

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Ministère de l'enseignement supérieur et  
de la recherche scientifique.

Université d'Ibn Khaldoun – Tiaret –

Faculté des sciences de la nature et de la vie.

Département des sciences de la nature et de la vie.



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme Mastère Académique

Spécialité : Ecosystèmes steppique et sahariens

THÈME :

*Contribution à l'étude des agro - écosystèmes en milieu  
aride*

*Cas de « Ksar Chellala »*

Présenté par

- *Mr. HAFID Boudaoud.*
- *Mr. BENKHATTOU Mohamed Ali Safouat*

Membre de jury :

- *Président : Mr. BOUCHENTOUF. K*
- *Examineur : Mme. OULBACHIR. K.*
- *Promoteur : Mr. BENKHETOU. A.*
- *Co-Promoteur: Mr. OUADAH. S.*

*Année Universitaire*

*2014 / 2015*

## **Remerciements**

Tout d'abord nous remercions **ALLAH** le tout puissant qui nous a accommodé nos efforts pour accomplir ce travail.

Nous remercions le président de Monsieur **BOUCHENTOUF. K**, et le jury Mme **OULBACHIR. K**, d'avoir acceptés d'être nos examinateurs pour soutenir notre mémoire de fin d'étude.

Nos remerciements s'adressent à notre promoteur et professeur Monsieur **BENKHATOU. A**, pour ses efforts déployés, ses encouragements et sa patience.

Nous remercions également les ingénieurs et les techniciens de la station INSID de Ksar Chellala, et particulièrement le chef du laboratoire d'analyse des sols et eau Monsieur **BEHIIH. E**, qui nous ont aidés pendant la réalisation de notre travail expérimental.

Nous remercions l'ensemble de nos professeurs qui nous ont accompagné tout au long de notre cursus universitaire.

Nous remercions aussi tous ceux qui nous ont aidés de pré ou de loin pour réaliser ce travail.

Enfin, nos immenses remerciements vont à tous nos amis et camarades de la promotion écosystème steppiques et sahariens



## Dédicaces

*Je dédie ce travail à*

- *Mes parents*
- *Mes frères et sœurs*
- *Ma femme*
- *Mes enfants*
- *Et tous mes amis*

*HAFID*

*Boudaoud*

*Je dédie ce travail à tous ceux  
qui ont contribué à sa  
réalisation*

- *Mes parents*
- *Mon défunt frère qu'il  
n'est impossible  
d'oublier*
- *Mon grand père, ma  
grande mere, mes tantes  
et mes oncles.*
- *Aux amis*

*BENKHATTOU  
Mohamed Ali Safouat*

## **Table des matières**

<b>LISTE DES ABREVIATIONS .....</b>	<b>11</b>
Introduction .....	13
<b>Partie bibliographique .....</b>	<b>14</b>
<b>Chapitre I : Généralité sur les Agro-systèmes .....</b>	<b>14</b>
1.1. Définition d'un système : .....	15
1.2. Définition d'un écosystème:.....	15
1.2.1. Ecosystème:.....	15
1.3. Agro-écosystème:.....	15
1-4-1 Les composantes abiotiques d'un agro-système (biotope) .....	16
1-4-2 Les composantes biotiques d'un agro-système (biocénose).....	16
1-5 Système de culture: .....	17
1-5-1 Définition d'un système de culture.....	17
1-5-2 Eléments d'un système de culture .....	17
1-5-2-1 Assolement : .....	17
1-5-2-2 Rotation .....	17
1-5-2 -3 Itinéraire technique.....	17
1-6 Intérêts et raisons de l'assolement et de la rotation dans le système de cultures.....	18
1-6-1 Avantages .....	18
1-6-2 Inconvénients.....	18
1-7 La jachère dans les systèmes de culture.....	18
a) Définition .....	19
b) Rôle sur l'humidité du sol.....	19
c) Rôle de la jachère sur la matière organique du sol.....	19
d) Rôles de la jachère sur les éléments minéraux.....	20
e) Les inconvénients de la jachère travaillée nue .....	20
1.7.1 Système de production .....	20
1-8 Facteurs de la production agricole .....	20
1-8-1 Facteurs naturels .....	20
1-8-2 Capital d'exploitation .....	20
1.8.3 Main d'œuvre .....	20
1.8.4 Système d'élevage.....	21
<b>Chapitre II:Généralités sur la steppe .....</b>	<b>22</b>
2. Caractéristique générale du milieu steppique.....	23
2.1. Définition de la steppe.....	23
2.2. Présentation des zones steppiques.....	23
2.3. Délimitation géographique:.....	23
2.4. Superficie .....	25

