

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique

Université Dr. Tahar Moulay – Saïda

Faculté des Sciences et de Technologie



Département de Biologie



Mémoire **Thème**

**DIAGNOSTIC ÉCOLOGIQUE DE L'ESPACE STEPPIQUE DE LA
ZONE DE SIDI AHMED (SAIDA) ET STRATÉGIE DE
RÉHABILITATION.**

Présenté par :

-Djebbouri kada

-Allou allaaeddinne

Pour l'Obtention du Diplôme de :

Master en Ecologie et Environnement

Filière: Ecologie et Environnement

Spécialité : protection des écosystèmes

Soutenu le : 24/ 06 / 2020

Devant le jury composé de :

PRESIDENT: Mr AMMEME AEK.....MCA.....Univ. Dr Tahar Moulay-
Saïda

EXAMINATEUR :Mr TERRAS MOHAMMED....MCA.... Univ. Dr TaharMoulay-
Saïda

ENCADREUR : Melle MOULAY AICHA... MBR..... INRF SAIDA

Année universitaire 2019/2020

Remerciements

on remercie Allah le tout puissant de m'avoir aidé pour venir à terme de ce travail et de surmonter toutes les difficultés et de m'avoir accordé ce privilège de poursuivre le chemin de la science.

on remercie chaleureusement Mlle Moulay Aicha, qui a dirigé mon travail, pour l'aide inestimable qu'elle m'a apporté sur le plan scientifique.

on remercie les membres du jury Mr Ammeme AEK et Mr Terras Mohamed pour toute l'attention qu'ils ont bien voulu accorder à ce travail

on remercie aussi toute les enseignants et le personnel du département de biologie de l'université de saida ainsi que mes camarades qui, de près ou de loin m'ont aidé pour mettre à terme ce travail.

Résumé :

La désertification dans les steppes est un problème majeur d'environnement et de développement. Le suivi et l'évaluation de ce phénomène sont essentiels pour adapter les moyens de lutte. La région de Sidi Ahmed, en dégradation continue, a été choisie pour diagnostiquer les effets de ce phénomène sur la communauté végétale présente. 12 placettes de 100 m² chacune, équidistante de 200 m ont été échantillonnées afin d'étudier les paramètres qualitatifs et quantitatifs de la végétation .

Les résultats montrent que la végétation est assez pauvre avec 42 espèces recensées et une thérophytisation prononcée dans le parcours. Dans la mise en défens, l'écosystème est stable avec un taux de recouvrement de 60 % où *Artemisia herba-alba* y contribue fortement, suivie de *Atractylis serratuloides* et *Lygeum spartum*.

Liste des abréviations :

ANAT	Agence nationale de l'aménagement du territoire
AEP	Alimentation en eau potable
APFA	l'Accès à la Propriété Foncière Agricole
DSA	Direction des services agricoles
FAO	Food and Agriculture Organisation.
FNRDA	Fonds national de régulation et de développement agricole.
GCA	Générale de la Concession Agricole.
GPS	Géographique position système
HCDS	Haute commissariat au développement de la steppe.
ONM	Office nationale de la météorologie
PNDA	Programme national de développement agricole.
PPDR	Projet de proximité et de développement rural.
RGPH	Recensement général de la population et de l'habitat
BNEDER	Bureau national pour les études de développement rural

Liste des tableaux :

Tableau 01	Fluctuations des précipitations (P) moyennes annuelles (en mm)
Tableau 02	L'effectif du cheptel en régionssteppiques (milliers de têtes).
Tableau 03	Précipitation moyenne mensuelle (mm) durant(1990- 2009). D'après la station météorologique de Rebahia (2010).
Tableau 04	Répartition saisonnière des précipitations 1990- 2009.
Tableau 05	Classification des mois.
Tableau 06	Variation de l'évaporation en fonction des mois pendant 19 ans (1990- 2009).
Tableau 07	Vitesse moyenne des vents, nombre de jours de gelées et nombre de jours de sirocco durant (1990- 2009).
Tableau 08	Classification selon la valeur de l'indice d'aridité De Martonne (Guyot, 1997).
Tableau 09	Répartition des classes des pentes dans la commune de Sidi Ahmed.
Tableau 10	Lithologie des terres dans la commune de Sidi Ahmed.
Tableau 11	Bassins et sous bassins hydrographiques couvrant de la commune de Sidi Ahmed selonA.N.A.T in PATW Saida (2008).
Tableau 12	Besoins en A.E.P. à différents horizons (DSA, 2010).
Tableau 13	Besoins en eau d'irrigation à différents Horizons selon DSA (2010).
Tableau 14	Les classes de sol selon leur profondeur (DSA, 2010).
Tableau 15	Occupation des sols de la zone d'étude.
Tableau 16	Caractéristique du patrimoine forestier de la zone d'étude.
Tableau 17	Evolution de la population de la commune RGPH 1987/ 1998/ 2008.

Tableau 18	Répartition de la population par zone d'habitat
Tableau 19	Quelques indicateurs économiques dans la zone d'étude, selon DSA Saida (2010).
Tableau 20	Répartition de l'emploi par secteur d'activité
Tableau 21	Disponibilités Fourragères dans la commune de Sidi Ahmed
Tableau 22	Besoins du cheptel de la zone d'étude
Tableau 23	les espèces trouvées
Tableau 24	Distribution des espèces dans les familles
Tableau 25	nombre d especes pour chaque famille
Tableau 26	les espèces avec leur type biologique
Tableau 27	Résultats quantitatifs de la diversité floristique.
Tableau 28	Richesse floristique des différentes stations.
Tableau 29	Recouvrement global de la végétation par station.

Liste des figures :

Figure 1	Délimitation des steppes algériennes.
Figure 2	Carte bioclimatique de l'Algérie. (ANAT, 2004).
Figure 3	Évolution de la population steppique par rapport à la population totale
Figure 4	Limite géographique de la zone d'étude
Figure 5	Moyenne mensuelle des températures (°C).
Figure 6	Détermination du climat à partir de l'abaque De Martonne.
Figure 7	Diagramme Ombrothermique période 1990- 2009 de la région d'étude.
Figure 8	Carte des sols de la commune de Sidi Ahmed
Figure 9	Occupation des terres(DSA Saida).
Figure 10	Schéma représentant notre méthode de relevés systématiques.
Figure 11	Echelle d'abondance-dominance défini par Braun-Blanquet
Figure 12	Echelle de sociabilité d'après Braun-Blanquet
Figure 13	nombre d'espèces pour chaque famille
Figure 14	Le spectre biologique brut des espèces rencontrées
Figure 15	indice de shannon
Figure 16	indice d'équitabilité
Figure 17	indice de simpson
Figure 18	Nombre d'espèces par station
Figure 19	Recouvrement global de la végétation par station

Table des matières :

1. Introduction	01
Chapitre01 :généralité sur la steppe algérienne.	02
2. Caractéristiques écologiques de la steppe	03
2.1. Définition de la steppe	03
2.2. Localisation et limites les hautes plaines steppiques	03
2.3. Aspects biogéographiques	04
2.4. Nature des sols	05
2.5. Hydrographie	06
2.6. Aspects climatiques	06
2.7. Occupation du sol et végétation	07
2.7.1. Les steppes à alfa (<i>Stipa tenacissima</i>)	07
2.7.2. Les steppes à armoise blanche “Chih“ (<i>Artemisia herba alba</i>)	07
2.7.3. Les steppes à sparte “Sennagh“ (<i>Lygeum spartum</i>)	08
2.7.4. Les steppes à remt (<i>Arthrophytum scoparium</i>)	08
2.7.5. Les steppes à psamophytes	08
2.7.6. Les steppes à halophytes	09
3. Les principaux facteurs de dégradation	09
3.1. Les facteurs naturelles	09
3.1.1. La sécheresse	09
3.1.2. L'érosion éolienne et hydrique	09
3.1.3. Le phénomène de salinisation	10
3.2. Les facteurs socio-économiques	10
3.2.1. Evolution de la population steppique	10
3.2.2. Le surpâturage ou la surcharge	11
3.2.3. Extension de la céréaliculture	12
3.3. Causes stratégique et politique	12
3.3.1. Le statut juridique des terres de parcours	13
3.3.2. L'absence de stratégie à long terme	13
Chapitre 02 : Présentation générale de la zone d'étude	15
1. Présentation générale de la zone d'étude	16
1.1.Situation géographique	16
1.2.Caractéristiques climatiques	17
1.2.1. Précipitations	18
1.2.2. Températures	18
1.2.3- évaporation	19
1.2.4- vents	20
1.2.5- Synthèse climatique	21
1.2.5.1- Indice d'aridité de De Martonne (1923)	21
1.2.5.2- Diagramme Ombrothermique de Gaussen et Bagnouls	23
1.3- Situation topographique	24
1.3.1- pente	24
1.3.2- altitude	24
1.4- géologie	24
1.5- lithologie	25
1.6- Les ressources en eau de la zone d'étude	25
1.6.1- Hydrogéologie de la zone	25
1.6.2- Ressources superficielles	26

1.6.3- Ressources souterraines	26
1.6.4- Le réseau hydrographique	27
1.6.5- Estimation des besoins en eau	27
1.6.5.1- Besoins pour L'A.E.P	27
1.6.5.2- Besoins en eau d'irrigation	28
1.7- pédologie	28
1.8-Occupation du sol	30
1.9-Caractéristiques socio- économiques	31
1.9.1- La population	31
1.9.2- Les indicateurs économiques	33
1.9.3- Activité de la population	33
1.9.4- Situation de l'agriculture	34
1.9.4.1- Occupation des terres	34
1.9.4.2- Parcours et élevage	35
1.9.4.3- Sources d'alimentation du cheptel	35
1.9.4.4- Besoins fourragers du cheptel	35
1.9.5- industries	36
1.10- Programmes et projets de développement	36
Chapitre03 :méthodologie	39
1. Choix des placettes et dispositif expérimental	40
2. Matériels utilisés	40
3. Définitions et méthodes de mesures	41
3.1. Relevés floristiques	41
3.1.1. Aire minimale	41
3.1.2. Relevés systématiques	42
3.1.3. Synthèse des données	43
3.1.4. Caractères qualitatifs de l'analyse de la végétation	43
3.1.4.1. Détermination de la flore	43
3.1.4.2. Diversité des espèces et équitabilité	43
3.1.4.2.1. Indice de Shannon (H') et indice d'équitabilité de Piélou (J')	44
3.1.4.2.2.Indice de Simpson et indice de diversité de Simpson	45
3.1.4.3. Diversité des familles	46
3.1.4.4. Types biologiques	46
3.1.5. Caractères quantitatifs de l'analyse de la végétation	47
3.1.5.1. Mesure du recouvrement global	47
3.1.5.2. Coefficient d'abondance-dominance de Braun-Blanquet	48
3.1.5.3. Coefficient de sociabilité	49
Chapitre 04 : résultats et discussion.	51
1. Etude de la végétation	52
1.1. Caractères qualitatifs	52
1.1.1. Composition floristique	52
1.1.2. Composition des familles	55
1.1.3. Types biologiques	58
1.1.4. Diversité des espèces et équitabilité	60
1.2. Caractères quantitatifs	62
1.2.1. Richesse floristique	62
1.2.2. Recouvrement global	63
Conclusion et perspective.	64

Reference bibliographique	67
annexe	72

Introduction général

1.Introduction

Le bassin méditerranéen constitue l'un des plus importants points chauds (hot spots) de biodiversité planétaire, par la richesse des communautés végétales terrestres et par son niveau élevé d'endémisme (Médail Et Quézel, 1999).

L'Algérie, au même titre que les autres pays du nord de l'Afrique, doit faire face actuellement à la dégradation et à la désertification des écosystèmes les plus fragiles que sont les parcours pastoraux arides. L'évaluation de cette dégradation est d'autant plus difficile que le milieu est très fluctuant essentiellement en raison de la variabilité pluviométrique, principale source d'humidité et facteur prépondérant du fonctionnement de ces écosystèmes (Zeng *Et Al.*,1996).

Les steppes algériennes connaissent depuis environ deux décennies une dégradation de plus en plus accentuée de toutes ses composantes (flore, couvert végétal, sol et ses éléments, faune, habitat..). La dégradation des parcours steppiques est la conséquence de la surexploitation anthropique dont l'incidence est particulièrement spectaculaire durant la période de sécheresse ; l'observation des zones témoins, mises en défens, permet de situer la place de chacun des facteurs dans l'évolution du paysage steppique (Melzi, 1995).

La superficie des parcours steppiques qui s'élevait à 20 millions d'ha environ, voit aujourd'hui sa structure changer dans le temps en faveur des parcours dégradés et des cultures marginales. La superficie des sols dégradés, après avoir atteint 5 millions d'ha en 1985, s'est élevée à 7,5 millions d'ha en 1995, alors que les superficies palatables sont passées de 10 millions d'ha à 8,7 millions d'ha sur cette même période. La diminution de la superficie des parcours palatables semble se faire également au profit des cultures marginales qui voient leur superficie passer de 1,1 million d'ha en 1985 à 1,6 million d'ha en 1995, soit 500 000 ha supplémentaires au profit des forêts et maquis, qui gagnent 700 000 ha durant cette même période. Parallèlement, l'effectif du troupeau ovin est passé de 7 millions de têtes en 1980 à 11 millions en 1995. La steppe se caractérise donc de ce fait par une surcharge de ses parcours dont l'effectif du troupeau, avec un rapport de 1,3 ovin par Ha palatable en 2000, contre 0,8 seulement en 1985(Bensouiah, 2003).Mais que conclure lorsqu'on sait qu'en 1985 déjà la steppe ne pouvait supporter que le quart du troupeau existant à l'époque (Le Houerou, 1985).

Chapitre01

Généralité sur la steppe algérienne

2. Caractéristiques écologiques de la steppe

2.1. Définition de la steppe

Divers auteurs ont défini la steppe méditerranéenne, parmi les définitions les plus courantes : la steppe est une "formation végétale, primaire ou secondaire, basse et ouverte dans sa physionomie typique et inféodée surtout aux étages bioclimatiques arides et désertiques dont elle est l'expression naturelle" (Le Houerou, 1995). Elle est structurée aussi bien par des espèces herbacées (*Stipa tenacissima*) que par des chaméphytes (*Artemisia*, *Anabasis*, *Salsola*). Elle peut être dominée par des nanophanérophites (*Rhus*, *Retama*, *Adenocarpus*, *Calligonum*) ou des phanérophites (*Juniperus*, *Acacia*, *Argania*, *Pistacia atlantica*, *Pinus halepensis*).

"La steppe, en région méditerranéenne, est une formation basse et ouverte, dominée par des xérophytes en touffes, laissant paraître le sol nu dans des proportions variables. En fonction du végétal dominant, qui peut être herbacé (graminée) ou ligneux (sous-arbrisseaux)" (Le Houerou, 1995). Il s'agit d'un écosystème fragile, il paraît moins stratifié que l'écosystème forestier. Il se caractérise aussi par un climat semi-aride, et forme parfois la transition avec les zones désertiques.

D'après Le Houerou (1985), le terme steppe évoque d'immenses étendues à relief peu couvert d'une végétation herbacée et clairsemée. La steppe correspond à une formation végétale néo-climacique, basse, discontinue, formée d'espèces pérennes et annuelles dépourvues d'arbres où le sol nu apparaît dans des proportions variables.

En 1995, le même auteur note en décrivant la steppe algérienne comme immenses étendues plus au moins arides, à relief peu marqué (600 -700 m d'altitude) couvertes d'une végétation steppique basse, clairsemée caractérisée par un quotient P/E.T.P (P: précipitation, ETP : évapotranspiration potentielle) entre 0,065 et 0,28 recevant des précipitations moyennes annuelles variant de 100 à 400 mm.

(Aidoud Et Touffet 1996) soulignent qu'une steppe aride est un milieu qui n'offre que des conditions extrêmes pour l'établissement et le maintien d'une végétation pérenne.

2.2. Localisation et limites les hautes plaines steppiques

La steppe Algérienne est située entre les isohyètes 400mm au Nord et 100mm au Sud, formant un ruban 1000 Km de long sur une largeur de 300 Km à l'ouest et au centre, réduit à moins de 150Km à l'Est (Halem, 1997). Elle s'étend sur une superficie de 20 millions d'hectares, entre la limite Sud de l'Atlas Tellien au Nord et celle des piémonts Sud de l'Atlas

Saharien au Sud, répartie administrativement à travers 08 wilayas steppiques et 11 wilayas agro-pastorales totalisant 354 communes (Ministère De L'Agriculture, 1998).

En Algérie, malgré l'absence de délimitations exactes, on estime la superficie steppique à 20 millions d'hectares, ce qui représente une part de près de 8.5 % du territoire national (Hadouche, 2009)

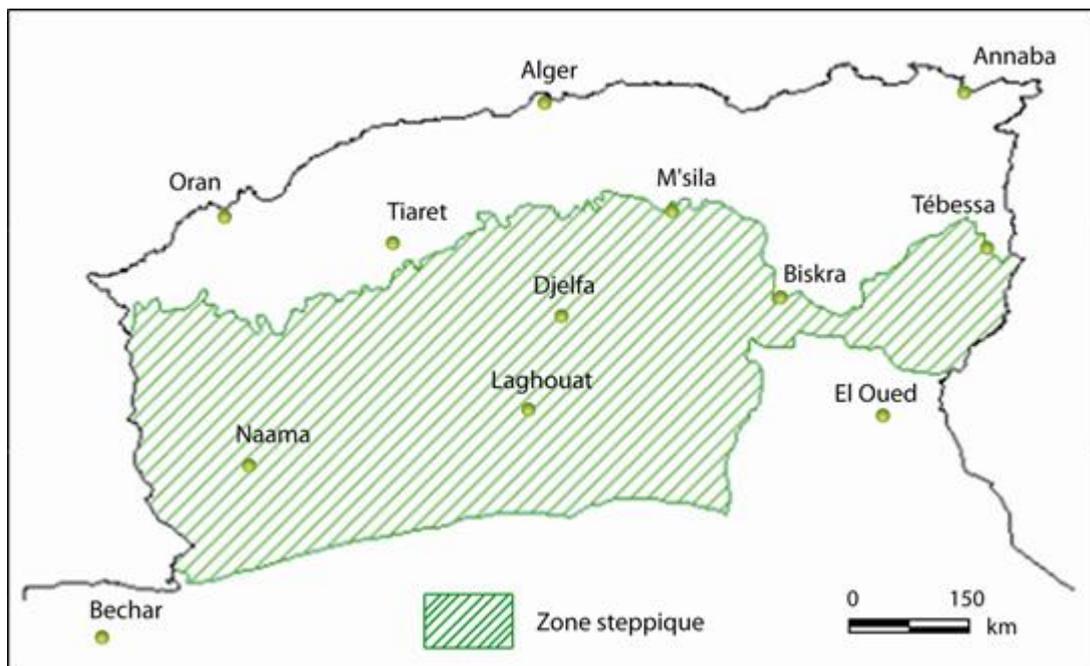


Figure 1: Délimitation des steppes algériennes.

