.= <i>Hippocrepis atlantica</i> Ball	81
17.12	<i>Hippocrepis multisiliquosa</i> L.	81
17.13	<i>Lotus longisiliquosus</i> R. Roem.= <i>Lotus creticus</i> subsp. <i>collinus</i> (Boiss.) Holmb.	81
17.14	<i>Medicago laciniata</i> (L.) Mill.	82
17.15	<i>Medicago minima</i> (L.) L.= <i>Medicago polymorpha</i> var. <i>minima</i> L.	82
17.16	<i>Onobrychis crista-galli</i> (L.) Lam.= <i>Hedysarum crista-galli</i> L.	82
17.17	<i>Spartium junceum</i> L.= <i>Genista juncea</i> (L.) Desf.	83
17.18	<i>Trifolium stellatum</i> L.	83
17.19	<i>Trigonella monspeliaca</i> L.= <i>Medicago monspeliaca</i> (L.) Trautv.	84
17.20	<i>Trigonella polyceratia</i> L.	84
17.21	<i>Tripodion tetraphyllum</i> (L.) Fourr.= <i>Anthyllis tetraphylla</i> L.	84
17.22	<i>Vicia sativa</i> L.	85
18	Fagaceae	85

18.1	<i>Quercus coccifera</i> L.	85
18.2	<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i> (Desf.) Samp.= <i>Quercus ilex</i> L.	86
19	Geraniaceae	86
19.1	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.= <i>Geranium cicutarium</i> L.	86
19.2	<i>Erodium guttatum</i> (Desf.) Willd.= <i>Geranium guttatum</i> Desf.	87
19.3	<i>Erodium pulverulentum</i> (Cav.) Willd. = <i>Erodium triangulare</i> subsp. <i>pulverulentum</i> (Cav.) Ozenda, <i>Erodium laciniatum</i> subsp. <i>pulverulentum</i> (Cav.) Batt.	87
19.4	<i>Geranium lucidum</i> L.	87
20	Iridaceae	88
20.1	<i>Gladiolus communis</i> L. subsp. <i>Communis</i> = <i>Gladiolus communis</i> L	88
20.2	<i>Moraea sisyrinchium</i> (L.) Ker Gawl.= <i>Iris sisyrinchium</i> L.	88
21	Juncaceae	89
21.1	<i>Juncus maritimus</i> Lam.	89
22	Lamiaceae	89
22.1	<i>Clinopodium nepeta</i> (L.) Kuntze= <i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi	90
22.2	<i>Marrubium alysson</i> L.	90
22.3	<i>Marrubium deserti</i> (de Noé) Coss.= <i>Sideritis deserti</i> de Noé	90
22.4	<i>Marrubium supinum</i> L.	91
22.5	<i>Marrubium vulgare</i> L.	91
22.6	<i>Phlomis herba-venti</i> subsp. <i>pungens</i> (Willd.) Maire ex DeFilipps	91
22.7	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	92
22.8	<i>Salvia aegyptiaca</i> L.	92
22.9	<i>Salvia argentea</i> L.	92
22.10	<i>Salvia officinalis</i> L.	93
22.11	<i>Salvia verbenaca</i> L.	93
22.12	<i>Sideritis incana</i> L.	93
22.13	<i>Sideritis montana</i> L.	94
22.14	<i>Teucrium campanulatum</i> L.	94
22.15	<i>Teucrium capitatum</i> L.= <i>Teucrium polium</i> subsp. <i>capitatum</i> (L.	95
22.16	<i>Teucrium polium</i> L.	95
22.17	<i>Teucrium polium</i> L. subsp. <i>Polium</i>	95
22.18	<i>Teucrium pseudo-chamaepitys</i> L. = <i>Teucrium mauritanum</i> L.	96
22.19	<i>Thymus algeriensis</i> Boiss. & Reut.	96
22.20	<i>Thymus ciliatus</i> Desf. ssp. <i>coloratus</i> (B. et R.) Batt.	96
22.21	<i>Thymus munbyanus</i> subsp. <i>ciliatus</i> (Desf.) Greuter & Burdet= <i>Thymus ciliatus</i> (Desf.) Benth.	97
22.22	<i>Thymus pallescens</i> de Noé	97
22.23	<i>Thymus serpyllum</i> L.	97
22.24	<i>Ziziphora hispanica</i> L.	98
23	Linaceae	98
23.1	<i>Linum strictum</i> L.	98
23.2	<i>Linum suffruticosum</i> L.	99
24	Malvaceae	99
24.1	<i>Malva aegyptia</i> L.	99
24.2	<i>Malva sylvestris</i> L.	100
25	Moraceae	100
25.1	<i>Ficus carica</i> L. subsp. <i>Carica</i>	100
26	Nitrariaceae	101
26.1	<i>Peganum harmala</i> L.	101