2.5.1.1. Pluviosité : .....	26
2.5.1.2. Température : .....	27
2.5.1.3. Les vents : .....	27
2.5.2. Caractéristiques édaphiques (sol).....	28
2.5.3.1. Caractéristiques hydrique .....	29
2.5.3.1 Écoulement des eaux.....	29
2.5.3.2 Les nappes phréatiques.....	29
2.5.3.3 Mobilisation des ressources hydriques.....	30
2.6. Classification des steppes :.....	30
2.6.1. Zone aride supérieure .....	30
2.6.2. Zone aride moyenne .....	30
2.6.3. Zone aride inférieure .....	31
2.7. Synthèse climatique : .....	31
2.7.1. Quotient pluviométrique d'émerger (1942) : .....	31
2.7.2. Indice xérothermique de Bagnoul Et Gaussens (1955); .....	32
2.7.3. Indice de Demartone(1923):.....	33
2.8. Végétation steppique:.....	33
a Les Forêts .....	33
b Les matorrals .....	34
2.8.1 La végétation de la steppe .....	34
• <i>Lygeum spartum</i> (Sparte).....	35
• <i>Aristida pungens</i> (Drinn).....	35
2.9. L'état de la dégradation des zones steppiques : .....	35
2.9.1.1. Dégradation des steppes à alfa : .....	36
2.9.1.2 Dégradation des steppes à armoise blanche : .....	37
2.9.1.3. Dégradation des steppes à spart : .....	37
2.9.2. Les facteurs de dégradation des écosystèmes steppiques.....	37
2.9.2.1. Facteurs physiques: .....	37
2.9.2.1.1.Sécheresse: .....	37
2.9.2.1.2. L'érosion hydrique et éolienne :.....	38
2.9.2.1.3. Les phénomènes de salinisation.....	39
2.9.3.1. Facteurs anthropiques :.....	39
2.9.3.1.1. Croissance démographique : .....	40
2.9.3.1.2. Transhumance d'hiver et d'été (Achaba-Azzaba).....	41
2.9.3.1.3. Défrichement et extension de la céréaliculture: .....	41
2.9.3.1.4 Eradication des espèces ligneuses comme combustibles .....	42
2.10. Les politiques d'organisation de la steppe .....	42
<b>Chapitre III: Les systèmes d'informations géographiques (SIG).....</b>	<b>44</b>

Introduction: .....	45
3.1. Historique .....	46
3.2. Le cycle de vie de l'information géographique.....	46
3.3. Définition .....	47
3.4.1. Matériel .....	48
3.4.2 Logiciels .....	48
3.4.3. Données .....	49
3.4.4. Utilisateurs .....	49
3.4.5. Fonctionnalités (ou traitements).....	49
3.5.1. Données géométriques (spatiales).....	49
3.5.2. Structure et modèle de données.....	50
3.6. Mode de représentation des données.....	50
3.6.1. Mode raster (Matriciel) : .....	50
3.6.2. Le mode vecteur .....	51
a. Les Points .....	52
b. Les Lignes .....	52
c. Les Polygones (surface).....	52
3.7. Fonctionnalités d'un SIG .....	53
3.8. Structure Par Couche.....	53
3.9. Domaines d'application des SIG.....	54
<b>Partie Expérimentale .....</b>	<b>55</b>
<b>Chapitre IV: Présentation de la zone d'étude .....</b>	<b>55</b>
Cadre géographique.....	56
4.1 – Localisation :.....	56
4.2–Caractéristiques physiques de la commune :.....	57
4.2.1 - Climat:.....	57
4.2.1– Le climat.....	57
4.2.1.1 Précipitations :.....	57
4.2.1.1 Régime saisonnier des pluies .....	58
4.2.3 Autres facteurs climatiques :.....	62
a. Gelées : .....	62
c. Diagramme Ombrothermique de Gaussen : .....	63
d. Quotient pluviométrique d'Emberger : .....	63
4.3. Géologie .....	65
4.5 Relief :.....	67
4.5.1 Unités morphologiques: .....	67
4.6 Altitudes: .....	69
4.7 Ressources en eaux : .....	70