2.3. Aspects biogéographiques

(Djebaili 1984) en s'inspirant des travaux de Maire (1926), confirme que la végétation de la zone steppique appartient au domaine mauritanien steppique subdivisé en trois secteurs :

- secteur des hauts plateaux orano-algérois.
- secteur du Sud constantinois.
- secteur de l'Atlas Saharien.

A l'exception des sommets des monts du Hodna et des Aurès, le domaine mauritanien steppique correspond à l'aire de distribution des steppes des hauts plateaux et des forêts claires à chêne vert et à pin d'Alep de l'Atlas Saharien et des piémonts sud Aurès. Il s'agit donc de division chorologique sans références à aucune classification biologique ou écologique.

Après, c'est la préoccupation essentiellement floristique qui a été abordée par les travaux de Quézel et Santa (1962), Barry et Celles (1974) qui ont modifié les subdivisions en domaines et secteurs et sous-secteurs.

Quézel et Santa (1962) ont distingué des sous-secteurs dans les hautes plaines et l'Atlas Saharien. Pour Barry et Celles (1975), ils ont démontré que la végétation des hautes plaines steppiques appartient aux formations climatiques de la région méditerranéenne subdivisée en deux sous-régions : Eu-méditerranéen et Saharo-sindienne.

Emberger (1930) a noté que « l'étage de végétation tel que nous entendons est une unité ayant ses caractéristiques propres, entièrement indépendantes de l'altitude ».

Ozenda (1975) a interprété le complexe des steppes situées à 1000 m d'altitude en moyenne, et à base d'alfa, de sparte et d'armoïse blanche comme une forme semi-aride du méso-méditerranéen.

2.4. Nature des sols :

Les sols steppiques sont squelettiques, pauvres et fragiles à cause de la rareté de l'humus et de leur très faible profondeur, ils se présentent sous forme de mosaïque allant des sols anciens aux sols récents peu évolués (Djebaili Et Al, 1983). On distingue principalement:

- Les sols minéraux bruts (lithosols et régosols) localisés sur les sommets des djebels.
- Les sols peu évolués regroupant les sols d'origines colluviale des glacis, alluviale des lits d'oueds et des dayas et éolienne des formations sableuses fixées.
- Les sols calcimagnésiques caractérisés par des rendzines sur les versants des djebels, les sols bruns calcaires à accumulations calcaires, très répandus, et les sols à encroûtement gypseux, plus rares.
- Les sols isohumiques représentés par les glacis d'érosion et les sols halomorphes qui occupent les chotts et les sabkhas.

Les sols steppiques sont caractérisés par la présence d'accumulation calcaire réduisant la profondeur du sol utile, la faible teneur en matière organique et en éléments biogènes et une forte sensibilité à l'érosion et à la dégradation.

En effet, l'existence de bons sols est très limitée. Ces derniers sont destinés aux cultures et se localisent dans les dépressions, les lits d'Oued, les dayas et les piémonts de montagne du fait que leur situation permet une accumulation d'éléments fins et d'eau.

2.5. Hydrographie

Dans les régions steppiques, les ressources hydriques sont faibles, peu renouvelables, inégalement réparties et anarchiquement exploitées. Le réseau hydrographique est diffus et peu hiérarchisé sur le piémont où il se disperse en chenaux multiples sur les cônes de défection et sur les glaciers, (Joly, 1986). Les oueds rares, sont caractérisés par un écoulement temporaire et endoréique. Les points d'eau sont au nombre de 6 500 dont plus de 50 % ne sont plus fonctionnels (Bedrani, 1995), en raison des équipements détériorés et souvent inexistantes et des chutes des niveaux statiques des nappes alluviales et phréatiques.

2.6. Aspects climatiques

L'influence du Sahara confère à ces régions un climat sec et chaud avec une faible pluviosité et une amplitude thermique très importante. Les précipitations tombent souvent sous forme de pluies violentes (orages), la pluviosité moyenne annuelle (P) varie de 400 mm à 100 mm. Janvier est le mois le plus froid et la M (moyenne des températures minimales) varie de $-1,8^{\circ}\text{C}$ à El Bayadh à $6,7^{\circ}\text{C}$ à Biskra (Djellouli Et Nedjraoui, 1995), correspondant aux variantes à hiver froid, frais et tempéré. Juillet reste le mois le plus chaud avec des valeurs de M (moyenne des températures maximales du mois le plus chaud) variant de 33°C à Aflou à $41,7^{\circ}\text{C}$ à Ouled Djellal à l'ouest de Biskra. La température moyenne annuelle pour l'ensemble de la steppe varie de 19 à 24°C .

Une autre caractéristique du climat steppique est le vent violent. En effet, celui d'hiver occasionne des dégâts ; celui d'été venant du Sahara (sirocco) est le plus catastrophique. C'est un vent chaud qui souffle de 20 à 30 jours par an et a des effets pervers sur la végétation.

En somme, le climat steppique se caractérise en général par son hétérogénéité. La pluviométrie définit du Nord au Sud trois étages à savoir :

- le semi-aride inférieur : entre 300 et 400 mm par an.
- l'aride supérieur : entre 200 et 300 mm par an.
- l'aride inférieur : entre 100 et 200 mm par an.

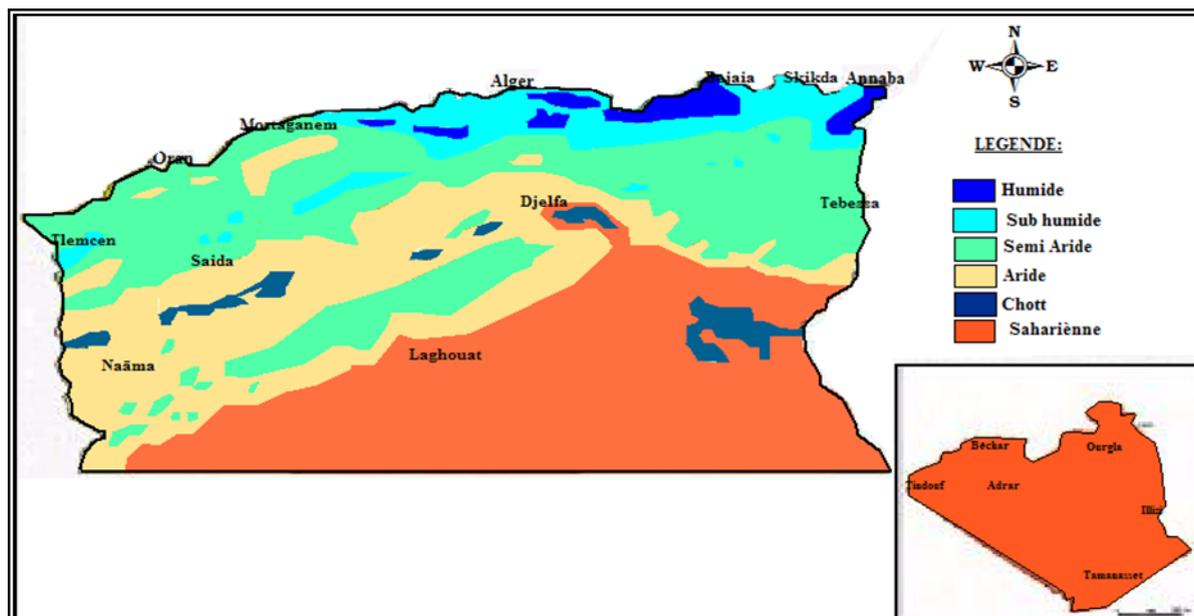


Figure 2 : Carte bioclimatique de l'Algérie. (ANAT, 2004).

2.7. Occupation du sol et végétation :

La végétation steppique est de très inégale valeur, tant pour sa composition floristique que par sa densité, sur les 20 millions d'hectares, si on impute les zones de cultures, les forêts et les zones improductives, il nous reste que 15 millions d'hectares de végétation steppique graminéenne et chamaephytique constituant les vraies zones de parcours.

Les steppes algériennes sont dominées par 4 grands types de formations végétales: les formations à alfa (*Stipa tenacissima*), à armoise blanche (*Artemisia herba alba*), à sparte (*Lygeum spartum*) et à remt (*Hamada scoparium*). Les formations azonales sont représentées par les espècespsammophiles et les espèces halophiles.

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

Dont l'aire potentielle était de 4 millions d'hectares. On les retrouve en effet dans les étages bioclimatiques semi arides à hiver frais et froid et aride supérieur à hiver froid. Ces steppes colonisent tous les substrats géologiques de 400 à 1 800 m d'altitude (Djebaili Et Al, 1995). La productivité pastorale moyenne de ce type de steppe varie de 60 à 150 UF/ha selon le recouvrement et le cortège floristique (Nedjraoui, 2001).

2.7.2. Les steppes à armoise blanche "Chih" (*Artemisia herba alba*)

Elles recouvrent 3 millions d'hectares et sont situées dans les étages arides supérieur et moyen à hiver frais et froid avec des précipitations variant de 100 à 300 mm. La

production annuelle consommable est de 500 kg MS/ha .les steppes à armoise blanche sont souvent considérées comme les meilleurs parcours utilisés pendant toute l'année et en particulier en mauvaises saisons. L'armoise est une espèce bien adaptée à la sécheresse et à la pression animale, en particulier la pression ovine. (Nedjraoui, 2001). IL faut noter qu'en 1997, Khelil estime la végétation chih (*Artemisia herba alba*) à 4 millions d'hectares. Ainsi, une réduction d'un million d'hectares de cette espace en 5 ans (entre 1996 et 2001) est de quoi s'inquiéter car avec telle tendance, cette dernière disparaîtra du milieu écologique dans une quinzaine d'années.

2.7.3. Les steppes à sparte "Sennagh"(*Lygeum spartum*)

Elles représentent 2 millions d'hectares, rarement homogènes occupant les glacis d'érosion encroûtés recouverts d'un voile éolien sur sols bruns calcaires, halomorphes dans la zone des chotts. Ces steppes se trouvent dans les bioclimats arides, supérieurs et moyens à hivers froids et frais. Les steppes à sparte sont peu productives. mais elles constituent cependant des parcours d'assez bonne qualité. Leur intérêt vient de leur diversité floristique et de leur productivité, relativement élevée en espèces annuelles et petites vivaces, elle est de 100 à 190 UF/ha/an. (Nedjraoui, 2001).

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

Elles forment des steppes buissonneuses chamaephytiques avec un recouvrement moyen inférieur à 12,5%. elles présentent un intérêt assez faible sur le plan pastoral. La production moyenne annuelle varie de 40 et 80 kgMS/ha et la productivité pastorale est comprise entre 25 et 50 UF/ha/an avec ce type de steppe est surtout exploité par le camelin.(NEDJRAOUI, 2001).

En plus de ces 4 types de steppe, il y a 2 autres mais moins importants :

2.7.5. Les steppes à psamophytes

Elles occupent une surface estimée à 200.000d'hectares, plus fréquentes en zones aride et présaharienne. Ces formations psammophytes sont généralement des steppes graminéennes à *Aristida punjens* et *thymellaea microphyla* ou encore des steppes arbustives à *Retama retam* (Le Houerou, 1969 ; Celles 1975 ; Djebaili, 1978).Le recouvrement de la végétation psammophyte est souvent supérieur à 30 % donnant une production pastorale importante comprise entre 150 et 200 UF/Ha/an.

2.7.6. Les steppes à halophytes.

Ces steppes couvrent environ 1 million d'hectares. Composées de végétation halophile autour des dépressions salées. *Atriplex halimus*, *Atriplexglauca*, *Suaeda fruticosa*, *Frankenia thymifolia* et *Salsola vermiculata*.(Nedjraoui, 2001).

3. Les principaux facteurs de dégradation

Le patrimoine végétal est actuellement menacé de dégradation suite à la conjugaison de plusieurs facteurs naturels (surtout les sécheresses récurrentes et l'aridité climatique) et anthropiques, dont notamment le surpâturage.

3.1.les facteurs naturelles

3.1.1. La sécheresse

Les écosystèmes steppiques sont marqués par une grande variabilité interannuelle des précipitations. La diminution des précipitations est de l'ordre de 18 à 27% et la durée de la saison sèche aurait augmenté de 2 mois entre 1913-1938 et 1978-1990 (Djellouli Et Nedjraoui, 1995).

Tableau 1 : Fluctuations des précipitations (P) moyennes annuelles (en mm)

stations	P en 1985-1990	P en 2000-2005	Ecart en mm
Saida	382	350	-32
El Bayadh	323	309	-14
Djelfa	308	274	-34
Tébessa	345	308	-37
Mécheria	276	254	-22
Ain Oussera	251	218	-33
Laghouat	173	147	-26
Moyenne	292	265	-29

3.1.2. L'érosion éolienne et hydrique

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

3.1.3. Le phénomène de salinisation

En plus de la dégradation causée par différents types d'érosion déjà évoqués, le phénomène de la salinisation contribue fortement à rendre le sol peu rentable où dans certaines zones le phénomène est accentué par la remontée des sels vers la surface du sol. Ce phénomène qui débute en saison humide, les eaux des nappes remontent vers la surface du sol, ces eaux sous l'effet des hautes températures, qui sévissent pendant une période de l'année (saison sèche), subissent une forte évaporation entraînant l'accumulation des sels à la surface du sol (Halitim, 1988 *In* Djaballah, 2008).

3.2. Les facteurs socio-économiques

3.2.1. Evolution de la population steppique

La croissance démographique des zones steppiques est plus forte que celle enregistrée dans le reste du pays (Fig. 3). En effet, « du fait de la ruralité de la population steppique, sa croissance a été plus rapide que celle déjà considérable, de la population totale » (Bedrani, 1994).

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

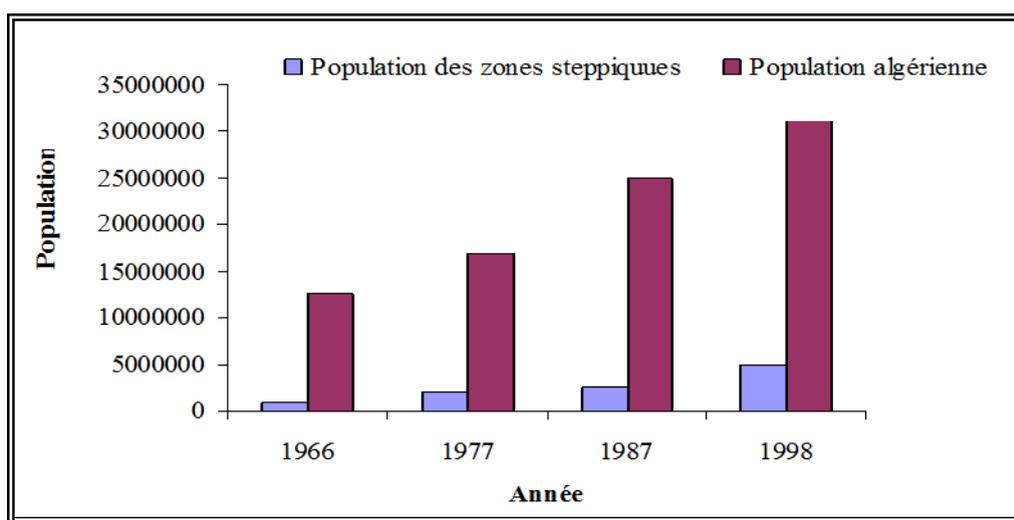


Figure 3 : Évolution de la population steppique par rapport à la population totale. (NEDJRAOUI Et BEDRANI, 2008)

3.2.2. Le surpâturage ou la surcharge :

Le surpâturage est défini comme étant un prélèvement d'une quantité de végétal supérieure à la production annuelle des parcours. Il est défini aussi comme la conséquence directe des surfaces de plus en plus réduites étant utilisées par des troupeaux de plus en plus nombreux, le tout étant couronné, dans certaines zones arides, par les effets insidieux du climat (Le Houerou 1995).

C'est la cause principale de dégradation il ramène les pérennes au niveau du sol et empêche la floraison et la fructification des annuelles palatables. Celles-ci, sont progressivement remplacées par des commensales sans grande valeur nutritive. Il restreint les surfaces couvertes par les meilleures espèces pastorales qui se trouvent cantonnées dans des sites refuges à l'état de reliques (Boussaid Et Al., 2004).

Actuellement il est constaté qu'à côté de l'élevage traditionnel, les éleveurs se sont reconvertis en agriculteur en plus de l'activité de l'élevage d'où la domination d'Agropasteurs.

Aujourd'hui on constate un élevage plus intense se préoccupant essentiellement de la commercialisation effective de la production animal . L'un et l'autre ne se soucient guère, dans leurs logiques économiques propres, de la conservation des paysages steppiques.

Tableau 02 : L'effectif du cheptel en régionssteppiques (milliers de têtes).

Années	1968	1978	1988	1998	2008	2010
Ovins	5 600	8 500	12 000	16 320	16 800	20 000
Caprins	300	560	1 000	1400	1 630	3800
Bovins	120	120	200	280	305	1650
Camelins	100	175	100	135	144	290
Equidés	250	450	530	750	650	-
TOTAL	6 370	9 805	13 830	18 885	19 520	25 740

Sources : FAO statistiques Agricoles, (1974, 1990-1999 et 2000-2010-2012).

3.2.3. Extension de la céréaliculture

Au cours des années soixante-dix l'extension de la céréaliculture fut caractériser par la généralisation de l'utilisation des tracteurs à disques pour le labour des sols à texture grossières fragiles. Les labours par ces derniers constituent en un simple grattage de la couche superficielle entraînant la destruction quasi-total des espèces pérennes transformant ainsi la physionomie des parcours et expose les sols à l'érosion hydrique et éolienne (Boussaid Et Al., 2004).

La céréaliculture avait toujours été pratiquée dans la steppe, mais elle se limitait, bien souvent, aux bas fonds inondables produisant des rendements honnêtes, sans grands dommages pour les parcours. Mais quand elle est devenue une pratique nécessaire à la survie du pasteur, celui-ci s'est mis à emblaver plus de terres en faisant accroître, chaque année, les superficies défrichées. Les défrichements touchent généralement les terroirs les plus pauvres, les terrains propices étant depuis longtemps exploités, ceux où la pluviométrie est suffisante et le relief permettant de recueillir les eaux de pluie, de ruissellement ou de crue. Ailleurs, la céréaliculture devient aléatoire et empiète sur les terres de parcours. Le résultat est patent : les emblavures suivent les défrichements et l'érosion la maigre récolte (Bouchemal, 2001).



Photo 1 : Extension de la céréaliculture dans la région steppique (HCDS, 2010)

3.3. Causes stratégique et politique

Depuis l'indépendance plusieurs stratégies de mise en valeur de la steppe ont été adoptées et expérimentées, ce volet a déjà été développé précédemment, et constituent plutôt des contraintes entravant la préservation de cet écosystème.