27	Oleaceae	101
27.1	<i>Chrysojasminum fruticans</i> (L.) Banfi= <i>Jasminum fruticans</i> L.	101
27.2	<i>Olea europaea</i> L. subsp. <i>Europaea</i> = <i>Olea europaea</i> var. <i>oleaster</i> (Hoffmanns. & Link) DC.	102
27.3	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.= <i>Phillyrea angustifolia</i> L. subsp. <i>Angustifolia</i>	102
27.4	<i>Phillyrea latifolia</i> L.= <i>Phillyrea angustifolia</i> subsp. <i>latifolia</i> (L.) Maire	103
28	Orchidaceae	103
28.1	<i>Ophrys speculum</i> Link	103
29	Orobanchaceae	104
29.1	<i>Cistanche tinctoria</i> (Forssk.) Deflers= <i>Cistanche tubulosa</i> (Schrenk) Hook.f.	104
30	Papavéraceae	104
30.1	<i>Fumaria parviflora</i> Lam.	104
30.2	<i>Glaucium corniculatum</i> (L.) Rudolph= <i>Chelidonium corniculatum</i> L.	105
30.3	<i>Hypecoum pendulum</i> L.	105
30.4	<i>Papaver hybridum</i> L.	105
30.5	<i>Papaver rhoeas</i> L.	106
30.6	<i>Roemeria hybrida</i> (L.) DC. subsp. <i>Hybrida</i> = <i>Roemeria hybrida</i> (L.) DC	106
31	Pinaceae	107
31.1	<i>Pinus halepensis</i> Mill.	107
32	Plantaginaceae	107
32.1	<i>Anarrhinum fruticosum</i> Desf. subsp. <i>Fruticosum</i> = <i>Anarrhinum brevifolium</i> Coss. & Kralik	107
32.2	<i>Globularia alypum</i> L. subsp. <i>Alypum</i>	108
32.3	<i>Plantago afra</i> L.= <i>Plantago psyllium</i> L.	108
32.4	<i>Plantago albicans</i> L.	108
32.5	<i>Plantago ciliata</i> Desf.	109
32.6	<i>Plantago coronopus</i> L. subsp. <i>Coronopus</i>	109
32.7	<i>Plantago lagopus</i> L. subsp. <i>Lagopus</i>	109
32.8	<i>Plantago lanceolata</i> L. subsp. <i>Lanceolata</i>	110
32.9	<i>Plantago maritima</i> L. var. <i>chottica</i> (Pomel) Hochr.	110
32.10	<i>Plantago ovata</i> Forssk.	110
33	Poaceae	111
33.1	<i>Aegilops geniculata</i> Roth subsp. <i>Geniculata</i> = <i>Aegilops triuncialis</i> subsp. <i>ovata</i> (Eig) Quézel & Santa	111
33.2	<i>Aeluropus littoralis</i> (Gouan) Parl.= <i>Poa littoralis</i> Gouan	111
33.3	<i>Ampelodesmos mauritanicus</i> (Poir.) T. Durand & Schinz	111
33.4	<i>Anisantha rubens</i> (L.) Nevski= <i>Bromus rubens</i> L. subsp. <i>Rubens</i>	112
33.5	<i>Avena fatua</i> L.	112
33.6	<i>Brachypodium distachyum</i> (L.) P. Beauv.= <i>Bromus distachyus</i> L.	112
33.7	<i>Bromus hordeaceus</i> L.	113
33.8	<i>Ctenopsis pectinella</i> (Delile) De Not.= <i>Festuca pectinella</i> Delile	113
33.9	<i>Cutandia memphitica</i> (Spreng.) Benth.= <i>Cutandia dichotoma</i> var. <i>memphitica</i> (Spreng.) Maire & Weiller.	113
33.10	<i>Cymbopogon schoenanthus</i> (L.) Spreng.= <i>Andropogon schoenanthus</i> L.	114
33.11	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers	114
33.12	<i>Dactylis glomerata</i> L.	115
33.13	<i>Dasypyrum hordeaceum</i> (Coss. & Durieu) P. Candargy= <i>Triticum hordeaceum</i> Coss. et Dur., <i>Haynaldia hordeacea</i> (Coss. et Dur.) Hack.	115
33.14	<i>Echinaria capitata</i> (L.) Desf	116
33.15	<i>Hordeum murinum</i> subsp. <i>leporinum</i> (Link) Arcang	116
33.16	<i>Lagurus ovatus</i> L.= <i>Lagurus ovatus</i> L. subsp. <i>Ovatus</i>	117
33.17	<i>Lamarckia aurea</i> (L.) Moench= <i>Cynosurus aureus</i> L.	117
33.18	<i>Lolium perenne</i> L.	117