4.8 Ressources en sols :.....	71
4.8.1 Sols peu évolués :.....	71
4.8.1.1 les sols peu évolués d'érosion :.....	71
a. Les sols peu évolués d'érosion lithiques :.....	71
b. Les sols d'érosion régosoliques : .....	71
4.8.1.2 Les sols peu évolués d'apport alluvial .....	72
4.8.2 Sols Calcimagnésiques :.....	72
4.8.3 Les Rendzines : .....	72
4.8.4 Les sols bruns calcaires :.....	72
<b>Chapitre V : Matériels et méthode .....</b>	<b>73</b>
5.1. Objectif.....	74
5.2. Plan d'échantillonnage .....	74
5.2.1. Echantillonnage par enquêtes.....	74
5.2.2. Echantillonnage pédologique .....	75
5.3.1. Calcaire total .....	76
5.3.2. Calcaire actif.....	76
5.3.3. Mesure du pH.....	77
5.3.4. Conductivité électrique.....	77
5.3.5. Matière organique.....	77
5.3.6. Granulométrie : .....	78
5.4. Traitement des données .....	78
5.4.1. Supports et moyens du travail .....	78
b) Logiciel Mapinfo v 11 : .....	79
5.5. Transformation et exploitation des données.....	79
5.5.1. Descripteurs.....	79
5.5.2. Méthode de système binaire .....	79
5.5.3 Standardisation (normalisation) .....	79
a-Translation.....	80
b- L'expansion : .....	80
5.6. Analyses factorielles des données .....	81
5.6.1. Analyse factorielle des correspondances (AFC) .....	81
5.6.2. Analyse en composantes principales (ACP) .....	81
5.7. Mise en place d'un système d'information géographique (SIG) de la zone d'étude. ...	82
<b>Chapitre VII : .....</b>	<b>83</b>
<b>Résultats et discussions .....</b>	<b>83</b>
6.1 Résultats et discussions .....	84
6.2. Résultats et discussions de l'AFC .....	84
6.3. Résultats et discussions de l'ACP .....	87

## **Liste des figures**

Figure :		Page
Figure n°1	Composantes d'un agro-écosystème et interaction	9
Figure n°2	Limites naturelles de la steppe Algérienne	17
Figure n°3	Pluviométrie du nord Algérie	19
Figure n°4	Dégradation de la steppe à alfa 1990 à 2002	29
Figure n°5	Diminution des précipitations (mm/an) sur les hauts plaines steppiques	31
Figure n°6	Cycle de vie de l'information géographique	39
Figure n°7	Composants d'un SIG	40
Figure n°8	Principe de mode raster	43
Figure n°9	Principe de mode vecteur	44
Figure n°10	Procédés de superposition des couches	46
Figure n°11	Situation géographique de la zone d'étude	49
Figure n°12	Régime mensuel des précipitations	50
Figure n°13	Régime saisonnière des précipitations	51
Figure n°14	Régime annuel des précipitations	52
Figure n°15	Régime thermique mensuel de température	52
Figure n°16	Régime thermique mensuel des minimas et maximas	54
Figure n°17	Diagramme ombrothermique	56
Figure n°18	Carte géologique de la région	59
Figure n°19	Carte des unités morphologiques	61
Figure n°20	Carte des altitudes de la région	62
Figure n°21	Carte du réseau hydrographique de la région	63