3.3.1. Le statut juridique des terres de parcours : dans les pays du Nord de la Méditerranée la propriété individuelle constitue maintenant la forme juridique prédominante de l'exploitation des terres de parcours (Bourbouze Et Gibon, 1997). Les terres steppiques ont été considérées pendant longtemps comme des terres «Arch» et étaient perçues comme propriété privée. Lorsqu'en 1975, suite au remaniement du code pastorale, les terres steppiques furent réservées au domaine de l'état et que celui-ci conféra un droit d'usage aux éleveurs, ce statut ambigu de « terre sans maître » entraîna un désinvestissement tant que de la part de l'état que des éleveurs, avec des conséquences néfastes comme dégradation des parcours et la non régénération des ressources. Bourbouze (2000) note à ce sujet que la loi portant sur "l'Accès à la Propriété Foncière Agricole" (APFA) ouvre des possibilités d'investissement sur les terres *Arch* (*terres Arch*, terres anciennement collectives de statut à présent domanial depuis la révolution agraire, mais qui restent fortement revendiquées par les ayants droits d'origine), mises à profit par de nombreux détenteurs de capitaux urbains totalement étrangers à la steppe (Bedrani, 1993 ; Chassany, 1994). C'est une appropriation officielle des terres du domaine public, mais qui s'inscrit dans un climat hostile et dont les résultats sont très décevants : investissements inadaptés, systèmes non durables, etc...

L'absence d'instrument juridique dans la gestion des ressources pastorales a milité en faveur des processus de dégradation de la steppe (Bedrani, 1994).

En Algérie, *l'Achaba* reste très pratiquée par les éleveurs des steppes et elle intéresse encore plusieurs millions de brebis. Elle régresse cependant depuis le partage des domaines autogérés en exploitations agricoles privées (EAC et EAI) qui pratiquent maintenant des tarifs de location de chaumes ou de jachères moins avantageux, poussant les éleveurs à recourir de plus en plus à des achats de compléments qu'ils font venir par pleins camions du Nord. *Le transport des fourrages remplace le transport des moutons* (Bourbouze, 2000).

Finalement, il est très difficile de percevoir le problème des zones steppiques sous l'angle physique ou socio-économique. Il serait donc utile de joindre les deux dans une même analyse aboutissant à une réflexion globale.

3.3.2. L'absence de stratégie à long terme : l'espace steppique a toujours été considéré comme un espace ouvert devant répondre à un effectif ovin de plus en plus important. La steppe algérienne subit une dégradation qui se manifeste à tous les niveaux. Cela se traduit sur le plan physique par une diminution de la superficie des parcours et l'extension du paysage désertique, et sur le plan socioéconomique par la paupérisation de la

population locale et l'accentuation des inégalités sociales. On assiste donc à une relation physique - socio-économique du type « fragilité-marginalité » (Bensouiah, 2003).

Cette relation de type fragilité-marginalité qui marque le milieu naturel et l'environnement socio-économique de la Steppe Algérienne depuis plus d'une quarantaine d'années a obligé les pouvoirs publics à intervenir pour trouver des solutions adaptées aux problèmes de la steppe, qui devait théoriquement jouer un rôle important dans l'économie nationale en tant que réservoir de viande ovine du pays.

Chapitre02

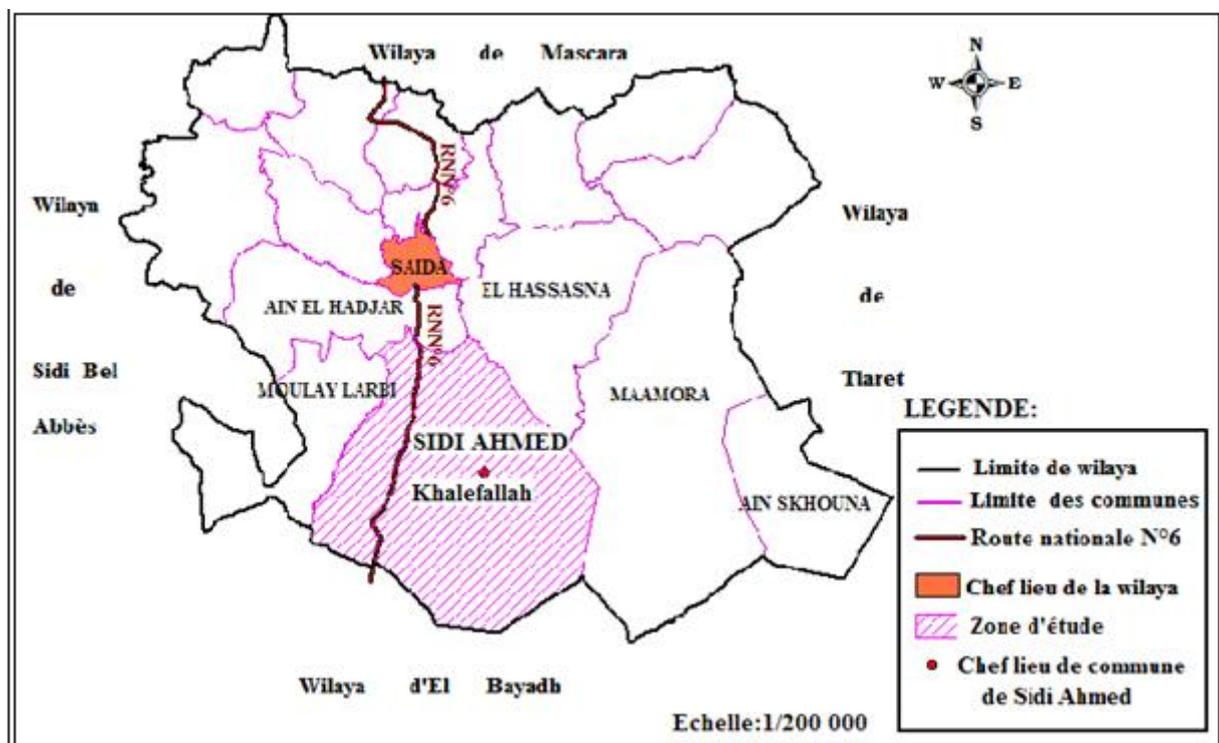
Présentation de la zone d'étude

1- Présentation générale de la zone d'étude :

1.1-Situation géographique :

Sidi Ahmed commune ancienne a été successivement sous les prérogatives de la daïra de Saida jusqu'à 1978 puis sous la daïra de Hassasna jusqu'à 1987 et actuellement sous la daïra d'Ain El Hadjar.

Elle est située au Sud du Chef-lieu de la wilaya au environ 40 Km, s'étend sur une superficie de 1511 km² environ 20% de la superficie totale de la wilaya de Saida. Elle est limitée au nord par la commune de Ain El Hadjar la commune de et Hassasna à l'Est par la commune de Maâmora au sud par la commune de Kheiter (wilaya d'El Bayadh) et à l'Ouest par la commune de Moulay Larbi (Fig.4).



Elle présente une hétérojonction de pointe de vue physique, les deux individualités topographiques qui se distinguent :

- Un Plateau englobant Khalfallah, Sfid et Timetlas et occupant presque la moitié du territoire communal, il début environ de Djebel Moussa près de Baidha une direction général NE/SW, l'aspect moutonné est relief aux collines dont l'altitude varie. Généralement de 1100 m au 1200m et décrois en allant du sud vers le Nord.

Il est entaillé par des vallées traversées par des Oueds intermittents tel que :

- Oued Fallette, il est important dans la commune tirant son origine dans la plaine de Maâlif a Hassi lirhane draine vers le Sud, les eaux et celles de ses affluents vers le chott chergui ;

- Oued de Tafraoua prend sources aux environs de Sidi Moussa et se dirige vers le sud pour se déversé dans l'Oued Horchaia qui se jette finalement dans le Sebka.

b) Haute plaine steppique concernant Morghad jusqu'au Mosbah et occupant le Sud de la commune l'altitude moyenne atteint généralement 1050 m et s'abaisse suivant un plan légèrement incliné vers chott chergui.

Elle est traversée par des cours d'eau intermittents dont le plus important est l'Oued Morghad qui prend origine aux environs d'Ain El Hadjar et s'écoule en direction du Sud pour se jeter dans la Sebka.

En outre cette plaine contient de très nombreuses dépressions occupées par des Dayates tel que : Dayat Bouanani, Dayat Mekki, Dayat et Arar, Dayat Ouled Seroure

De Point de vue géologique le sol est formé par un faciès carbonatée généralement fissure favorise les infiltrations. Toutefois les forages entrepris à travers le territoire communal n'ont pas mis en évidence une réserve potentielle en eau souterraine.

1.2- Caractéristiques climatiques :

Le climat des steppes algériennes en générale et du Sud- Oranais en particulier a été décrit au sens de l'écologie végétale, dans nombreux travaux (Djebaili, 1978 ; Lehouerouet *al*, 1979 ; Djelouli, 1981, 1990 ; Achour, 1983 ; Aidoud- Lounis, 1984 ; Bouzenoune, 1984 in Zemiti, 2001).

La commune de Sidi Ahmed correspond aux plaines semi arides à typologie agropastorale qui se caractérisent par de vastes étendues occupées par une végétation steppique dégradée.

La caractérisation du climat dans cette zone s'appuie sur les données provenant de la station météorologique ONM de Saida considéré comme étant la station la plus faible. La période d'observation entre 1990 et 2009.

Coordonnées de la station : - Latitude : 34°52' ;
 - Longitude : 00°09' ;
 -Altitude : 750 m.

1.2.1- Précipitations :

Tableau 03: Précipitation moyenne mensuelle (mm) durant(1990- 2009). D’après la station météorologique de Rebahia (2010).

Mois	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Année
Pluviométrie (mm)	12,28	27,22	32,4	26,28	26,32	25,32	27,94	21,78	30,88	03,08	0,74	08	242,24
Cumul	71,90			77,92			80,60			11,82			242,24

Source : ONM Saida 2010.

Les quantités de pluies enregistrées au niveau de la station de Saida s’élèvent à 242,24 mm en moyenne par an. Les mois les plus pluvieux se situent entre Octobre et Mai, correspondant à plus de 85% de la pluviométrie annuelle moyenne.

Le tableau 14 représente la répartition saisonnière des précipitations.

Tableau 04: Répartition saisonnière des précipitations 1990- 2009.

Saison	Automne		Hiver		Printemps		Eté		Total
	P (mm)	%	P (mm)	%	P (mm)	%	P (mm)	%	
Valeur	71,90	29.68	77,92	32.16	80,60	33.27	11,82	4.87	242,24

Source : Station météorologique de Saida (2010).

D’après ce tableau la région est caractérisée par un hiver et un printemps pluvieux avec 77.92 mm et 80.60mm, et un été sec avec 11.82mm.

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.

1.2. 2- Températures :

Les températures sont mesurées par ONM Saida pendant 19 ans, qui sont représentées dans la figure suivante (Fig.5).

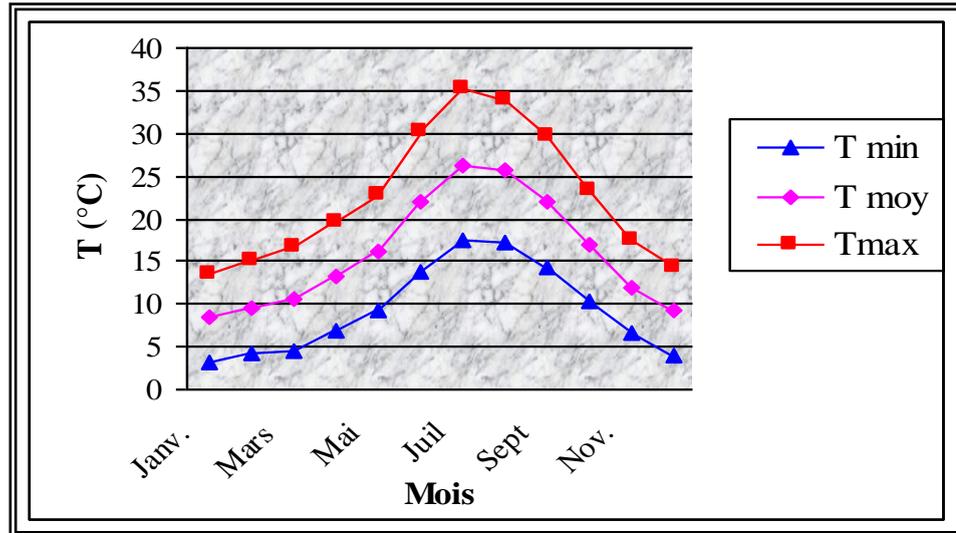


Figure 5 : Moyenne mensuelle des températures (°C).

D'après les données du figure les températures baissent progressivement jusqu'à atteindre leur minimum au mois de Janvier (2,5°C). Les mois de Juillet et Août sont les mois les plus chauds de l'année avec un maximum de 36,5°C.

Le tableau ci-dessous représente la classification des mois sec et mois humide durent la même période (1990- 2009).

Tableau 05: Classification des mois

Mois	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août
P(mm)	12,28	27,22	32,4	26,28	26,32	25,32	27,94	21,78	30,88	03,08	0,74	08
T°C	22,05	16,85	12	9,25	8,4	9,65	10,65	13,25	16,05	21,95	26,35	25,6
2T°C	44,1	33,7	24	18,5	16,8	19,3	21,3	26,5	32,1	43,9	52,7	51,2
3T°C	66,15	50,55	36	27,75	25,2	28,95	31,95	39,75	48,15	65,85	79,05	76,8
Classe	S	S	SS	SS	H	SS	SS	S	S	S	S	S

Source : ONM Saida (2010).

$P \leq 2T$: Mois sec (**S**) ; $2T < P \leq 3T$: Mois sub sec (**SS**) ; $P > 3T$: Mois humide (**H**).

Ce tableau nous permet de constater que la zone est caractérisée par un mois humide (Janvier), 4 mois sub secs et 7mois secs.

1.2.3- Evaporation :

L'évaporation est un phénomène physique qui se caractérise par la transformation de l'eau en vapeur sous l'effet de la chaleur.

Dans le tableau 16 nous avons représentés l'évaporation moyenne mensuelle de la zone d'étude pendant une période de 19ans selon les données de l'ONM Saida in DSA (2010).

Tableau06: Variation de l'évaporation en fonction des mois pendant 19 ans (1990- 2009).

Stations	Mois : ETP (mm)											
	Janv.	Fév.	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.
Saida	41,55	46,44	67,10	95,5	131	150,2	179,3	163,4	118,4	89,6	52,9	46,2

Source: ONM Saidain DSA (2010).

La zone est connue une forte évaporation durant la période de mois de Mai jusqu'à mois de Septembre, la grande valeur de ETP est enregistrée dans les mois de Juillet avec 179,3 mm et mois de Août avec 163,40mm a cause de l'augmentation de la température dans ces mois.

1.2.4-Vents :

Un autre facteur écologique qui ne saurait être négligé surtout dans les zones arides. C'est surtout en hiver (de décembre à mars) que les vents sont les plus fréquents. Les vents dominants du Sud-Ouest ont une fréquence de 74 mb annuellement (ANAT, 1989in Labani, 2005).

Tableau07: Vitesse moyenne des vents, nombre de jours de gelées et nombre de jours de sirocco durant (1990- 2009).

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	An
V (m/s)	3,5	3,5	3	3,2	3	2,8	2,9	3	2,4	2,5	2,7	2,9	
Sirocco (j)	0	0	03	03	0	01	03	02	04	05	0	0	21
Gelées (j)	11	09	02	02	01	0	0	0	0	0	02	8	35
Neige (j)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Né:

Source : ONM Saida 2010.

Selon l'O.N.M (2010), les vents ont une vitesse moyenne de 34,4m/s annuellement. La zone est caractérisée par les vents chauds de l'hémisphère sud, c'est 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).

Les principaux vents dominants sont :

- Vents du Sud ;
- Vents du Nord-Ouest.

Ces vents ne généralement que trois à cinq jours et ce presque durant toute l'année soit :

- Sud : Avril – Mai – Juin – Juillet – Août – Septembre – Octobre.

- Nord : Décembre – Janvier – Février – Mars – Avril.

L'absence de la neige et la fréquence des gelées durant toute l'année, on dénombre ces derniers 35 jours en moyenne annuels, leur apparition se fait principalement en hiver.

1.2.5- Synthèse climatique :

Tous les facteurs que nous venons d'étudier précédemment sont liés les uns aux autres et constituent pour les plantes un milieu bioclimatique original (Huetz de Lemp, 1970 in Kerrache, 2010) 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 variations de la température constituent en particulier deux éléments indissociables dans la vie des plantes et de nombreux spécialistes ont cherché à caractériser par des indices et des diagrammes les relations entre les divers facteurs climatiques (Huetz de Lemp, 1970 in Kerrache, 2010).

La représentation synthétique du climat se traduit habituellement par l'indice d'aridité de De Martonne (1923), et du diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953).

1.2.5.1- Indice d'aridité 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 à partir de la température (Guyot, 1997) et dont la variation correspond aux changements d'écoulement de l'eau (Hufty, 2001).

Indice d'aridité annuelle : L'indice d'aridité annuelle est défini comme suite :

$I = P/T + 10$ 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 des valeurs de l'indice qui est donnée dans le tableau 08.

Tableau 08: Classification selon la valeur de l'indice d'aridité De Martonne (Guyot, 1997).

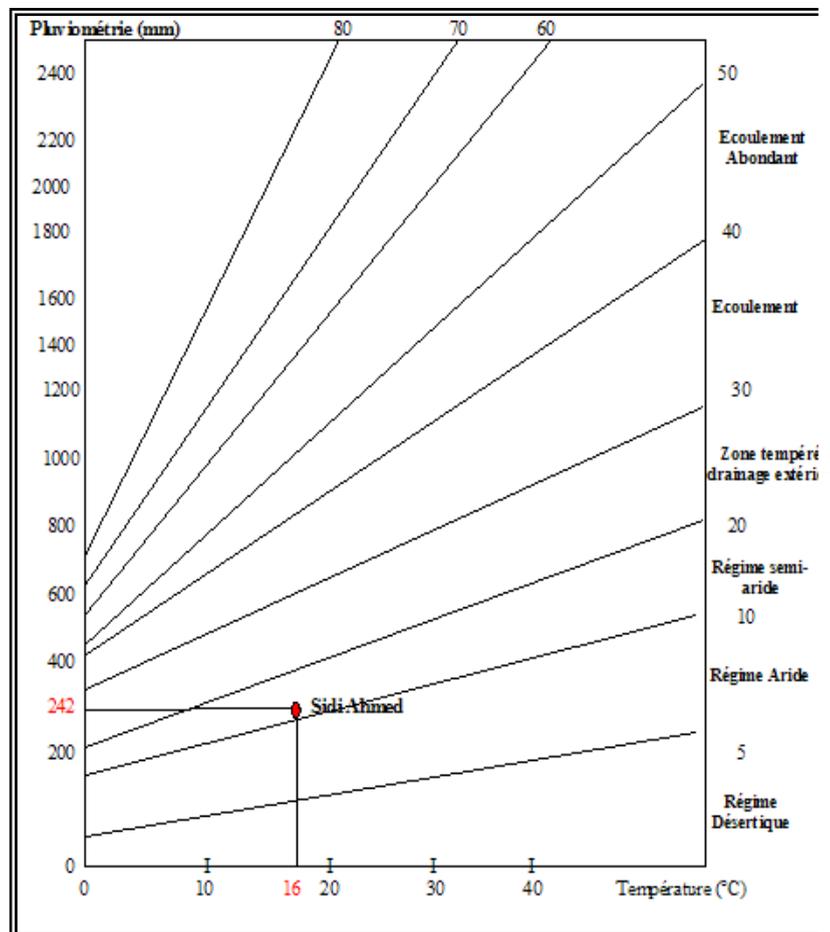
Valeur de l'indice	Type de climat
$0 < I < 5$	Hyper- aride
$5 < I < 10$	Aride
$10 < I < 20$	Semi-aride
$20 < I < 30$	Semi- humide
$30 < I < 55$	Humide

Avec les paramètres de la station :

- **P** = 242,24 mm.
- **T** = 16.00 °C

L'indice d'aridité de la région de Sidi Ahmed : $I = 9.31$ donc la région à un climat Aride sec avec écoulement temporaire et une tendance à la sécheresse (voire Fig.6).