33.19	<i>Lolium perenne</i> L. subsp. <i>Perenne</i>	118
33.20	<i>Lygeum spartum</i> L.	118
33.21	<i>Macrochloa tenacissima</i> (L.) Kunth= <i>Stipa tenacissima</i> L.	118
33.22	<i>Phalaris brachystachys</i> Link	119
33.23	<i>Phalaris minor</i> Retz	119
33.24	<i>Poa bulbosa</i> L. subsp. <i>Bulbosa</i> = <i>Poa bulbosa</i> L.	119
33.25	<i>Rostraria cristata</i> (L.) Tzvelev= <i>Festuca cristata</i> L.	120
33.26	<i>Rostraria litorea</i> (All.) Holub= <i>Rostraria pubescens</i> (Lam.) Trin.	120
33.27	<i>Schismus barbatus</i> (Loefl. ex L.) Thell.= <i>Festuca barbata</i> Loefl. ex L.	120
33.28	<i>Stipa barbata</i> subsp. <i>brevipila</i> (Coss. & Durieu) F. M. Vásquez & Devesa= <i>Stipa barbata</i> Desf.	121
33.29	<i>Stipellula capensis</i> (Thunb.) Röser & Hamasha= <i>Stipa capensis</i> Thunb.	121
33.30	<i>Stipellula parviflora</i> (Desf.) Röser & Hamasha= <i>Stipa parviflora</i> Desf.	121
34	Polygonaceae	122
34.1	<i>Polygonum aviculare</i> L. subsp. <i>Aviculare</i> = <i>Polygonum aviculare</i> L.	122
35	Primulaceae	122
35.1	<i>Androsace maxima</i> L.	122
35.2	<i>Lysimachia arvensis</i> f. <i>parviflora</i> (Hoffmanns. & Link) B. Bock= <i>Anagallis arvensis</i> subsp. <i>parviflora</i> (Hoffmanns. & Link) Arcang.	122
35.3	<i>Lysimachia monelli</i> subsp. <i>linifolia</i> (L.) Peruzzi.= <i>Anagallis monelli</i> ssp. <i>linifolia</i> (L.) Maire	123
36	Ranunculaceae	123
36.1	<i>Adonis aestivalis</i> L. subsp. <i>Aestivalis</i>	123
36.2	<i>Adonis microcarpa</i> DC.= <i>Adonis dentata</i> auct	123
36.3	<i>Ceratocephala falcata</i> (L.) Pers.	123
36.4	<i>Nigella damascena</i> L.	124
36.5	<i>Ranunculus paludosus</i> Poir.	124
37	Resedaceae	124
37.1	<i>Caylusea hexagyna</i> (Forssk.) M. L. Green= <i>Réséda hexagyna</i> Forssk.	124
37.2	<i>Reseda alba</i> L. subsp. <i>Alba</i> = <i>Reseda alba</i> L.	125
37.3	<i>Reseda phyteuma</i> L. subsp. <i>Phyteuma</i> = <i>Reseda phyteuma</i> L	125
38	Rhamnaceae	125
38.1	<i>Rhamnus alaternus</i> L. subsp. <i>Alaternus</i>	125
38.2	<i>Ziziphus lotus</i> (L.) Lam. subsp. <i>Lotus</i> = <i>Ziziphus lotus</i> (L.) Lam.	126
39	Rosaceae	126
39.1	<i>Sanguisorba verrucosa</i> (G. Don) Ces.= <i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>verrucosa</i> (Link ex G. Don) Cout	126
40	Rubiaceae	127
40.1	<i>Asperula hirsuta</i> Desf	127
40.2	<i>Galium aparine</i> L. subsp. <i>Aparine</i>	127
40.3	<i>Galium tricornutum</i> Dandy= <i>Galium tricorne</i> Stokes	127
41	Scrophulariaceae	128
41.1	<i>Scrophularia canina</i> L	128
42	Solanaceae	128
42.1	<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav	128
42.2	<i>Solanum nigrum</i> L.	129
43	Tamaricaceae	129
43.1	<i>Tamarix gallica</i> L.	129
44	Thymelaeaceae	130