Figure n°22	Dosage du calcaire actif du sol	69
Figure n°23	Graphe des valeurs propre de l'AFC	77
Figure n°24	Plan factoriel des exploitations et des cultures	78
Figure n°25	Dendrogramme des différents groupes des exploitations	79
Figure n°26	Plan factoriel de l'ACP	80
Figure n°27	ACP des variables édaphiques	82

### **Liste des tableaux**

Tableau :		Page
Tableau n°1	Répartition par ensemble géologique	18
Tableau n°2	Etage bioclimatique en fonction des précipitations	19
Tableau n°3	Variante thermique en fonction de m	20
Tableau n°4	Superficies des zones arides	24
Tableau n°5	Les étages bioclimatiques	25
Tableau n°6	Répartition schématiques de la végétation	27
Tableau n°7	Répartition schématiques de la végétation	27
Tableau n°8	Effectif du cheptel national	33
Tableau n°9	Statistique agricole	33
Tableau n°10	Précipitation moyennes mensuelles et annuelles	50
Tableau n°11	Température moyenne mensuelle	52
Tableau n°12	Moyenne mensuelle des minimas	53
Tableau n°13	Moyenne mensuelle des maximas	53
Tableau n°14	Minimas absolus (m) et maximas absolus(M)	54
Tableau n°15	Nombre de jour de gelées	55
Tableau n°16	Vitesse des vents	55
Tableau n°17	Unités morphologiques	60
Tableau n°18	Unités morphologiques	60
Tableau n°19	Caractéristique des exploitations étudiées	68
Tableau n°20	Valeurs propres et pourcentage de 3 premiers axes de l'AFC	77
Tableau n°21	Valeurs propres et pourcentage de 3 premiers axes de l'ACP	80

# ***LISTE DES ABREVIATIONS***

% : Pour cent.

A : argiles.

APFA : Accession à la Propriété Foncière Agricole.

CA : calcaire actif.

CT : calcaire totale.

CE : Conductivité électrique

cm : centimètre.

CNPR : Centre National de Promotion Rural(France).

DSA : Direction des Services Agricoles (Tiaret).

EAC : Exploitation Agricole Collectif.

EAI : Exploitation Agricole Individuelle.

Eff: effectif.

Exp: Exploitation.

F.A.O: Food Agriculture Organization.

g : Gramme

GPS: Global Positioning System.

ha: hectare.

IAAT : Institut Atlantique d'Aménagement des Territoires.

INRA : Institut National de la Recherche Agronomique.

INSID: Institut National du Système d'Irrigation et drainage (Ksar chellala-Tiaret)

IRD : Institut de Recherche pour le Développement.

LF : limons fins.

LG : limons grossiers.

Km : Kilomètre.

Km<sup>2</sup>: Kilomètre carré.

m : mètre.

MADR: Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.

MATE : Ministère de L'Aménagement du Territoire et de L'Environnement.

ml : millilitre

mm : millimètre.

MO : matière organique.

SAU : Surface Agricole Utile.

SF : sables fins.

SFPT: Société Française de Photogrammétrie et de Télédétection.

SIG : Système d'Informatique Géographique.

SG : sables grossiers.

SGBD : Système de Gestion de la Base de Données.

Sup irri : superficies irriguées.

TAI : Terres Agricoles Improductives.

TNA : Terres Non Agricoles.

UTH : Unité de Travail Humain.

VL : Vaches laitières.

Z.E.A : Zmalet Emir Abdelkader.

## **Introduction**

L'agriculture (du latin agricultura, composé à partir de ager, champ et colere, cultiver) est un processus par lequel les hommes aménagent leurs écosystèmes pour satisfaire les besoins alimentaires en premier et autres, de leurs sociétés. Elle désigne l'ensemble des savoir-faire et activités ayant pour objet la culture des terres, et, plus généralement, l'ensemble des travaux sur le milieu naturel (pas seulement terrestre) permettant de cultiver et prélever des êtres vivants (végétaux, animaux, voire champignons ou microbes) utiles à l'être humain.

Un agro-écosystème ou agro-système est un écosystème modifié par l'homme afin d'exploiter une part de la matière organique qu'il produit, généralement à des fins alimentaires.