Figure 6 :
Détermination du climat à partir de l'abaque De Martonne.



1.2.5.2-Diagramme Ombrothermique de Gausсен et Bagnouls :

L'indice ombrothermique de Gausсен (1952) a franchi le temps à cause de sa simplicité et de son efficacité, pour Gausсен 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 les diagrammes ombrothermique qui mettent 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 calculé (Hufty, 2001).

La figure 7 représente le diagramme ombrothermique de la région d'étude respectivement des périodes 1990-2009 :

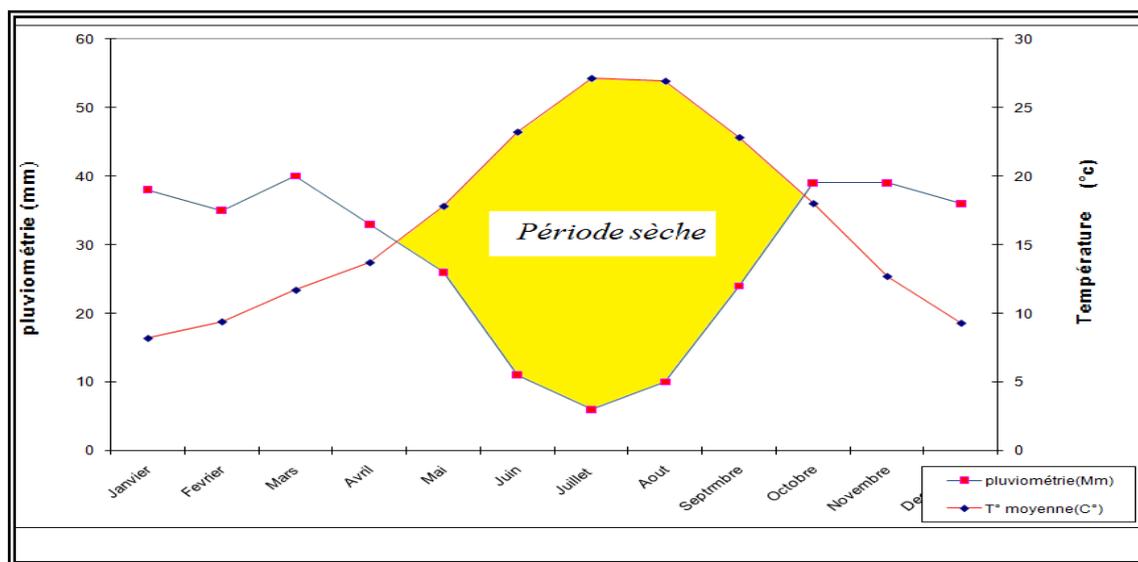


Figure 7: Diagramme Ombrothermique période 1990- 2009 de la région d'étude.

D'après le graphe ci-dessus, on remarque que la saison sèche est très longue durant cette période (1990-2009), elle s'étale de la fin de Mai jusqu'à mi-octobre soit sur presque 146 J/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 21 jours /an ;

- La faiblesse de la pluviométrie annuelle avec une irrégularité interannuelle très marquée ;
- Un nombre de jours de gelées important est égale à 35 jours par années en moyenne ;
- Une saison sèche qui couvre la fin de mois de Mai et jusqu'à mi-octobre soit sur presque 146 jours par année, les mois de Juin, Juillet et Août demeurent les mois les plus secs.

1.3- Situation topographique :

1.3.1- Pente :

Tableau 09:Répartition des classes des pentes dans la commune de Sidi Ahmed.

La classe de pente	0- 5%		5 – 10%		10- 15%		15- 25%		> 25%		Total	
	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%
Sidi Ahmed	113274 ha	90	10069 ha	08	2517 ha	02	-	-	-	-	125860 ha	100

Source: B.N.D.E.R (1992)in (Labani, 2005).

La classe dominante c'est 0-5 % Cette classe témoigne la stabilité des terrains avec aucun risque d'érosion ; donc la zone est caractérisée par des terrains plats.

1.3.2- Altitude :La commune Sidi Ahmed à une altitude varie entre 1000 et 1200 m.

1.4- Géologie :

Le territoire de la commune Sidi Ahmed est constitué essentiellement de terrains secondaires ; généralement de grés jurassiques et crash tests a dureté variable suivant le degré de consolidation de même que des couches calcaires, marneuses ou dolomitiques ; les dépressions et les vallées sont recouvertes de terrains d'origine continental (fluviales et éoliens) d'âge tertiaire souvent indifférencie (moi- pliocène) et quaternaire avec de manière étendue ,une formation de strate, rougeâtre, sablo- argileuse a cimentation plus ou moins forte d'âge tertiaire (DSA Saida, 2010).

La région est aussi caractérisé par la présence de tufs et travertins calcaire plus ou moins virent et correspondants à d'anciens coiffons de source.

Le quaternaire : Des dépôts alluviaux de limons et de cailloutis (Oued Fallet et Oued Morghad) des couches calcaires concrétionnées (croups).Il comble les grandes dépressions et

vallées, constitués de travertins a végétaux ou de limon plus ou moins sableuse recouvrant les carapaces calcaire.

Le tertiaire : Les terrains tertiaires datés du miocène et du pliocène sont essentiellement formés d'argile sableuses et gypseuses avec des niveaux calcaires et des niveaux a graviers où galets avec parfois des niveaux de base grossiers plus ou moins lenticulaire. L'ensemble peut atteindre une assez grande épaisseur comme au Chott Cherguis

1.5- Lithologie:

La lithologie demeure sensiblement constante avec une dolomite micro cristalline grise a gris foncé où les faciès brechtien des sons fréquent. Selon les données de DSA Saida (2010), la présentation de lithologie des terres de la commune comme suit (Tab 10) :

Tableau 10: Lithologie des terres dans la commune de Sidi Ahmed.

Commune	Sols Argileux lourds		Sols Siliceux Légers		Sols Calcaires		Autres	
	Superficie (Has)	%	(Superficie (Has)	%	Superficie (Has)	%	Superficie (Has)	%
Sidi Ahmed	2218	1.70	7500	5.85	108050	84.40	10242	8

Source : DSA Saida (2010).

En remarque que les sols calcaires sont les plus répandus couvrent environ 85% de la superficie totale de la commune, et les sols argileux sont les plus faible occupent 1.70%.

1. 6-Les ressources en eau de la zone d'étude :

1.6.1- Hydrogéologie de la zone :

La commune de Sidi Ahmed est l'une de la zone steppique, qui ne réunit que 4 communes et à peine 10 % de la population de la wilaya, détient un potentiel en ressource en eau de l'ordre de 42 à 60 hm³/an, emmagasiné dans trois formations aquifères que renferme le Chott Chergui à savoir, la nappe du Tertiaire continental, la nappe du Sénonien et celle du Bajo- Bathonnien, et que l'on intègre ensemble sous l'appellation de Nappe du Chott Chergui.

Ces nappes constituent en effet un ensemble hydrogéologique homogène, complexe et dépendant mais dont les conditions de leurs échanges restent encore méconnues. Elles ont fait l'objet de plusieurs études depuis 1948 qui ont permis depuis mars 1985 d'être fixé sur un volume exploitable de l'ordre de 60 hm³/an, ramené à 42 hm³/an selon les données du Plan Régional de l'Eau de la Région Oranie Chott Chergui . Ces nappes concernent les wilayas de Saida, Tiaret, El Bayadh, Naâma et Sidi Bel Abbés (A.N.A.TinPATW Saida, 2008).

1.6.2- Ressources superficielles :

Le sol de la commune est entaillé par de nombreuses vallées, traversées par de nombreux cours d'eaux intermittents, dont l'important c'est l'Oued FALETTE qui fait limite avec la dite commune et celle de MOULAY LARBI.

L'évaluation de ces dernières s'est avérée difficile dans la mesure où la disponibilité des données a fait défaut.

Quant à leurs mobilisations, il a été recensé une infrastructure légère (retenue collinaire), localisée dans l'Oued HAITIA, leur volume théorique est environ 50 .000 m³, néanmoins le volume régularisé étant négligeable, en raison de l'envasement total de la cuvette.

1.6.3- Ressources souterraines :

Selon DSA Saida (2010), on a compté 10 forages. Ils sont répartis comme suit :

- Forage MORGHAD, son débit 15 L/s, alimentant MORGHAD et Sidi Ahmed en AEP ;
- Forage BOURACHED, son débit 35 L/s, alimentant BOURACHED en AEP (2L/s) et la zone industrielle Ain El-Hadjar ;
- Forage de la ferme AISSAM, son débit 12 L/s, alimentent les zones épars de TIMTLAS, TAFRAOUA ... ;
- Forage BAYDA, son débit 1L/s, alimentant zone épars ;
- Forage NEDJAOUIA, son débit 10 L/s, se situe à proximité de la commune d'El Hassasna, desservant ainsi la zone épars de cette dernière ;
- Forage de OULED-DJELLOUL, son débit 5L/s desservant la zone épars en eau potable ;
- Forage de SIDI-KHALFALLAH, son débit 13 L/s desservant la zone épars en AEP ;
- Forage de SFID :Desservant l'AEP agglomération de Sfid et zone épars ;
- Forage de KELEA : Desservant l'AEP zone épars.

1.6.4- Le réseau hydrographique :

Le bassin versant des Hautes plaines steppiques s'étend à l'échelle de la wilaya sur une superficie de 3300 km² s'étalant en partie sur 3 sous bassins du Chott Chergui, qui disposent d'un ensemble d'oueds présentant un écoulement intermittent. Il s'agit de l'Oued El Oglal, l'Oued Abter Ouastani et l'Oued El Melah .Ces oueds qui prennent naissance sur les versants sud des Monts de Daïa à une altitude de 1300 m déversent leurs apports en zones steppiques .Sans avoir pu être mobilisées, ces ressources s'écoulent vers le Sud pour alimenter les nappes du bassin endoréique du Chott Chergui. Le chevelu hydrographique y est très peu développé, le régime des cours d'eau très irrégulier et le débit d'étiage est nul ou insignifiant pour toute la longue période sèche.

Tableau 11: Bassins et sous bassins hydrographiques couvrant de la commune de Sidi Ahmed selon A.N.A.T in PATW Saida (2008).

Bassin Hydrographique	Superficie (Km ²)	N° des sous bassins hydrographiques	Superficie dans la Wilaya (Km ²)	Oueds drainant
Bassin Chott Chergui (806) Code N° 08	49704	05	3301,90	Oued Falette
		06		Oued El Oglal
		19		Oued El- May El- Ouastani Oued Abter

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

1.6.5- Estimation des besoins en eau

A l'issue de l'enquête menée au niveau de la commune par la Direction des Services Agricoles de la wilaya de Saida (DSA) en 2009, les besoins en eaux sont estimés comme suite :

1.6.5.1-Besoins pour L'A.E.P :

Les données sont résumées dans le tableau suivant.

Tableau 12: Besoins en A.E.P. à différents horizons (DSA, 2010).

Commune	Horizon	2005	2010	2015	2020
Sidi Ahmed	Population (habitant)	16125	21302	24995	28879
	Besoins (hm ³)	0,470	0,622	0,729	0,843

Source : DSA Saida (2010).

Les besoins d'alimentation en eau potable sont calculés par les paramètres suivants :
Besoins par individus est 80 litre /jour pendant une période d'une année (365jours).

1.6.5.2- Besoins en eau d'irrigation :

Tableau 13 : Besoins en eau d'irrigation à différents Horizons selon DSA (2010).

Commune	Horizon	2005	2010	2015	2020
Sidi Ahmed	Superficies (ha)	57	60	63	67
	Besoins (hm ³)	0,45	0,47	0,49	0,53

Source : DSA Saida (2010).

Le taux d'accroissement des superficies irriguées est de 05% toute les cinq ans, la durée d'irrigation est de deux heures pendant la journée sur les trois soixante-cinq jours avec un débit 2litre/seconde.

Les besoins en eau d'irrigation =365 x2litre/sxsuperficies irriguée x durée d'irrigation (03 heures). La durée d'irrigation varie d'une région à une autre.

Les superficies irriguées sont passées de 57 ha en 2005 à 63ha en 2015 pour atteindre 67ha en 2020 d'après l'estimation de DSA Saida (2010). En effet les besoins en eau d'irrigation sont augmenté, ils passés de0,45hm³ en 2005 à 0,53 hm³ en 2020.

Vu l'absence de digues et retenues collinaires, petits barrages etc. ... ; les eaux de pluie en particuliers Les averses orageuses sont généralement perdues, ce qui nous amène à un déficit en eau d'irrigation, vu la non disponibilité des points de stockage d'eau suscités.

Il est de ce qui est des sources, la majorité est abandonnée ou nécessitant un aménagement.

1.7-Pédologie :

Les sols de la commune de Sidi Ahmed ce sont des sols qui répartis dans la zone steppique (sols rouges, sols alluviaux, hydromorphes et halomorphe) n'offrent pas un grand intérêt agronomique à moins de mesures de mise en valeur importantes (Labani, 2005).

Les sols halomorphes : on les trouve dans la zone du Chott Chergui, peu épais, à texture limoneuse, et portent une végétation halophile. Ils sont aussi de peu d'intérêt pour la mise en valeur agricole.

Les sols hydromorphes : Ils sont exclusivement localisés dans la zone steppique. Leur texture est lourde et ils sont peu profonds (entre20- 50cm). Ces sols sont mis à profit par les éleveurs pour y faire des emblavures de céréales.

Le tableau suivant détermine les différentes classes du sol de la commune selon leurs profondeurs.

Tableau 14: Les classes de sol selon leur profondeur (DSA, 2010).

Commune	Classe I		Classe II		Classe III		Classe IV		Classe V	
	Sup. (ha)	%	Sup. (ha)	%	Sup. (ha)	%	Sup. (ha)	%	Sup. (ha)	%
Sidi Ahmed	1323	1.05	5174	3.80	14787	11.10	25099	19.05	81625	65

Source : DSA, 2010.

* **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 c'est la classe V (profondeur <0.20m), donc la majorité des sols de la zone d'étude sont des sols moins profonds couvrent environ 65% de la superficie totale de la commune (Fig.8), pour la classe profond (classe I) elle couvre une très faible partie environ 1%.

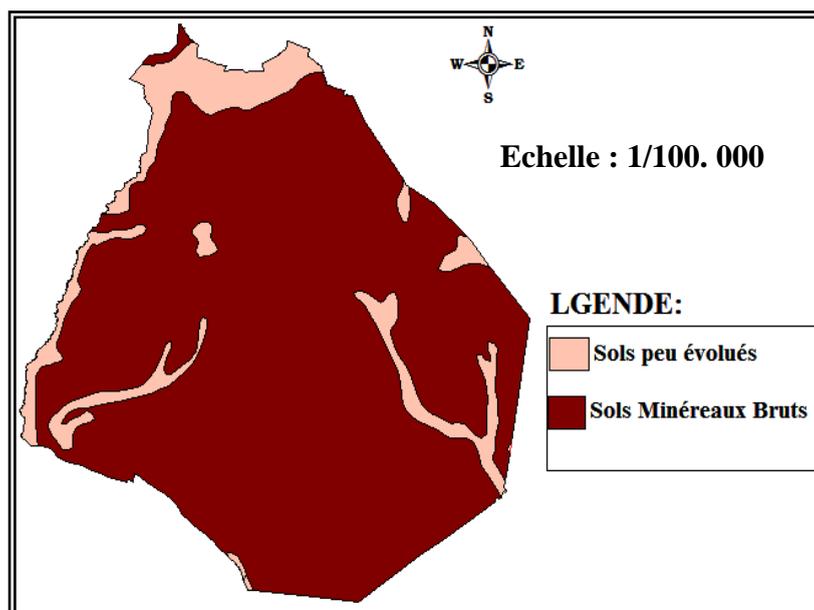


Figure 8 : carte des sols de la commune de Sidi Ahmed (BNEDER, 2010)

1.8-Occupation du sol :

L'exploitation des données issues d'études récentes effectuées par BNEDER (2008) et DSA Saida (2010) dans le cadre de ses projets effectués dans la commune de Sidi Ahmed font ressortir pour cette zone ce qui suit :

Tableau 15: Occupation des sols de la zone d'étude.

Occupation	Superficie (ha)	%
Matorral	4 294	3,41
<i>Stipa tenacissima</i>	18 480	82,87
<i>Artemisia herba alba</i>	8 998	
<i>Noaea mucronata</i> et <i>Atractylis serratuloide</i>	58	
<i>Peganum harmala</i> , <i>Noaea mucronata</i> et <i>Psammophytes</i>	561	
Steppe de dégradation	76 039	
Cultures en sec	12 892	10,26
Défrichement	3 804	3,00
Sol nu	289	0,20
Autres	235	0,18
Total	125 650	100

Source : BNEDER et DSA Saida 2010.

La superficie occupée par l'Alfa (*Stipa tenacissima*) représente 15% de la superficie totale de la commune soit 41,38% de la superficie totale de la wilaya, qui classé la deuxième après la commune de Maâmora avec un taux de 49.05% de la superficie totale de la wilaya, d'après les différentes prospections effectuées sur le terrain par BNEDER (2008), il a été remarqué que les faciès à dominance Alfa pure étaient faiblement représentés.

Les parcours à Armoise (*Artemisia herba alba*) sont associés généralement à l'Astragale (*Astragalus* sp) et aux Sparte (*Lygeum spartum*). Ils couvrent 129 513 ha soit 19,44 % de la superficie totale de la wilaya, et une superficie de 52465 ha dans la commune de Sidi Ahmed avec un taux de 41,69% de la superficie de commune, et 40,51% de la superficie totale de la wilaya.

Les parcours et les pacages représentent un peu plus des deux tiers de la superficie totale de la commune. La productivité est en revanche faible compte tenu de l'état du cortège floristique existant.

Concernant l'espace forestier ; la forêt couvre une superficie de 9 635 ha (Tab 16), les matorrals occupent soit 3.41% de la superficie totale de la commune.

Tableau 16:Caractéristique du patrimoine forestier de la zone d'étude.