44.1	<i>Thymelaea argentata</i> (Lam.) Pau= <i>Thymelaea nitida</i> (Vahl) Endl	130
44.2	<i>Thymelaea hirsuta</i> (L.) Endl.	130
44.3	<i>Thymelaea microphylla</i> Coss. & Durieu ex Meisn.	131
44.4	<i>Thymelaea virgata</i> subsp. <i>broussonetii</i> (Ball) Kit Tan	131
44.5	<i>Thymus algeriensis</i> Boiss. & Reut.	131
45	Xanthorrhoeaceae	132
45.1	<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i> = <i>Asphodelus microcarpus</i> Viv	132
45.2	<i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav.	132

1 AIZOACEAE

1.1 *Aizoanthemopsis hispanicum* (L.) Klak=*Aizoon hispanicum* L.



« CC » : Floraisons : Février-Septembre.

2 AMARANTHACEAE

2.1 *Anabasis articulata* (Forssk.) Moq.= *Salsola articulata* Forssk.



« C » : Floraisons : Octobre-Novembre.

- 2.2 *Arthrocaulon macrostachyum* (Moric.) Piirainen & G. Kadereit = *Arthrocnemum glaucum* Ung.-Sternb., *Arthrocnemum indicum* (Willd.) Moq., *Salicornia macrostachya* Moric.



« C » : Floraisons : Mars-Octobre.

- 2.3 *Atriplex canescens* (Pursh) Nutt.



« N » : Floraisons : Avril-Juin.

2.4 *Atriplex glauca* subsp. *mauritanica* (Boiss. & Reut.) Dobignard = *Atriplex parvifolia* Lowe.



« C » : Floraisons : Avril-Juin.

2.5 *Atriplex halimus* L.



« C » : Floraisons : Mai- Octobre.

2.6 *Atriplex nummularia* Lindl.



« N » : Floraisons : Avril-Juin.

2.7 *Bassia muricata* (L.) Asch. = *Salsola muricata* L., *Echinopsilon muricatus* (L.) Moq



« AR » : Floraisons : Mars-Octobre.

2.8 *Caroxylon vermiculatum* (L.) Akhani & Roalson=*Nitrosalsola vermiculata* (L.) Theodorova.



« AC » : Floraisons : Mai- Octobre.

2.9 *Chenopodium album* L. subsp. *Album*



« AC » : Floraisons : Juin- Octobre.

2.10 *Halimione portulacoides* (L.) Aellen= *Atriplex portulacoides* L.= *Obione portulacoides* (L.)



« AC » : Floraisons : Juillet-Octobre.

2.11 *Hammada scoparia* (Pomel) Iljin= *Arthrophytum scoparium* (Pomel) Iljin ex Emb. & Maire.



« CC » : Floraisons : Août-Novembre.

2.12 *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf.= *Salsola mucronata* Forssk.



« AR » : Floraisons : Juin- Août.

2.13 *Salsola brevifolia* Desf. = *Nitrosalsola brevifolia* (Desf.) Theodorova = *Salsola vermiculata* var. *brevifolia*



« AC » : Floraisons : Juin-Octobre.

2.14 *Salsola soda* L.



« RR » : Floraisons : Mai- Octobre.

2.15 *Salsola zygophylla* Batt.= *Salsola sieberi* var. *zygophylla* (Batt.) Maire



« RR » : Floraisons : Juin-Août.

2.16 *Sarcocornia fruticosa* (L.) A. J. Scott = *Salicornia europaea* var. *fruticosa* L.



« AC » : Floraisons : Août-Novembre.

2.17 *Suaeda vera* Forssk. ex J. F. Gmel. = *Suaeda fruticosa* (L.) Forssk., *Salsola fruticosa* L.



« CC » : Floraisons : Mars-Septembre.

2.18 *Suaeda vermiculata* Forssk. ex J. F. Gmel. = *Suaeda mollis* (Desf.) Delile, *Salsola mollis* Desf.

« AC » : Floraisons : Mars-Septembre.