Il s'agit de l'objet d'étude de l'agro écologie en tant que discipline scientifique. Il est dans ce cas arbitrairement défini comme un ensemble agricole fonctionnellement et spatialement cohérent, incluant ses composantes vivantes et non-vivantes ainsi que leurs interactions.

La contribution à l'étude des agro-écosystèmes en milieu aride a fait l'objet de notre travail.

L'objectif principal du travail consiste à identifier et décrire les différents agro-écosystèmes rencontrés dans la région de ksar Challala et proposer les lignes d'intervention en vue d'une mise en valeur rationnelle du milieu.

La deuxième partie est celle de l'expérimentation, elle se subdivise à son tour en trois chapitres : le premier est présentation de la zone d'étude; le deuxième pour le matériel et méthodes et le dernier concerne résultats et discussions.

## *Partie bibliographique*

### *Chapitre I : Généralité sur les Agro- systèmes*

### **1.1. Définition d'un système :**

Ensemble ordonné d'éléments qui assurent une fonction qui concourent à un but .  
(LAROUSSE 2013)

### **1.2. Définition d'un écosystème:**

Un écosystème représente l'ensemble écologique caractérisé par : un biotope ou l'ensemble des facteurs du milieu regroupant les facteurs climatiques et édaphiques, une biocénose ou ensemble de toutes les populations animales, végétales et microbiennes du milieu (Prévost, 1999).

#### **1.2.1. Ecosystème:**

Un écosystème est l'ensemble de la faune et de la flore réunie dans un espace naturel. Il est composé de producteurs (les plantes), de consommateurs (les animaux) et de bio-réducteurs (micro-organismes), qui sont aidés par l'énergie du soleil.(WIKIPEDIA).

D'après Doucet (2006) , tout écosystème est principalement le siège de transfert d'énergie :

- Du soleil à la plante
- De la plante à l'animal qui s'en nourrit
- De la matière organique aux bactéries du sol qui la décomposent
- De la bactérie au sol et à la plante lorsqu'elle meurt
  - D'un hôte ou un parasite

### **1.3. Agro-écosystème:**

UN agro-système est composé d'un ensemble d'êtres vivants et de son milieu d'évolution en interactions dynamiques, animé de flux plus ou moins ouverts, organisé par l'homme à différentes échelles en vue de valoriser les ressources par l'intermédiaire de végétaux et/ou animaux pour répondre à des objectifs économiques, sociaux ou écologiques .(CNPR, 2007)

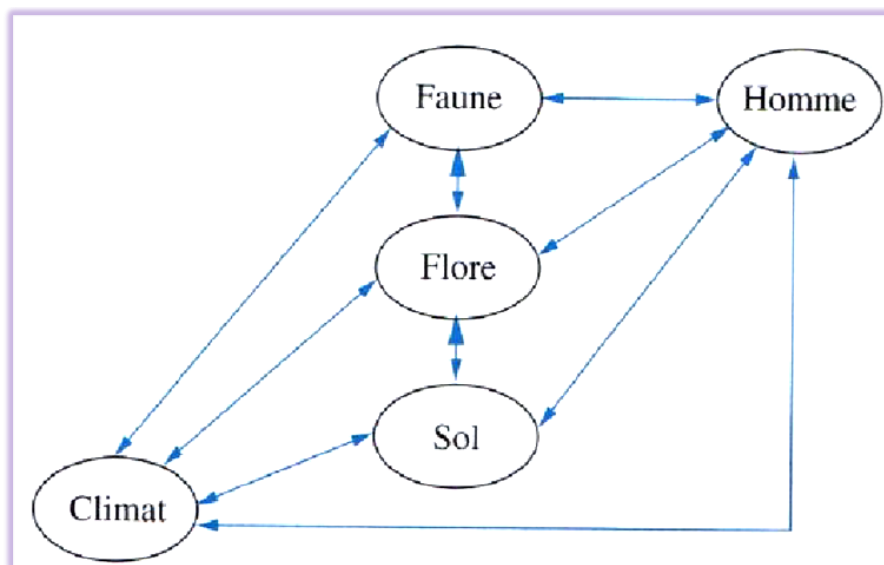
De ce qui précède, il ressort que l'agro-écosystème est vu naturellement comme un écosystème avec les actions humaines en jeu pour des objectifs (à diverses échelles) qu'il se fixe à savoir économique, écologique et social. C'est donc dire que tous les agro-écosystèmes possèdent des composantes abiotiques et biotiques à l'image de l'écosystème.