Commune	Superficie totale (ha)	Nature juridique	Nom de la forêt	Superficie forêt Par nature juridique	Etat physique	Essence dominante
Sidi Ahmed	9635	-Domanial -f.autogéré -F. Privé	Tafraoua +Sfid	-3657 -3800 -2178	Clair	Chêne Vert Thuya

Source : DSA Saida (2010).

Les forêts ce sont des chênaies dégradées avec le Thuya (*Tetraclinis articulata*), le domaine privé occupe environ 23% de la superficie des forêts.

Selon DSA Saida (2010), le principal facteur de dégradation est l'incendie des forêts (saison chaude), et un degré moindre les Parasites (chenilles).

1.9-Caractéristiques socio- économiques :

1.9.1- La population :

Le tableau 17 résumé le taux de croissance de la population dans différentes périodes (1998 et 2008).

Tableau 17:Evolution de la population de la commune RGPH 1987/ 1998/ 2008.

Commune	Surface en km ²	Pop 1987(habitant)	Pop 1998(habitant)	Taux 1998 (%)	Pop 2008(habitant)	Taux 2008(%)	Densité hab /km ²
Sidi Ahmed	1 257,3	11 592	12 205	0.46	14 603	1.8	11.61

Source : RGPH inPATW (2008).

En observe entre 1998-2008, un dédoublement dans le taux d'accroissement de la zone d'étude (de 0,46 à 1,80%). C'est certainement en raison d'une part du retour des populations aux lieux d'origines et d'autres part de la sédentarisation des populations nomades (Tab 18) sur ce vaste territoire provenant des wilayates d'El Bayadh et Naâma, ... ;

Le tableau suivant représente la répartition de la population de la commune par zone d'habitat.

Tableau 18:Répartition de la population par zone d’habitat.

	Population totale (habitants)		Dispersion géographique (%)				Taux d’accroissement (%)	Densité (hab/km ²)
	1998	2010	A. C. L	A. S	Z. E	Nomades		
Sidi Ahmed	12 205	14 758	25	16	57	2	1.8	11,74
wilaya	331 418	331 419	76	11	12	1	1.54	48,99

Source: RGPH (2008).

D’après les données du RGPH (2008), la population de la commune de Sidi Ahmed s’élève à 14 758habitants, soit un peu plus de 4% de la population totale de la wilaya.

L’analyse des données du tableau ci-dessus, indique que le quart (25%) de la population réside en Agglomération du Chef- Lieu de commune (ACL), le reste vit en Agglomération Secondaire (AS) et en Zones Eparses (ZE).

La répartition spatiale de la population, est caractérisée par une forte concentration des habitants, localisée au niveau des Zones Eparses (ZE) soit57% de la population totale. Cependant, la population nomade est réduite représente 2% de la population totale de la commune.

La population épuise le peu de ressources disponibles, l’exploitation des terres agricoles, le défrichement intensif pour l’urbanisation et pour gagne plus des terres, le surpâturage, l’épuisement des points d’eau ; tous ces facteurs contribuent à dégrader le couvert végétal.

Localisation des zones urbaines :

- Village Sidi Ahmed chef-lieu de la commune ;
- Village Morghad, Tafraoua, Timetlas, Sfid et village de Bourached.

Plus quelques douars comme : Ouled Ali, Ouled Bénamar, Saadallah, Laabna, Fratsa, etc.....

1.9.2- Les indicateurs économiques :

Le tableau ci-dessous résumé quelques indicateurs économiques dans la zone d'étude.

Tableau 19: Quelques indicateurs économiques dans la zone d'étude, selon DSA Saida (2010).

indicateurs	Données	
Electricité	-	Oui
Eau potable	-	- Plus de 10 forages.
Education	Equipement	- neuf établissements primaires, une moyenne et une secondaire
	Remarque	- Le taux d'encadrement est satisfaisant
SANTE	Equipement	- (05) infrastructures
	Remarque	- Manque d'encadrement, causé par l'absence de logement. - Manque des véhicules de services
CULTURE ET LOISIRS	Equipement	- (01) Stade communal; -(05) Aires de jeux; -(05) Mosquée ; -(01) Centre culturel ; -(01) Bibliothèque au niveau du contre culturel.

Source : DSA Saida (2010).

On note une amélioration de la prise en charge de toutes les secteurs plus spécialement celui de l'éducation. Au niveau des infrastructures les voies de communication notamment routière souligne la position de la commune entre le Nord du payé et le Sud qui nécessite une attention particulière plus spécialement en énergie.

1.9.3- Activité de la population :

	Population (habitants)				Taux (%)			Répartition par mode d'emploi (%)			
	Totale	Active	Occ	STR	Actif	Occ	STR	Agricole	Industrie	BTP	Tertiaire
Sidi Ahmed	12 205	3106	1877	1229	25	60	40	46	02	07	45
Wilaya	279 526	79563	45975	33588	28	58	42	16	08	08	68

Tableau 20: Répartition de l'emploi par secteur d'activité.

Source : D. S. A Saida 2010.

D'après le tableau (20) la population active représente 25% de la population totale, alors que la population occupée représente 60% de la population active de la commune, soit un

taux de chômage élevé estimé à 40%, il est toutefois légèrement inférieur à la moyenne enregistrée au niveau de la wilaya qui est de 42%.

Il ressort également de ce tableau que le secteur agricole constitue le principal pourvoyeur d'emplois et assure à lui seul 46% des emplois dans la commune ce qui est important pour une région dont la vocation est principalement l'élevage. Selon BNEDER (2008), la mise en valeur des terres par le biais de la concession constitue une opportunité pour la création de nouveaux emplois.

1.9.4- Situation de l'agriculture :

1.9.4.1-Occupation des terres : L'occupation et la répartition des terres dépendent de la pédogenèse des sols, de la situation géographique, de l'altitude .etc. La commune ayant une partie agro- pastorale et pastorale, la partie agro- pastorale se trouve au nord de la commune et la partie pastorale au sud de la commune.

Notre objectif est de connaître l'occupation du sol de la zone d'étude, d'une part et d'autre part de préciser l'utilisation des terres. Généralement, les terres se répartissent en plusieurs catégories telles (Fig.9) : les terres agricoles, les forêts, les parcours...

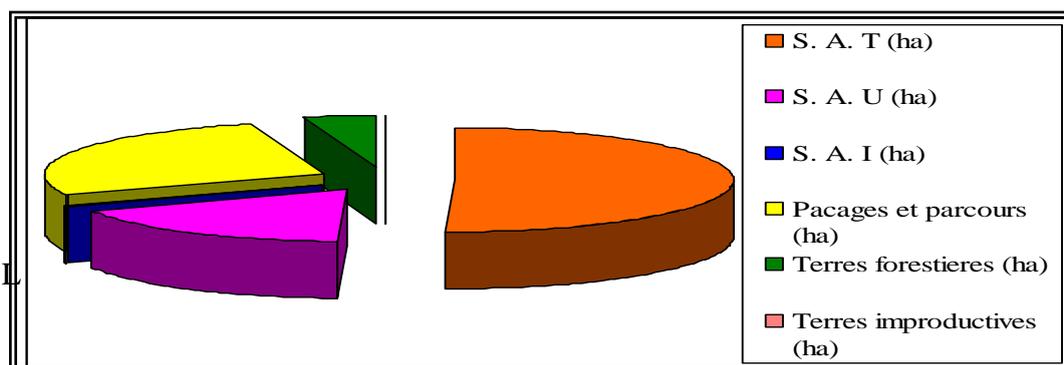


Figure 9 : Occupation des terres(DSA Saida).

a zone représente 61% de la S.A.T (Superficie Agricole Totale), dont 36% sont de la S.A.U (Superficie Agricole Utile) et la S. A. I (Superficie Agricole Irriguée) occupe environ 1%, le reste des terres ; soit 34% des pacages et parcours, 4,5% des terres forestières et 0,45% sont des terres improductives.

La superficie des cultures annuelles associées à la jachère représente seulement 10% de la superficie de la commune ; ce sont les cultures de blé surtout blé tendre et l'orge que l'on retrouve le plus souvent dans la région indiquant que l'activité agricole au niveau de la commune n'est pas très importante, la région demeure à vocation d'élevage Ovin (DSA Saida, 2010).

1.9.4.2- Parcours et élevage: Les parcours sont considérés comme des étendues d'un territoire sur lesquels le bétail consomme l'herbe de toutes sortes de groupements végétaux librement et sans contrôle (Long, 1960 in Benabdellah, 2007).

Les parcours sont souvent soumis à un déséquilibre écologique continu résultant de la très forte charge. Cette principale activité jouit d'un pâturage illicite en toute liberté et les parcours sont utilisés durant toute l'année.

1.9.4.3-Sources d'alimentation du cheptel : Selon les données de DSA Saida 2010 ; les principales sources d'alimentation sont :

Tableau 21:Disponibilités Fourragères dans la commune de Sidi Ahmed.

Commune	Espèces	Superficies (ha)	UF- Ha	Total UF
Sidi Ahmed	Chaumes	16470	400	6 588 000
	Parcours	51811	500	26 105 500
	Forêts	400		

Source : DSA Saida (2010).

Selon le tableau ci-dessus les principales sources d'alimentation des cheptels sont :

- Pâturage sur chaumes (Céréales) en Eté – Automne.
- Pâturage sur les parcours en Hiver – Printemps.

1.9.4.4- Besoins fourragers du cheptel :

Tableau 22:Besoins du cheptel de la zone d'étude.

Commune	Catégorie	Besoins en UF/AN	Effectifs Totaux Nombre de Têtes	Besoins Totaux en UF
Sidi Ahmed	Bovin	9500	2126	20197000
	Ovin	1050	85000	89250000
	Caprin	750	320	240000

Source : DSA Saida (2010).

L'élevage occupe la première place dans les activités agricoles de la wilaya. Surtout l'élevage ovin, la wilaya de Saida représente environ 6% de l'effectif global national de cheptel ovin qui demeure la principale source de revenu de la majorité des ménages (Labani, 2005). En tenant compte de la place qu'occupe cette activité dans cet espace, il est clair que l'élevage ovin a un impact sur la gestion et l'occupation du sol.

La commune de Sidi Ahmed compte 20.42% du cheptel ovin de la wilaya

D'après le tableau la zone on vue une augmentation dans l'effectifs de nombres de cheptels donc l'augmentation des besoins en UF pour l'alimentation de ces cheptels.

Les mesures à prendre afin d'augmenter ces besoins sont de la création de nouvelles plantations fourragères tel que : l'Orge en vert ; la Vesce Avoine ; la Luzerne ; et l'Atriplex.

Ces nouvelles cultures devront être prise en considération surtout pour les fellahs ayant bénéficiés d'un Programme dans le cadre du Plan National du Développement Agricole (PNDA).

1.9.5- Industries :

Le développement de l'industrie est un phénomène d'allure exponentielle, et les rétroactions qui la stabiliseront un jour ne sont pas encore sensibles ; tout au plus peut-on en deviner les premières amorces dans la mentalité des jeunes générations. (Godron, 1984).

L'activité industrielle communale, malgré le lancement de l'achèvement de projets de stockage et distribution à grande autonomie de carburant, pneumatique et lubrifiant (Station de Bourached et Klea), l'activité au niveau ses structures reste insuffisante.

Dernièrement la commune de Sidi Ahmed est dotée d'une usine de mise en bouteille d'eau de source d'une production journalière de 1 000 000 Litre se situe au niveau de la région de Sfid, le nombre d'emploi créé est de 40 dont 15 encadreurs.

1.10- Programmes et projets de développement

Selon la répartition spatiale des sites PPDR à travers les zones agro- climatique de la commune, la particularité de la commune est de contenir quatre zones de pratiques culturales différentes étagées du Nord au Sud, auquel chaque projet de site est caractérisé par un montage d'action différent en 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 à prédominance de céréaliculture et d'élevage ovin** : englobant les principaux bassins céréaliers (Bourached ; Ouled Bouanani ; Mohamed Bencheikh)

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, le nombre site retenu est de **05** répartie comme suit : Fratsa; Djebabra; Kleâa; Ouled Ahmed; Ouled Sidi Khalfallah.

4°)- **Zone steppique** : la zone steppique est qui se situe au Nord du Chott Chergui, les sites retenues sont réparties comme suit : Morghad Sidi Ghiat ; Mosbah Bali ; Magrane, Ouled Djelloul ; Timetlas ; Ouled Ali – Baida ; Kobidana ; Ouled Attig ; Mosbah Gharbi ; Horchaia.

5°)- Une partie non moins importante soumise au régime forestier,

Ce qui est remarquable ces dernières années, la diminution du phénomène de l'exode rural vers les zones urbaines ceci est due aux stratégies de l'état pour le développement rural par l'intervention avec différents programmes tel le : 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) qui visent :

- La redynamisation des zones rurales par un développement durable et intégré ;
- Fixation des populations riveraines ;
- Le développement agricole ;
- Lutte contre la pauvreté par la création d'emploi et le soutien de l'état en matière d'investissement ; l'agro pastoralisme demeure comme créneau principale de la création d'emploi d'où l'implantation d'un dynamisme voltaire opère sur le secteur agricole soutenu par un dispositif financier dans cette zone des programmes de développement rurales (PNDA) ont été mis en place que ce soit collectif ou individuel (GCA, HCDS, Forêt, Agriculture ...) ;
- Désenclavement par l'ouverture des pistes ;
- Lutte contre l'érosion (plantations fourragères, reboisement etc....) ;
- La mobilisation de ressources en eau : réalisation de 130 forages dans le cadre du programme national de développement rural (FNRDA) (DSA Saida, 2010).

Synthèse :

Le Plateau Nord relativement plus favorable que dans le peuplement que dans les activités, infrastructures relève d'un potentiel important (sol ; Eau ; Climat) permet d'intensifier les systèmes des cultures adéquats (Céréale, Arboriculture...) et les soutenant et d'un Sud en voie de perdre sa vocation (le Pastoralisme) d'où la nécessité de préserver et sauvegarder la zone par des méthodes de lutte contre la désertification par la plantation fourragère et le maintien en avant et pratiques le système de pâturage organisé (DSA Saida, 2010) .

La zone steppique à connue un changement radicale et des mesures correctives c'est le mis en défend et la mise en valeur par les structures (HCDS, GCA...) et interdis les labours illicites sans succès.

En outre la comparaison entre l'emploi avant 1999 et l'emploi offert actuellement montre une nette évolution de ce dernier notamment dans le secteur agricole.

Chapitre03

Méthodologie

1. Choix des placettes et dispositif expérimental :

Pour effectuer notre étude, le choix s'est porté sur une région en dégradation. En effet, cette région est la plus indiquée pour notre objectif d'étude car son écosystème subit de fortes pressions d'origine naturelle et anthropique.

Ainsi, partant de ce postulat, nous avons choisi sidi ahmed comme zone d'étude, elle présente les particularités suivantes :

- Forte dégradation dû au surpâturage essentiellement et à la rigueur des conditions climatiques ;
- Hétérogénéité de la zone on trouve un reboisement puis une mise en défens et enfin le parcours ;
- La facilité d'accès grâce à l'existence d'une voie carrossable.

Pour notre étude, nous avons adopté un échantillonnage systématique qui est le plus adapté aux particularités de la zone d'étude et à notre objectif,

Nous avons retenus 12 placettes d'échantillonnage qui couvrent bien toute la zone.

Chaque placette d'échantillonnage s'étale sur 100 m² de surface (10 m de côté), à l'intérieur de chacune d'elle, nous avons réalisé des relevés floristiques.

2. Matériels utilisés :

Afin de mener à bien notre étude nous avons utilisé le matériel suivant :

- Un GPS de marque Carmin avec enregistrement d'itinéraire et des points, utilisé aussi pour le calcul de l'altitude et des distances entre les placettes ;
- 4 piquets en fer et un ruban pour la mise en place des placettes ;
- Ruban mètre pour le calcul des courtes distances
- Des fiches techniques pour inscrire les informations liées à chaque placette et des formulaires préétablis pour y noter les observations (lectures) faites à l'intérieur de chacune d'entre elles.
- Des sachets en papier pour les espèces non identifiées sur place;appareil photo.

3. Définitions et méthodes de mesures :

Dans cette partie, sont expliquées les notions liées aux mesures effectuées sur le terrain et au laboratoire ainsi que les analyses statistiques appliquées aux données qualitatives et quantitatives.

3.1. Relevés floristiques :

Pour étudier la végétation d'une communauté donnée, un échantillonnage rigoureux et représentatif est nécessaire, il se fait en écologie grâce à l'aire minimale.

3.1.1. Aire minimale :

L'estimation de l'aire minimale pour l'étude d'une communauté donnée reste toujours une question délicate, elle doit être suffisante, « ni trop petite (échantillon incomplet), ni trop grande (perte d'efficacité ou disproportion) » (Gounot, 1969).

En effet, « une surface trop petite rendrait le relevé fragmentaire et non représentatif, puisqu'il ne contiendrait qu'une partie limitée du cortège floristique habituel de la communauté considérée. A contrario, une surface trop grande rendrait le relevé hétérogène, avec le risque de contenir une proportion trop importante d'espèces des individus d'association adjacents » (Gillet, 2000).

Concrètement, Gillet *et al.* (1991) soutiennent qu'il s'agit « d'une surface minimale à partir de laquelle une aire-échantillon peut être considérée comme statistiquement représentative, c'est à dire renfermer une proportion suffisante (au moins 80 %) des espèces de son ensemble spécifique maximal. »

Bien que l'aire minimale peut être estimée à l'aide de la courbe aire-espèce, elle est très rarement utilisée (Gillet, 2000). En effet, Bouxin (2008) rajoute « il semble bien que l'utilisation de la courbe aire-espèces ne soit pas une méthode valable de définition de l'aire minimale et, d'autre part, il n'est même pas certain que la courbe aire-espèces présente une asymptote horizontale. Cette courbe aire-espèce ne nous donne en fait qu'une estimation de la richesse floristique (ou de la diversité si l'on préfère). »

Concernant spécifiquement la steppe algérienne, Djebaili (1978) utilise « une aire minimale égale à 100 m² pour l'ensemble de la steppe ». C'est ce que nous avons retenu pour notre échantillonnage comme aire minimale.

3.1.2. Relevés systématiques :

Pour notre échantillonnage nous nous sommes inspirés de la technique des points quadrats (Gounot, 1969). Elle a été utilisée plusieurs fois dans la steppe algérienne pour l'analyse de la structure de la végétation et des caractères de la surface du sol (Aidoud, 1983 ; Nedjraoui, 1990 et Slimani, 1998).

Usuellement, une ligne est utilisée en diagonale de la placette (aire minimale) d'une longueur donnée où chaque 10 cm ou plus on fait une « lecture » de façon systématique pour atteindre au moins 100 lectures. A la place de cette ligne nous avons adopté un « pas » de 1 m environ (90 cm) et cela de façon à quadriller la totalité de la surface de la placette pour atteindre 100 lectures (Fig. 10).

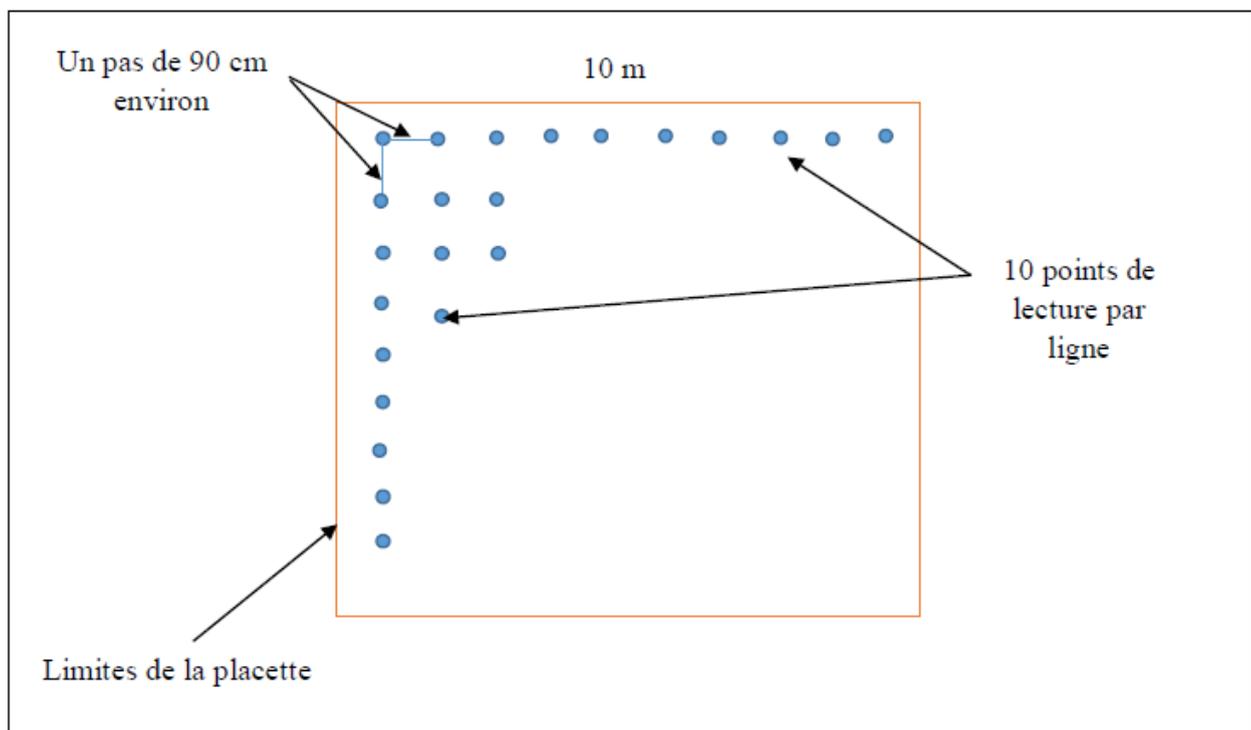


Figure 10 : Schéma représentant notre méthode de relevés systématiques.

L'utilisation de cette variante du relevé linéaire est motivée par la relative hétérogénéité de la zone d'étude bien que la géomorphologie générale est un glacis, le faciès diffère d'Est en Ouest (forêt naturelle puis mise en défens et enfin parcours) et ainsi la structure spatiale des espèces tantôt en dispersion tantôt en groupe (Khodja, 2011). Ainsi on espère avoir atteint la représentativité d'une façon plus prononcée lors de nos échantillonnages.

Nonobstant, ces données (lectures) sur la végétation et sur les caractères de surfaces nous permettent toujours d'évaluer l'état de la végétation et d'appliquer nos analyses statistiques.

3.1.3. Synthèse des données :

Des tableaux synthétisant tout notre échantillonnage sont créés sous le tableur Excel sous sa version (2013), facilitant l'utilisation des relations et autres indices pour l'étude d'une communauté végétale.

Les analyses multivariées quant à elles, se font grâce un logiciel libre d'accès : Past dans sa version (3.06) et Statistica version 8.

3.1.4. Caractères qualitatifs de l'analyse de la végétation :

3.1.4.1. Détermination de la flore :

La détermination des espèces annuelles prélevées se fait à posteriori du terrain grâce à l'utilisation notamment de la nouvelle flore de l'Algérie de Quezel et Santa (1963) ainsi que quelques sites internet comme Tela-Botanica et Sahara-Nature.

Cette détermination nous permet d'étudier la diversité biologique dans le groupement végétal sous-entendu par-là richesse floristique et par extension la richesse des familles.

3.1.4.2. Diversité des espèces et équitabilité :

La diversité prend en compte non seulement le nombre d'espèces, mais également la distribution des individus au sein de ces espèces. Deux principaux indices ont été développés : l'indice de Shannon-Wiever, et l'indice de Simpson.

Grâce à l'étude de la réponse de ces indices à des variations de populations virtuelles, Peet (1974) les a classés en deux catégories :

- l'indice de Shannon dans les indices de type I, sensibles aux variations d'importance des espèces les plus rares ;

- l'indice de Simpson dans les indices de type II, sensibles aux variations d'importance des espèces les plus abondantes.

□ **Indice de Shannon-Wiever (H') et indice d'équitabilité de Piélou (J') :**

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

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

Où :

P_i = abondance proportionnelle ou pourcentage d'importance de l'espèce : $P_i = n_i/N$;

S = nombre total d'espèces ;

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

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

La base du logarithme utilisée est la base 2 (la plus courante).

L'indice de Shannon-Wiever permet d'exprimer la diversité en prenant en compte le nombre d'espèces et l'abondance des individus au sein de chacune de ces espèces. Ainsi, une communauté dominée par une seule espèce aura un coefficient moindre qu'une communauté dont toutes les espèces sont codominantes. La valeur de l'indice varie de 0 (une seule espèce, ou bien une espèce dominant très largement toutes les autres) à $\log S$ (lorsque toutes les espèces ont même abondance).

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

$$J' = H' / H'_{max}$$

Où :

$H'_{max} = \log S$ (S = nombre total d'espèces).

L'indice d'équitabilité permet de mesurer la répartition des individus au sein des espèces, indépendamment de la richesse spécifique. Sa valeur varie de 0 (dominance d'une des espèces) à 1 (équi-répartition des individus dans les espèces).

□ **Indice de Simpson et indice de diversité de Simpson :**

Cet indice a été proposé par Simpson en 1965. Il mesure la probabilité que deux individus sélectionnés au hasard appartiennent à la même espèce.

Pour un échantillon infini, l'indice est donné par :

$$\lambda = \sum_{i=1}^S P_i^2$$

Pour un échantillon fini :

$$L = \sum \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Où :

P_i = proportion des individus dans l'espèce i ;

N_i = nombre d'individus dans l'espèce i ;

N = nombre total d'individus.

L'indice est inversement proportionnel à la diversité. De ce fait, une autre formulation a été proposée afin d'établir un indice directement représentatif de l'hétérogénéité en retranchant l'indice de Simpson à sa valeur maximale : 1 (Piéluou, 1969 ; Pearson et Rosenberg, 1978). Cette nouvelle formulation constitue l'indice de diversité de Simpson :

$$\tilde{D} = 1 - \sum \frac{n_i(n_i - 1)}{N - (N - 1)}$$

Cet indice varie donc de 0 (diversité minimum) à 1 (diversité maximum). Il est accompagné d'un indice d'équitabilité exprime la façon suivante :

$$\text{Équitabilité} = \frac{D - D_{min}}{D_{max} - D_{min}}$$

Où :

D = valeur de l'hétérogénéité mesurée dans la population échantillonnée

D_{min} et D_{max} = valeurs minimum et maximum possibles pour le nombre d'espèce et la taille de l'échantillon considéré.

Cet indice d'équitabilité permet d'exprimer la dominance d'une espèce lorsqu'il tend vers 0, ou la codominance de plusieurs espèces lorsqu'il tend vers 1.

3.1.4.3. Diversité des familles :

La diversité des espèces à elle seule est parfois insuffisante pour bien illustrer la diversité biologique, regrouper les espèces en un taxon supérieur est très pertinent pour avoir une idée plus globale de la diversité au sein d'un groupement végétal.

Le taxon « famille » est utilisé pour analyser la diversité biologique au niveau qualitatif ainsi que son importance au niveau quantitatif.

3.1.4.4. Types biologiques :

C. Raunkiaer était un botaniste scandinave qui proposa une classification des types biologiques pour les végétaux, en grande partie fondée sur le mode de protection de leurs bourgeons face au froid et à l'enneigement.

À défaut d'être cohérente, voire utilisable, cette classification existe et de nombreux ouvrages ou auteurs y font référence.

Raunkiaer (1904) décrivait cinq types biologiques :

- **les phanérophytes** qui sont des arbres ou des arbustes dont les bourgeons se trouvent en hiver très au-dessus de la couche de neige (cela valait pour la Scandinavie), c'est-à-dire à plus de 25 à 40 cm au-dessus du sol et qui assurent la protection de leurs bourgeons contre le froid en les entourant dans des enveloppes ;

- **les chaméphytes** qui sont des arbustes de moins de 50 cm de hauteur et censés se retrouver, en hiver, sous la couche de neige protectrice... Les bourgeons des chaméphytes sont aussi protégés par des enveloppes ;

- **les hémicryptophytes** dont les bourgeons, au ras du sol, sont enfouis dans des rosettes de feuilles (pissenlits, plantains, iris, etc.) ;

- **les géophytes** dont les bourgeons sont souterrains (plantes dont les tiges souterraines sont des rhizomes, des tubercules ou des bulbes) ;

- **Les thérophytes** ou plantes annuelles qui survivent à l'hiver sous forme de graines. Aucune précision n'est apportée, par exemple, sur la dépense énergétique que consent une plante à la production de graines, certaines en fabriquant des centaines, voire des milliers, d'autres quelques-unes seulement.

3.1.5. Caractères quantitatifs de l'analyse de la végétation :

3.1.5.1. Mesure du recouvrement global :

Le recouvrement global qui est, selon de Gounot (1961), un indicateur de l'état de la végétation, se calcule de par la formule suivante :

$$RG(\%) = 100 \times \frac{N_v}{N}$$

En tenant compte des points sans végétation :

$$RG(\%) = 100 \times \frac{N - N_{sv}}{N}$$

Où :

N = nombre de points de lecture variant entre 100 et 200,

N_v = nombre de point de végétation ;

N_{sv} = nombre de point sans végétation.

3.1.5.2. Coefficient d'abondance-dominance de Braun-Blanquet :

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

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

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

- + Nombre d'individu et degré de recouvrement très faibles (1 ou 2 pieds) ;
- 1 Espèce peu ou assez abondante mais à degré de couverture faible ;
- 2 Espèce à nombre d'individus abondant, couvrant environ 1/5 du relevé soit 20 % de la surface ;
- 3 Nombre quelconque d'individus couvrant entre ¼ et la moitié de la surface ;
- 4 Nombre quelconque d'individus couvrant entre la moitié et ¾ de la surface ;
- 5 Espèce numériquement prédominante et occupant plus ¾ de l'espace.

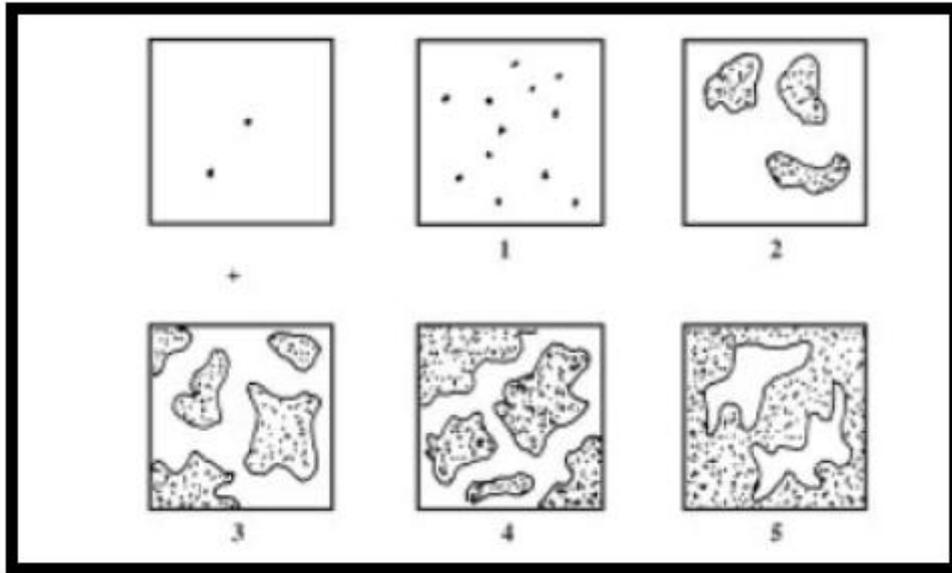


Figure 11: Echelle d'abondance-dominance défini par Braun-Blanquet (Claude, 2011).

3.1.5.3. Coefficient de sociabilité :

« Comme dans une population animale, les individus d'une même espèce végétale se « supportent » plus ou moins bien. Aussi les individus ne se regroupent-ils pas tous de la même façon. Ils semblent obéir à des lois sociales différentes suivant qu'ils sont serrés les uns contre les autres ou bien dispersés en pied isolé. » (Claude, 2011).

Cette sociabilité se traduit également par un coefficient défini dans une échelle à 5 chiffres proposé

- 1 Les individus sont isolés ;
- 2 Les individus sont en touffes ;
- 3 Les individus sont groupés en touffes ou en coussinets ;
- 4 Les individus forment des colonies ;
- 5 Les individus forment des populations presque pures.

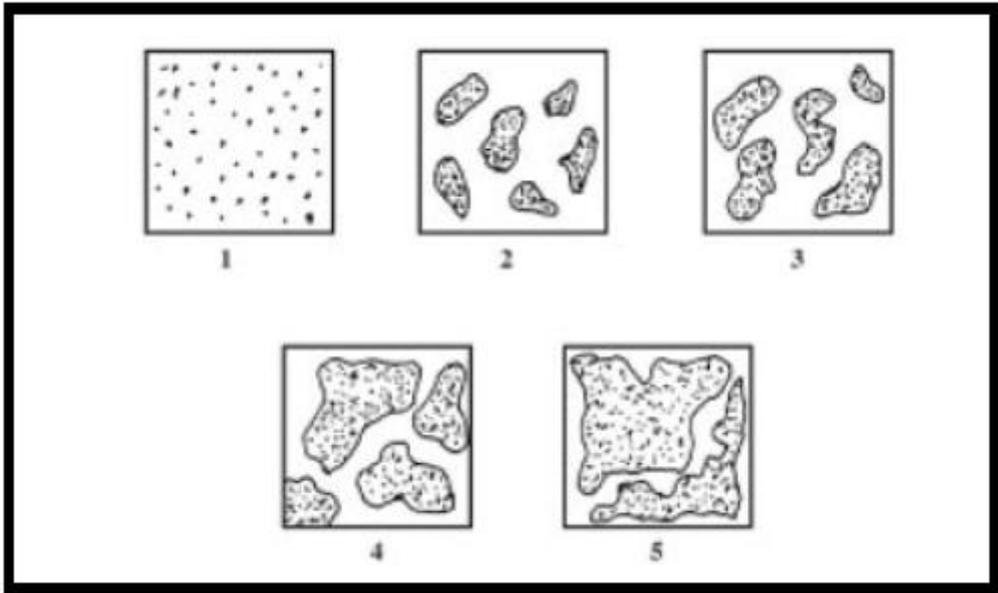


Figure 12 : Echelle de sociabilité d'après Braun-Blanquet(Claude, 2011).

Résultats et discussion

1. Etude de la végétation

Selon le Houérou (1995), les steppes arides nord-africaine sont d'une homogénéité apparente, mais cachent une grande hétérogénéité dans le détail.

L'étude de la biodiversité est donc primordiale pour avoir une meilleure connaissance de notre patrimoine steppique et son état actuel. Son étude passe, dans notre cas, par le diagnostic des groupements végétaux, par leurs caractères qualitatifs et quantitatifs

1.1. Caractères qualitatifs

1.1.1. Composition floristique

Nous avons recensé 42 espèces végétales, tableau 23, distribuées sur 4 stations 3 relevés pour chacune.

Tableau 23 : les espèces trouvées

Espèces	Station 01 reboisement tafrawa			Station 02 reboisement lakhrab			Station 03 mise en défens lakhrab			Station 04 zone de paturage lakhrab		
	Relevé 1	Relevé 2	Relevé 3	Relevé 4	Relevé 5	Relevé 6	Relevé 7	Relevé 8	Relevé 9	Relevé 10	Relevé 11	Relevé 12
<i>Adonis aestivalis L.</i>	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aizoanthemum hispanicum (L.) H. E. K. Hartmann(Aiz</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Allium paniculatum subsp.áfuscum (Waldst. & Kit.)</i>	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Anacyclus valentinus L.</i>	+	+	+	1	1	1	1	1	1	+	+	.
<i>Anisantha rubens (L.) Nevski</i>	.	.	.	2	2	2	2	2	2	+	+	+
<i>Artemisia herba-alba Asso</i>	3	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Astragalus caprinus L. Subsp.ácaprinus</i>	+	.	.	.	.	.	+	+	1	1	1	.
<i>Atractylis caespitosa Desf.</i>	1	1	1	1	1	1	1	+	+	.	.	.
<i>Atractylis serratuloides</i>	.	.	.	+	+	+	+	+	2	+	+	+
<i>Bombycilaena discolor (Pers.) M. Laynz</i>	.	.	.	.	.	.	2	2	2	.	.	.
<i>Calendula arvensis (Vaill.) L.</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Caylusea hexagyna (Forssk.) M. L. Green</i>	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Enarthrocarpus clavatus Delile ex Godr</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eruca vesicaria (L.) Cav.</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	2	.	.	.
<i>Ferula communis L.</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Filago pyramidata L.</i>	+	+	.	.	.	.	2	2	1	.	.	+
<i>Helianthemum apenninum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helianthemum ledifolium (L.) Mill.</i>	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Herniaria hirsuta L.</i>	.	.	.	2	1	1	1	+	1	+	+	.
<i>Hordeum murinum subsp.áleporinum (Link) Arcang.</i>	+	+	+	2	2	2	.	.	.	.	+	+
<i>Launaea nudicaulis (L.) Hook. F.</i>	+	+	+	1	1	2	2	1	1	.	.	.
<i>Lygeum spartum L.</i>	2	2	2	2	+	2	3	2	2	.	.	.
<i>Macrochloa tenacissim</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.

<i>Malva aegyptia L</i>	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Marrubium alysson L.</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Marrubium vulgare L.</i>	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	+	.
<i>Medicago minima (L.) L.</i>	+	+	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Moraea sisyrinchium (L.) Ker Gawl.</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	+
<i>Muricaria prostrata</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Noaea mucronata</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Onopordum arenarium (Desf.) Pomel</i>	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	1
<i>Paronychia argentea Lam.</i>	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.
<i>Peganum harmala</i>	1	1	.	+	1	+	+	.	.	.	1	2
<i>Pinus halepensis Mill.</i>	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago albicans L.</i>	1	1	1	.	.	.	2	1	1	1	.	+
<i>Scolymus hispanicus L.</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio vulgaris L.</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sisymbrium runcinatum Lag. Ex DC.</i>	.	.	.	+	+	1	1	1	1	1	+	.
<i>Stipa parviflora Desf.</i>	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	.	.
<i>Telephium imperati L.</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thymeleae microphylla</i>	.	.	.	1	1	1	1	1	1	2	+	+
<i>Vicia sativa L.</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.