#### **1-4-1 Les composantes abiotiques d'un agro-système (biotope)**

Il s'agit de l'air et le sol. Ces deux éléments jouent un rôle très important de par leur conditionnement à l'existence des végétaux et animaux. La variabilité climatique et les caractéristiques du sol définissent une multitude d'habitats pour une diversité conséquente d'êtres vivants. La variabilité de l'habitat induit des changements dans la composition des populations (CCMF, 2003). Au sein de l'agro-écosystème, les caractéristiques du sol définissent le type de plantations. Il en est de même pour le climat qui par la pluviosité, les températures, le vent et l'insolation conditionne les plantations effectuées. L'eau et les éléments (dans le sol, l'atmosphère) non liés à la biomasse sont des constituants intégrant l'agro-écosystème. Selon le CCMF (2003), « le sol et l'eau sont des éléments essentiels des forêts, car ils soutiennent le fonctionnement et la productivité des écosystèmes forestiers ».

#### **1-4-2 Les composantes biotiques d'un agro-système (biocénose)**

Les composantes biotiques d'un agro-écosystème sont le peuplement végétal et l'animal, dans les écosystèmes, le végétal et l'animal sont en interactions sans action humaine. Il n'en est pas de même pour les agro-systèmes où les liens entre ces derniers sont contrôlés dans une certaine mesure. La présence du type de végétal existant et de l'animal est contrôlée par l'homme pour répondre à ses objectifs. Ainsi, tout ce qui se met en travers des objectifs fixés par l'homme sera perçu comme une menace et devra être éliminé.



**Fig. N° 1 Composantes d'un agro-système et interactions source : Prevost (2006)**



## **1-5 Système de culture:**

### **1-5-1 Définition d'un système de culture**

Un système de culture est l'ensemble des modalités techniques mises en œuvre sur des parcelles cultivées de manière identique. Chaque système se définit par la nature des cultures et leur ordre de succession, et les itinéraires techniques appliqués à ces différentes cultures, ce qui inclut le choix des variétés.

### **1-5-2 Eléments d'un système de culture**

Tout système de cultures est basé sur trois éléments.

#### **1-5-2-1 Assolement :**

L'assolement est la répartition des cultures sur les différentes parcelles d'une exploitation, par laquelle on cherche à associer le respect des règles de rotation, la diminution des risques, la satisfaction des marchés ou celle des besoins des animaux **Encarta, 2009**.

Action de partager les terres labourables d'un domaine en parties égales régulières appelées soles pour y établir par rotation en évitant la jachère des cultures différentes et ainsi obtenir le meilleur rendement possible sans épuiser la terre. **Pesquidoux, 1928**

#### **1-5-2-2 Rotation**

On parle de rotation culturale lorsque différentes cultures se suivent dans un certain ordre sur la même parcelle, la même succession de cultures se reproduisant dans le temps en cycles réguliers. Les rotations peuvent ainsi avoir des rotations biennales, triennales, quadriennale... la rotation est depuis longtemps reconnue comme l'une des clés de la fertilité du sol mais aussi de la lutte contre les mauvaises herbes, les maladies et les ravageurs.

#### **1-5-2 -3 Itinéraire technique**

**Prévoist (1999)**, a défini l'itinéraire technique comme une combinaison logique et ordonnée de techniques appliquées à une culture en vue d'atteindre un objectif donné de rendement. Le choix d'un itinéraire technique repose sur un certain nombre de critères dont les principaux sont :

- La culture considérée : chaque culture a ses exigences spécifiques quant aux techniques à lui appliquer, de la préparation du sol, à la mise en place de la culture (semis direct ou semis en pépinière puis plantation), jusqu'à la récolte (récolte mécanisable ou non), les techniques diffèrent selon les cultures.