1.1.2. Composition des familles

Nous avons rencontré 20 familles végétales : 13 familles sont représentées par une seule espèce chacune (tableau 24 et 25); Les *Asteraceae* et les *Poaceae* sont les mieux représentées avec 12 et 5 espèces respectivement, ce qui représente 27.9 et 11.62 % du recensement des espèces (Fig.13).

Cette composition floristique est tout à fait commune en steppe aride algérienne (Le Houérou, 1995).

Tableau 24 Distribution des espèces dans les familles

<i>Aizoaceae</i>	<i>Aizoanthemum hispanicum</i> (L.) H. E. K. Hartmann (Aiz)
<i>Alliaceae</i>	<i>Allium paniculatum</i> subsp. <i>áfusum</i> (Waldst. & Kit.)
<i>Amaranthaceae</i>	<i>Noaea mucronata</i>
<i>Cruciferae = Brassicaceae</i>	<i>Muricaria prostrata</i> <i>Enarthrocarpus clavatus</i> Delile ex Godr <i>Sisymbrium runcinatum</i> Lag. ex DC.
<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Herniaria hirsuta</i> L. <i>Paronychia argentea</i> Lam.
<i>Cistaceae</i>	<i>Helianthemum ledifolium</i> (L.) Mill. <i>Helianthemum apenninum</i>
<i>Compositae = Asteraceae</i>	<i>Ferula communis</i> L. <i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L. <i>Filago pyramidata</i> L. <i>Launaea nudicaulis</i> (L.) Hook. f. <i>Anacyclus valentinus</i> L. <i>Artemisia herba-alba</i> Asso <i>Atractylis caespitosa</i> Desf. <i>Onopordum arenarium</i> (Desf.) Pomel <i>Scolymus hispanicus</i> L. <i>Senecio vulgaris</i> L. <i>Atractylis serratuloides</i> <i>Bombycilaena discolor</i> (Pers.) M. LaÝnz

<i>Ericaceae</i>	<i>Eruca vesicaria</i> (L.) Cav.
<i>Leguminosae = Fabaceae</i>	<i>Medicago minima</i> (L.) L. <i>Vicia sativa</i> L. <i>Astragalus caprinus</i> L. subsp. <i>á</i> Caprinus
<i>Graminaceae = Poaceae</i>	<i>Macrochloa tenacissim</i> <i>Hordeum murinum</i> subsp. <i>á</i> leporinum (Link) Arcang. <i>Lygeum spartum</i> L. <i>Stipa parviflora</i> Desf. <i>Anisantha rubens</i> (L.) Nevski
<i>Iridaceae</i>	<i>Moraea sisyrinchium</i> (L.) Ker Gawl.
<i>Labiatae = Lamiaceae</i>	<i>Marrubium vulgare</i> L. <i>Marrubium alysson</i> L.
<i>Malvaceae</i>	<i>Malva aegyptia</i> L
<i>Molluginaceae</i>	<i>Telephium imperati</i> L.
<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus halepensis</i> Mill.
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago albicans</i> L.
<i>Renonculaceae</i>	<i>Adonis aestivalis</i> L.
<i>Resedaceae</i>	<i>Caylusea hexagyna</i> (Forssk.) M. L. Green
<i>Thymelaeaceae</i>	<i>Thymeleae microphylla</i>
<i>Zygophyllaceae</i>	<i>Peganum harmala</i>

Tableau 25 nombre d especes pour chaque famille :

<i>Aizoaceae</i>	01
<i>Alliaceae</i>	01
<i>Amaranthaceae</i>	01
<i>Caryophyllaceae</i>	02

<i>Cistaceae</i>	02
<i>Compositae = Asteraceae</i>	12
<i>Cruciferae = Brassicaceae</i>	03
<i>Ericaceae</i>	01
<i>Graminaceae = Poaceae</i>	05
<i>Iridaceae</i>	01
<i>Labiatae = Lamiaceae</i>	02
<i>Leguminosae = Fabaceae</i>	03
<i>Malvaceae</i>	01
<i>Molluginaceae</i>	01
<i>Pinaceae</i>	01
<i>Plantaginaceae</i>	01
<i>Renonculaceae</i>	01
<i>Resedaceae</i>	01
<i>Thymelaeaceae</i>	01
<i>Zygophyllaceae</i>	01

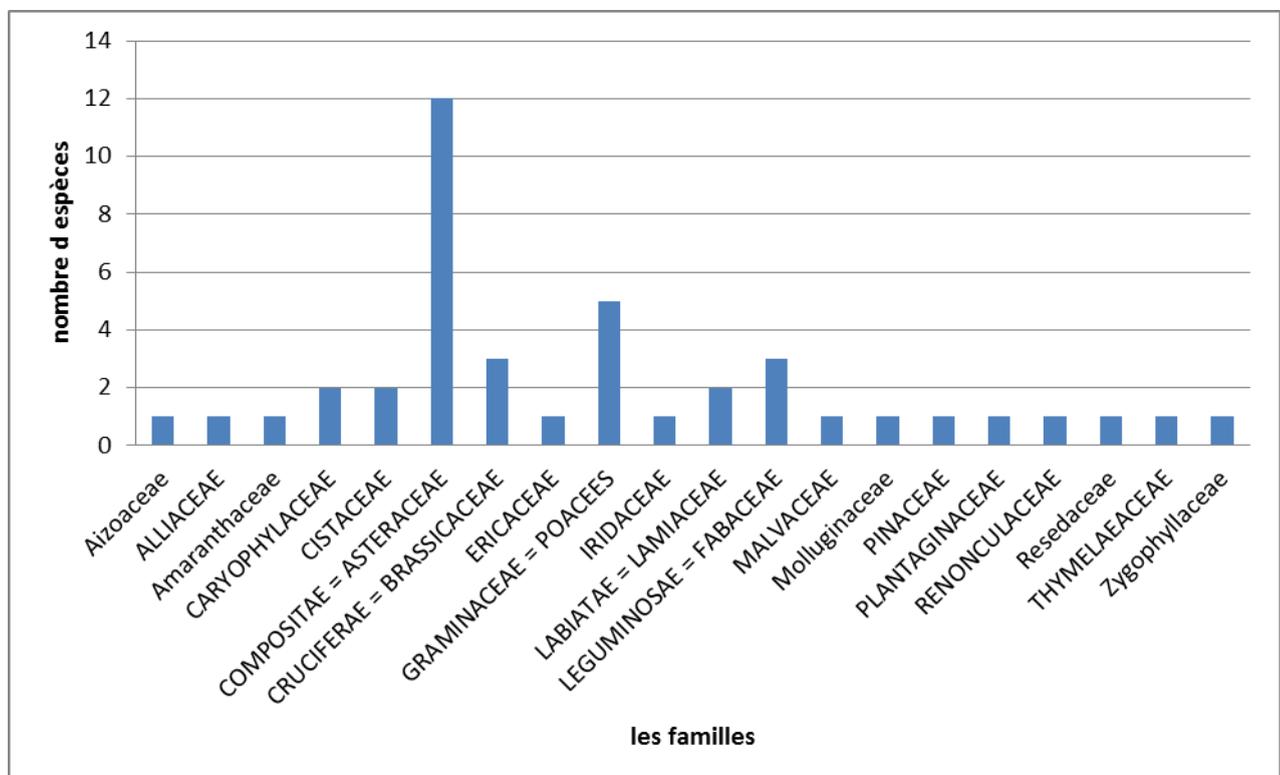


Figure 13 : nombre d'espèces pour chaque famille

1.1.3. Types biologiques

Les espèces rencontrées dans notre zone d'étude appartiennent à cinq types biologiques distincts : les hémicryptophytes, les chaméphytes les thérophytes les phanerophytes et les geophytes (tableaux 26)

L'étude du spectre biologique brut (Fig. 14) montre que la plupart des espèces rencontrées sont des thérophytes, qui « assurent leur cycle biologique complet, de la germination à la chute des graines, en une seule saison de végétation » (Daget et Poissonet, 1997). Les thérophytes passent l'été sous forme de graine coïncidant avec la période sèche de la zone d'étude.

En effet, Jauffret (2001) affirme que « la thérophytie est un moyen adopté par les plantes pour passer les périodes défavorables du cycle biologique dans un état de résistance représenté par la graine, qui assure la protection et la survie. »

Il semble qu'il existe une relation entre les précipitations et le taux des thérophytes. Les saisons pluvieuses, permettent aux thérophytes de réaliser leur cycle de vie en quelques mois voir quelques semaines. C'est en adéquation avec Aidoud (1983) et Nedjraoui (1990) qui estiment que la richesse floristique dépend essentiellement des espèces annuelles présentes au moment de l'exécution du relevé.

D'après Jauffret (2001), le taux de thérophytes et son augmentation dans le temps pourrait servir d'indicateur d'aridification des conditions climatique.

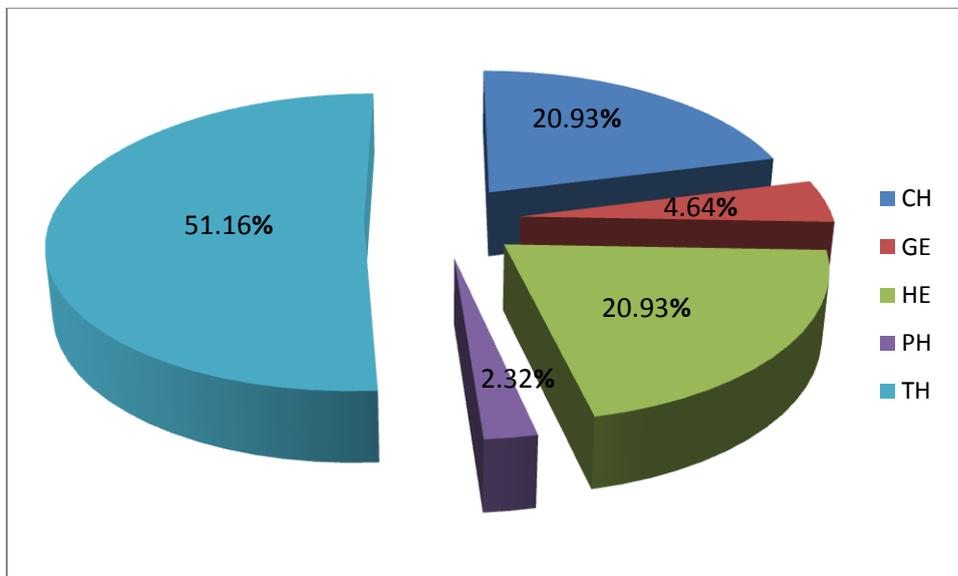


Figure14 :Le spectre biologique brut des espèces rencontrées.

Tableau26 :les espèces avec leur type biologique

espèces	Type biologique
<i>Ferula communis</i> L.	TH
<i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L.	TH
<i>Filago pyramidata</i> L.	TH
<i>Launaea nudicaulis</i> (L.) Hook. f.	TH
<i>Anacyclus valentinus</i> L.	HE
<i>Artemisia herba-alba</i> Asso	CH
<i>Atractylis caespitosa</i> Desf.	CH
<i>Macrochloa tenacissim</i>	HE
<i>Adonis aestivalis</i> L.	TH
<i>Astragalus caprinus</i> L. subsp.áCaprinus	HE
<i>Eruca vesicaria</i> (L.) Cav.	CH
<i>Helianthemum ledifolium</i> (L.) Mill.	TH
<i>Hordeum murinum</i> subsp.áleporinum (Link) Arcang.	TH
<i>Lygeum spartum</i> L.	CH
<i>Marrubium alysson</i> L.	HE
<i>Medicago minima</i> (L.) L.	TH
<i>Moraea sisyrinchium</i> (L.) Ker Gawl.	GE
<i>Plantago albicans</i> L.	HE
<i>Stipa parviflora</i> Desf.	CH
<i>Vicia sativa</i> L.	TH
<i>Pinus halepensis</i> Mill.	PH
<i>Telephium imperati</i> L.	TH
<i>Malva aegyptia</i> L	TH
<i>Peganum harmala</i>	TH
<i>Enarthrocarpus clavatus</i> Delile ex Godr	TH
<i>Aizoanthemum hispanicum</i> (L.) H. E. K. Hartmann(Aiz	TH
<i>Muricaria prostrata</i>	HE
<i>Helianthemum apenninum</i>	CH
<i>Noaea mucronata</i>	CH

<i>Thymeleae microphylla</i>	CH
<i>Allium paniculatum subsp. áfuscum (Waldst. & Kit.)</i>	GE
<i>Onopordum arenarium (Desf.) Pomel</i>	HE
<i>Scolymus hispanicus L.</i>	HE
<i>Senecio vulgaris L.</i>	TH
<i>Anisantha rubens (L.) Nevski</i>	TH
<i>Herniaria hirsuta L.</i>	TH
<i>Paronychia argentea Lam.</i>	TH
<i>Sisymbrium runcinatum Lag. ex DC.</i>	HE
<i>Caylusea hexagyna (Forssk.) M. L. Green</i>	TH
<i>Atractylis serratuloides</i>	TH
<i>Thymeleae microphylla</i>	CH
<i>Marrubium vulgare L.</i>	HE
<i>Bombycilaena discolor (Pers.) M. LaÝnz</i>	TH

1.1.4. Diversité des espèces et équitabilité

Le tableau suivant présente les résultats de l'indice de Shannon-Wiever (H'), l'indice d'équitabilité de Piélou (J') et l'indice de diversité de Simpson (D') des placettes, à noter que la base du logarithme utilisée lors des calculs est 2.

Tableau27: Résultats quantitatifs de la diversité floristique.

	Reboisement tafrawa	Reboisement lakhrab	Mise en défens lakhrab	Zone de pature lakhrab
H'	2.82	2.71	2.44	1.67
J'	0.86	0.79	0.77	0.54
D	0.88	0.85	0.87	0.58

D'après le tableau, les stations protégées (mise en défens et reboisement) sont plus diversifiées avec des valeurs supérieures à 2.4 pour l'indice de Shannon-Weiver, et supérieur à 0.85 pour l'indice de Simpson. Leurs équitabilités supérieures à 0.77 traduisent une codominance des espèces relativement prononcée.

La zone de paturage est moins diversifiée avec une valeurs pour l'indice de Shannon-Wiener très proches de 1.7 et 0.58 pour l'indice de Simpson. et une équitabilité faible 0.54

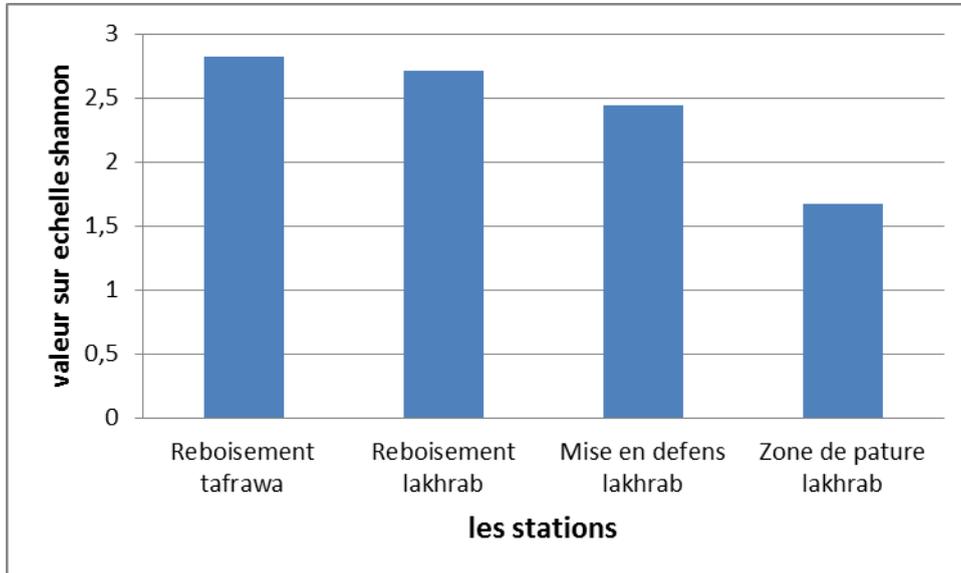


figure 15 :indice de shannon

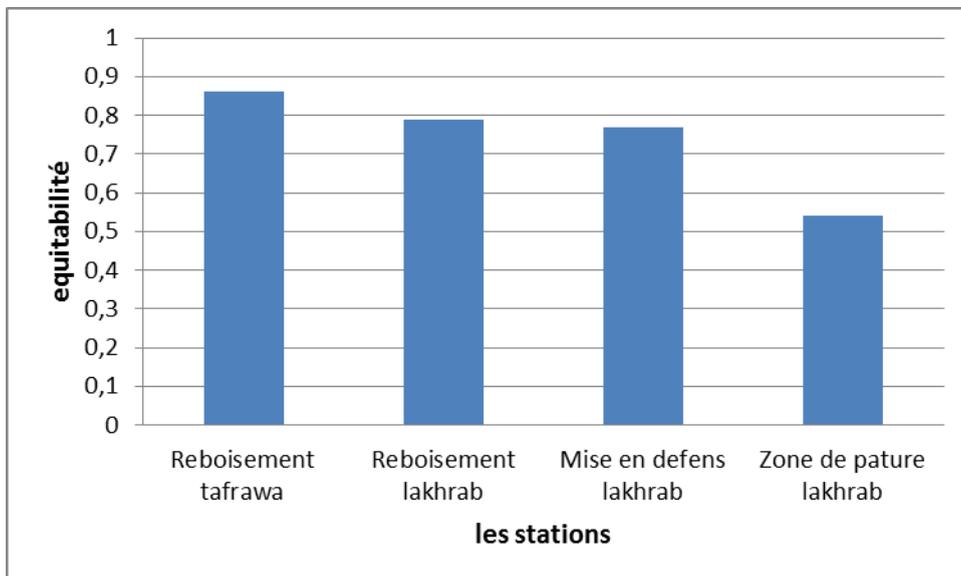


Figure16 :indice d equitabilité

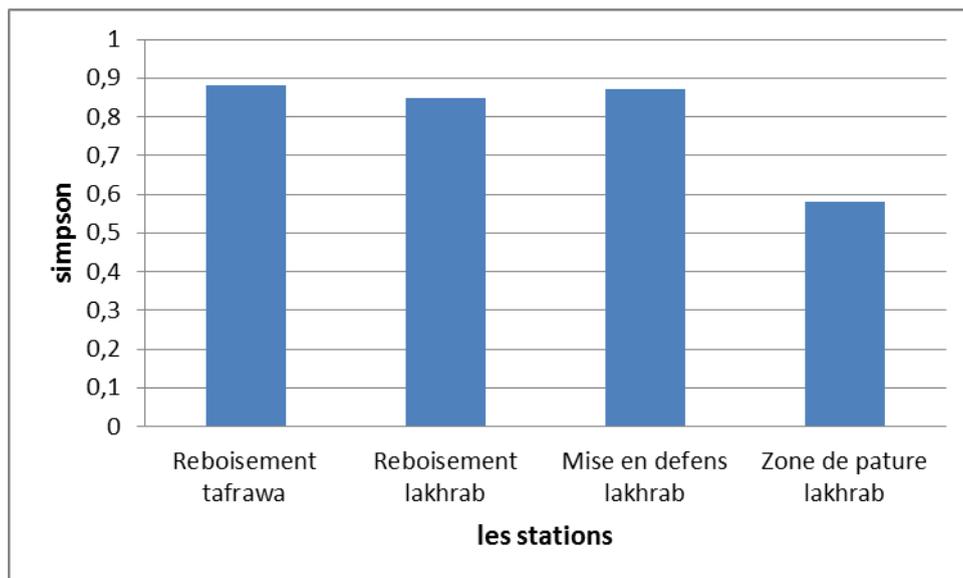


Figure17 :indice de simpson

1.2. Caractères quantitatifs

1.2.1. Richesse floristique

Les listes floristiques de nos placettes révèlent leurs richesses respectives. Le tableau suivant présente le nombre d'espèces par placette.