- Les pratiques culturales diffèrent des techniques culturales par le fait que ce sont des opérations culturales liées souvent à l'environnement économique ou socioculturel d'une région donnée. Ce sont des pratiques agricoles liées au terroir.
- La disponibilité des facteurs de production : la recherche agronomique depuis 50 ans, expérimente les différentes techniques culturales dans des conditions de milieu variées et il existe maintenant un certain nombre de références permettant de définir le meilleur itinéraire technique supposé que l'agriculteur possède tous les moyens nécessaires pour le mettre en œuvre ; or, il arrive parfois que les facteurs de production ne sont pas appropriés.
- Le rendement escompté varie selon le rendement que l'on veut tirer de sa récolte, les techniques utilisées peuvent être différentes.

## **1-6 Intérêts et raisons de l'assolement et de la rotation dans le système de cultures**

### **1-6-1 Avantages**

- La rotation contribue à rompre le cycle vital des organismes nuisibles aux cultures, notamment des arthropodes et des champignons qui sont souvent très spécifiques.
- La succession de plantes de familles différentes (par exemple alternance de graminées et de crucifères, type blé et colza) et de périodes de croissance différentes (culture de printemps et culture d'hiver) permet de rompre avec le cycle de certaines adventices.
- L'alternance des molécules dés herbantes réduit les risques des résistances et rend plus facile la gestion à long terme des adventices.
- Grâce aux systèmes racinaires différents, le profil du sol est mieux exploré, ce qui se traduit par une amélioration des caractéristiques physiques du sol et notamment de sa structure (en limitant le compactage et la dégradation des sols). elles permettent de réduire voire d'abandonner le travail du sol. L'alimentation hydrique et la capacité d'exploration du sol des cultures sont ainsi améliorés.
- L'emploi de légumineuses permet l'ajout d'azote symbiotique dans le sol. par le biais des Rhizobiums d'une façon générale, la composition des différents résidus de cultures participe à la qualité de la matière organique du sol à travers le rapport C/N .
- La rotation culturale a donc un effet important et positif sur l'activité biologique du sol et la nutrition des plantes.
- Un autre avantage de la rotation peut être une meilleure répartition de la charge de travail lors de l'introduction de prairies ou de jachère dans la rotation.

### **1-6-2 Inconvénients**

- Du point de vue économique les cultures secondaires sont souvent moins rémunératrices et il est parfois difficile de trouver des acheteurs pour elles.
- Elles demandent une plus grande connaissance technique

## **1-7 La jachère dans les systèmes de culture**

### **a) Définition**

La jachère est l'état d'une terre labourable laissée régulièrement sans récolte pendant un temps relativement court (de quelques mois à une année) ; pendant la jachère, le sol subit différentes façons culturales (labours, hersage.....) qui ont pour objet de l'ameublir et de la nettoyer en vue de la culture suivante, cette pratique est actuellement tombée en désuétude .

### **b) Rôle sur l'humidité du sol**

En captant les pluies, la jachère accroît l'humidité du sol pour la culture suivante. Le dry-farming est précisément un ensemble de techniques destinées à favoriser ce rôle. Mais l'efficacité de la jachère dans ce domaine est l'objet de controverse : les pourcentages d'eau stockée par rapport aux précipitations cumulées durant la jachère sont très variables, selon les auteurs. **(Boiffin j. et Sebillotte .m,1982)**

### **c) Rôle de la jachère sur la matière organique du sol**

Les matières organiques du sol jouent de nombreux rôles on peut retenir, parmi les principaux, qu'elles :

- Servent de nutriments aux micro-organismes et à la méso-faune.
- Sont source, travers l'activité des bactéries et des champignons, d'éléments minéraux, en particulier l'azote et de diverses substances chimiques ayant une action sur les plantes .
- Modifient par leur présence les comportements physiques et chimiques du matériau terre et donc du sol. Elles ont ainsi une action sur la stabilité structurale, la capacité au champ, l'érodibilité, la fixation des éléments minéraux.