Tableau 28 : Richesse floristique des différentes stations.

station	Reboisement tafrawa	Reboisement lakhrab	Mise en défens lakhrab	Zone de pature lakhrab
Nbr espèce	29	23	20	14

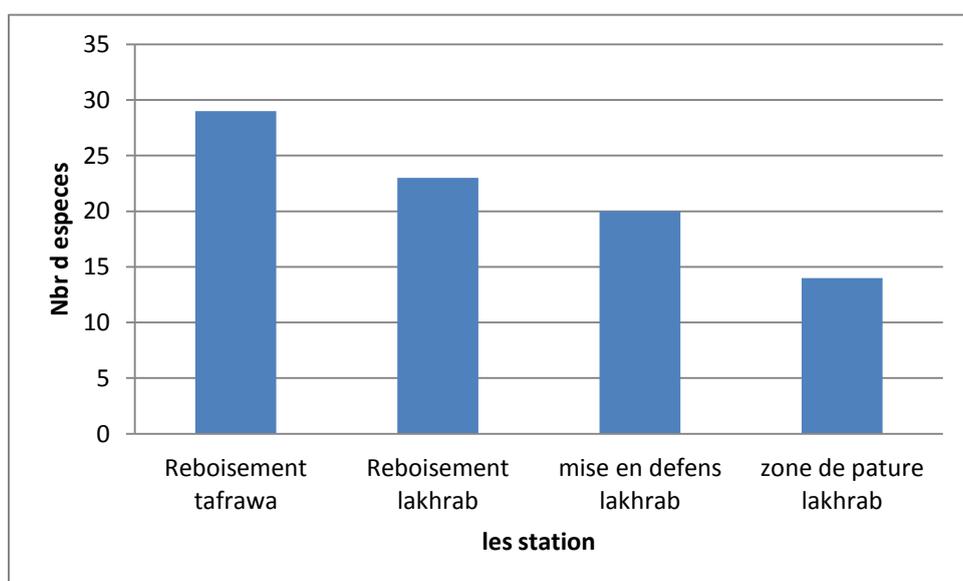


figure 18 :Nbr d'espèces par station

On remarque que les stations protégées sont riches en espèces végétales (plus de 20 espèces) par contre la zone de pâture est moins riche en espèces végétales (14 espèces)

1.2.2. Recouvrement global

Le recouvrement global nous renseigne sur l'état de la végétation et donc sur le niveau de dégradation (ou d'érosion), bien qu'il est calculé à partir des observations faites sur les placettes, il ne tient compte en fait que de la présence/absence de la végétation (présence de celle-ci par rapport au sol nu, litière, ... etc.) et non pas du recouvrement réel de la partie aérienne des plantes projetée sur le sol, cela sera estimé (subjectivement) par le recouvrement des espèces. Le tableau suivant synthétise les résultats obtenus du recouvrement global (RG) de chaque placette.

Tableau 29: Recouvrement global de la végétation par station.

stations	Reboisement tafrawa	Reboisement lakhrab	Mise en défens lakhrab	Zone de pâture lakhrab
RG (%)	47	51	58	21

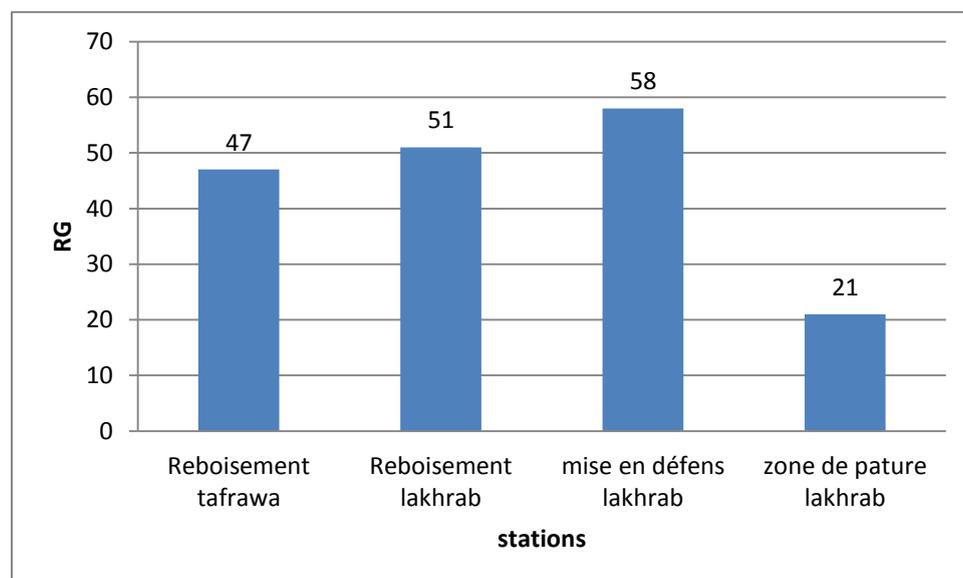


Figure19 : Recouvrement global de la végétation par station.

L'étude des données montre que les stations protégées sont plus recouvertes par la végétation avec plus de 45 % de recouvrement global, par contre la zone de pâture présente un recouvrement global de la végétation plus faible avec (21%), elle se situe en plein parcours steppique là où la pression atrophique est la plus accentuée.

Conclusion et perspective

Conclusion et perspective :

Dans la présente étude, nous avons parlé du défi majeur que représente aujourd'hui la lutte contre la dégradation et la nécessité d'adapter ces moyens de lutte pour chaque région. En Algérie, ce sont les steppes qui sont les plus touchées par ce phénomène à cause des sécheresses récurrentes et des pressions anthropiques croissantes au fil des années.

La région de Sidi Ahmed représente parfaitement ces constats alarmants où elle subit une dégradation continue à cause du surpâturage et du défrichement. Notre étude s'est fait sur cette région, à savoir le diagnostic d'une communauté végétale dans un milieu en désertification.

Ce diagnostic s'est fait par l'évaluation des paramètres qualitatifs et quantitatifs de la végétation.

Ce travail a été réalisé en échantillonnant 12 placettes (aire minimale) de 100 m² chacune (10 m de coté).

Les paramètres étudiés sont :

- Les paramètres qualitatifs de la végétation : la liste floristique, la diversité des espèces et équitabilité, la diversité des familles et les types biologiques ;
- Les paramètres quantitatifs de la végétation : le recouvrement global, le coefficient d'abondance-dominance et le coefficient de sociabilité

Les résultats montrent que la végétation à Sidi Ahmed est faiblement riche avec 42 espèces recensées regroupées en 20 familles où Les *Asteraceae* et les *Poaceae* sont les plus représentées (28 et 11 % des espèces recensées).

Cette végétation est dominée en nombre d'espèce par les thérophytes, indicatrices d'un certain degré de dégradation, alors que, ce sont les hémicryptophytes qui dominent en nombre, où l'état général des touffes dans la mise en défens est très bon. La diversité floristique y est aussi la plus élevée avec des valeurs de l'indice de Shannon-Wiever supérieur à 2 dans le centre du terrain protégé. En effet, plus on se dirige vers la mise en défens et plus la diversité augmente. Cela prouve qu'une certaine stabilité et un équilibre dans le système écologique mis en place est atteinte. La mise en protection d'une partie du parcours semble un moyen de lutte viable contre la dégradation et le freinage du processus de désertification.

L'écosystème steppique observé dans la zone d'étude est stable grâce à la mise en défens mais devient très vite critique en dehors, d'où la nécessité de définir des seuils de dégradation.

L'observation, le suivi et le diagnostic permettent de moduler l'intervention dans ces milieux fragiles suivant ces seuils. Si l'état critique n'est pas atteint, l'élimination des pressions extérieures notamment anthropiques permet de stabiliser l'écosystème et favorise la remontée biologique. Mais dans le cas contraire, où l'état critique est atteint, il faut intervenir pour reconstituer l'écosystème par la protection de ses sols, la plantation des espèces clé de voûte propres à cet écosystème et régénérer ses espèces si c'est possible.

Les pressions anthropiques importantes et les aléas climatiques semblent homogénéiser le paysage steppique mais ses écosystèmes demeurent résilients pour peu qu'on les suive et protège correctement.

En perspective, il semble en effet que le système des mises en défens dans la région de Sidi Ahmed est tout à fait viable, il faut donc veiller à le renforcer par l'augmentation des superficies protégées, l'introduction d'un plan de rotation lors de leurs exploitations, le contrôle de la charge animale et la favorisation de la remontée biologique des espèces autochtones qui sont les plus résistantes à la dégradation.

Les plans d'aménagement doivent intégrer les habitants de la steppe par leur sensibilisation aux dangers de la désertification et par leur participation au développement de la région et ainsi faire d'eux des partenaires économiques.

Le suivi et l'évaluation des parcours steppiques peuvent s'établir aussi dans un cadre plus global *ex situ*, grâce à l'utilisation des outils modernes comme les systèmes d'information géographiques et la télédétection pour aboutir à la création et l'actualisation des cartes de sensibilité à la désertification et les cartes de suivi qui permettront la surveillance de l'écosystème steppique et la perception des changements écologiques.

Référence bibliographique

Référence bibliographique :

Aidoud A., 1983. Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du Sud oranais: phytomasse, productivité primaire et applications pastorales. Doct. 3^{ème} cycle, U.S.T.H.B., Alger, 257p

Aidoud A., 1996- La régression de l'alfa (*Stipa tenacissima* L.), graminée pérenne, un indicateur de désertification des steppes algériennes. *Sécheresse*, 7 : 187-93. Alger, 15 p.

ANAT (Agence Nationale D'aménagement Du Territoire), Décembre 2008- Plan d'Aménagement du Territoire de la Wilaya de Saida (PATW DE SAIDA) : Phase 1 Evaluation Territoriale

BAGNOULS F & GAUSSEN H, 1953 - Saison sèche et indice xérothermique. Doc. Carte Product. Végé., Sér. Généralités, 3(1), 47 p. & carte.

Bedrani S 1996. Foncier et gestion des ressources naturelles en Afrique du Nord. Cas de l'Algérie. Act. Atel. Le foncier et la gestion des ressources naturelles dans les zones arides et semi-arides d'Afrique du nord. OSS. 3-32.

Bedrani S., 1992- « Une recherche action en zone steppique (objectifs-méthode et premiers résultats) », Les cahiers du CRAED (Centre de recherche en Economie Appliquée pour le Développement) n°31/32, 3e et 4e trimestres.

Bouchoukh I., 2010. Comportement éco physiologique de deux Chénopodiacées des genres *Atriplex* et *Spinacia* soumises au stress salin. Thèse de magistère. Université Mentouri – Constantine. 112p.

Boukhoubza M., 1982. L'agropastoralisme traditionnels - Algérie. OPU Alger 458p

Boussaid M., Ben Fadhel N., Zaouali Y., Ben Salah A. et Abdelkefi A., 2004. Plantes pastorales en milieu arides de l'Afrique du Nord. In : Ferchichi A. (comp.), Ferchichi A. (collab.). Réhabilitation des pâturages et des parcours en milieu méditerranéens. Zaragoza : CIHEAM, 2004. Cahiers Options Méditerranéennes; n. 62. 55-59pp.

Bouxin G., 2008. Analyse statistique des données de végétation. 577

Celles J. C., 1975- Contribution à l'étude de la végétation des confins saharo-constantinois (Algérie). Thèse Doct. Etat, Nice, 364 p.

Claude F., 2011. Ecologie: Approche scientifique et pratique. Lavoisier. Paris. 450p

Daget P. & Poissonet J., 1971. Une méthode d'analyse phytologique des prairies. Critères d'application. Ann. Agron, 22, pp5-41

- DE MARTONNE E., 1927** – Traité de géographie physique I, notions générales, hydrographie. Ed. A. Colin. Paris. 496p.
- Djaballah F., 2008.** Effet de deux méthodes d'aménagement « mise en défens et plantation » sur les caractéristiques floristiques et nutritives des parcours steppiques de la région de Djelfa. Thèse de magistère. Université Kasdimerbah- Ouargla. 120p.
- DJEBAILI S. et al., 1989** – Les steppes pâturées des Hauts Plateaux algériens. Rev. Fourrages (1989) 120, PP 393-400
- Djebaili S., 1978.** Recherches phytosociologiques et phytoécologiques sur la végétation des Hautes Plaines Steppiques et de l'Atlas Saharien algérien. Diss. Thèse doct. Montpellier, 229p
- Djebaili, S. 1984** - Algerian steppe: phytosociology and ecology. Phytosociological and ecological research on the vegetation of the high steppe plains and the Saharian Atlas. Algiers: University Publications Office (OPU).
- Djellouli Y., 1981-** Etude climatique et bioclimatique des hauts plateaux oranais (wilaya de Saida). Comportement des espèces vis-à-vis d'éléments du climat. Thèse de doctorat 3^e cycle.
- DSA Saida, 2010-** Schéma directeur de la commune de Sidi Ahmed wilaya de Saida,
- Ghazi A et Lahouati R., 1997-** Evolution des parcours méditerranéens. In : pastoralisme,
- Gillet F., 2000.** La Phytosociologie synusiale intégrée. Guide méthodologique. Université de Neuchâtel, Institut de Botanique. Doc. Labo. Ecol. Vég., 1, 68 p
- Gillet F., Foucault B. (de) & Julve Ph., 1991.** La phytosociologie synusiale intégrée : objets et concepts. Candollea, 46, 315-340
- Gounot M., 1961.** Les méthodes d'inventaire de la végétation. Centre national de la recherche scientifique
- Gounot M., 1969.** Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Masson éd., Paris, 314p
- Gray, J. S., McIntyre, A. D., & Stirn, J. 1992.** Manuel des méthodes de recherche sur l'environnement aquatique. Onzième partie. Evaluation biologique de la pollution marine, eu égard en particulier au benthos. FAO Document technique sur les pêches, N° 324, 53
- HADDOUCHE I., 2009** – la télédétection et la dynamique des paysages en milieu aride Thèse doctorat, Univ. Tlemcen, 259 p.
- HALEMM ., 1997** - La steppe Algérienne : causes de la désertification et propositions pour un développement durable. Thèse de magistère. UNIV Sidi Bel Abbas. 180 p.

- HALITIM A., 1988**– Sols des régions arides d’Algérie. O.P.U. Alger. 384p
- Jauffret S., 2001.** Validation et comparaison de divers indicateurs des changements à long terme dans les écosystèmes méditerranéens arides, application au suivi de la désertification dans le sud tunisien, Thèse d’écologie, Université d’Aix-Marseille, 328 p. +ann
- Joly., 1986-** La cartographie que sais-je? N° 937. P.U.F. France.
- Khodja S., 2011.** Etude comparative de la structure spatiale de l’Alfa (*Stipa tenacissima* L.) d’une mise en défens et d’un parcours libre de Menkeb Ben Hamed (Taâdmit, Wilaya de Djelfa). Mémoire d’ingénieur, Université Ziane Achour, Djelfa, 2011
- LABANI Abderrahmane, 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 Abbas.
- Le Houérou H.N. 1969** - La végétation de la Tunisie steppique. *Ann Inst Natl Agron (Tunis)* 1969 ; 42 : 624 p.
- Le Houérou H.N. 1985** - La régénération des steppes algériennes. Rapport de mission, de consultation et d’évaluation. Alger : ministère de l’Agriculture, 19 p.
- Le Houérou H.N. 1995** - Considérations biogéographiques sur les steppes arides du nord de l’Afrique. Sécheresse, vol. 6, n° 2, p. 167-182.
- Le Houérou H-N., 1995.** Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l’Afrique. Diversité biologique, développement durable et désertisation. Centre international de haute Etudes Agronomiques méditerranéenne, 396p
- Medail F, Quézel P., 2003-** Possible ecological consequences of climate change on the flora and vegetation of the mediterranean basin. *Bocconea.*; 16:000-000.
- Melzi S., 1995** - Evolution spatiale et dégradation des unités végétales dans une région présaharienne : Biocénose . *Bull.Ecol.Terr.* Tome 6. N°1. U.R.B.T
- Ministère de l’agriculture, 1998.** Plan national d’action pour l’environnement. Rapp. synth.,
- Nedjraoui D. et Bedrani S., 2008.** La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte. *Vertigo*, la revue électronique en sciences de l’environnement. Volume 8 - n:1. Avril 2008. 18p.
- Nedjraoui D., 1990.** Adaptation de l’alfa (*Stipa tenacissima* L.) aux conditions stationnelles. Thèse Doct. Sciences, USTHB, Alger, 256p
- Nedjraoui D., 2001** - Profil fourrager; URBT BP 295 Alger Gare, Alger 16000, Algérie
- Pearson T. H., & Rosenberg R., 1978.** Macrobenthic succession in relation to organic

enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanographic Marine Biology Annual Review*, 16,230-306

Peet, R. K., 1974. The measurement of species diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 5,285-307

Pielou E.C., 1969. *An introduction to Mathematical Ecology* (Witley-Interscience ed.). New York: Witley Interscience

Quézel, P., & Santa, S., 1962. *Nouvelle Flore de l'Algérie 1*. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris

Slimani H., 1998. Étude des mécanismes de désertification. Cas de la steppe à alfa (*Stipa tenacissima* L.) de Rogassa des Hautes Plaines occidentales algériennes. Thèse de magister, Univ. Sci. Technol. Houa-ri Boumediene, Alger. 123p

troupeau, espaces et société. Hartier ed : 440-454. USTHB, Alger, 178p.

Zeng, N., 1996 - Dickinson RE, Zeng X. Climatic impact of Amazon deforestation: Amecamistic model study. *Journal of Climate*.;9:859-883.

annexe



Mise en défens : *artimisia herba alba*



N 34°28'49,72919" (LAT)

E 0°20'36,9591" (LONG)

17 avril 2020 10:14

Zone de pature : *piganum harmala*



N 34°23'26,47266" (LAT)

E 0°7'51,8952" (LONG)

14 mai 2020 08:58

Reboisement : *pinus halopinsus*