A cause de ces rôles la quantité de matières organiques du sol est souvent considérée comme un indicateur privilégié de « fertilité ».

Mais l'existence de ces rôles divers entraîne que la simple considération du stock sera insuffisante puisque précisément un certain nombre de conséquences positives sont liées aux transformations même des matières organiques et que celles-ci mettent en cause tant leur nature que les caractéristiques du milieu .

L'évolution dans le temps des quantités de matières organiques du sol peut se juger, se revoir, travers l'étude de son bilan . **(Boiffin j. et Sebillotte .M 1982)**

#### **d) Rôles de la jachère sur les éléments minéraux**

Les jachères peuvent agir sur le cycle des éléments minéraux du sol de plusieurs manières.

- Par exemple pour les jachères nues, en favorisant, par le travail du sol, la minéralisation des matières organiques et en permettant, en générale, une accumulation d'azote minéral dans le sol pour la culture suivante. (Sebillotte .M, 1982).

#### **e) Les inconvénients de la jachère travaillée nue**

Les diminution de la matière organique du sol sous l'effet des travaux du sol du printemps peut donner la possibilité de destruction structurale du sol due aux nombreuses façons superficielles d'où le danger d'une érosion éolienne et hydrique .

### **1.7.1 Système de production**

**Dufumier (1996)**, considère un système de production comme un mode de combinaison des moyens de travail à des fins de production végétale ou animale commun à un ensemble d'exploitations. Il est constitué de sous systèmes interdépendants : système de cultures, systèmes d'élevage, système de transformation et commercialisation des produits.

Un système de cultures est l'ensemble des successions de culture et techniques mises en œuvre sur une parcelle pour obtenir une ou plusieurs productions végétales. Plusieurs systèmes de culture peuvent coexister dans une exploitation.

Un système d'élevage est l'ensemble des pratiques et techniques mises en œuvre par un paysan ou une communauté pour faire exploiter les ressources végétales par les animaux et ainsi obtenir une production animale.

## **1-8 Facteurs de la production agricole**

### **1-8-1 Facteurs naturels**

Ce sont les caractéristiques climatiques et édaphiques du terroir où se situe l'exploitation agricole, celles-ci influencent pour une bonne part la vocation de l'exploitation agricole (et même de la région) (**Prévost, 1999**).

### **1-8-2 Capital d'exploitation**

Il comprend les bâtiments d'exploitation, cheptel vif (les animaux de l'exploitation) et le matériel agricole (**Prévost, 1999**).

### **1.8.3 Main d'œuvre**

Elle assure le travail dans l'exploitation, elle est exprimée en UTH (unité de travail humain.). 1UTH = un homme ou une femme adulte et valide travaillant 270j/an sur l'exploitation soit 2160 heures/an . (**Prévost, 1999**).

#### **1.8.4 Système d'élevage**

L'élevage joue un rôle important dans l'économie des exploitants agricoles de la zone. C'est sur l'élevage que repose la formation intellectuelle et professionnelle de leurs enfants. C'est aussi à partir des produits de l'élevage qu'ils trouvent les moyens quand un problème survient pour couvrir les frais. Malgré tout, l'élevage se fait sans aucune base technique dans la zone. La croissance des cheptels est édifiante de 12,3 millions de têtes en 1995 à près de 20 millions en 2008, Les principales espèces animales rencontrées au niveau de la zone sont les suivantes :

- Gros bétail : bovins, ovin, équins
- Mini bétail : caprins
- Les volailles : poules, pintades, dindes, canard

La conduite de l'élevage se fait de manière traditionnelle. Les bovins, les ovin, les équins et les caprins son gardés à la corde dans les parcelles en jachère, en friche ou en bordure des routes ; dans l'agro écosystème de morne et de colline sec, les caprins sont laissés en liberté pendant les périodes de sécheresse. Les taureaux sont utilisés pour le labourage et le transport des produits agricoles vers le marché, les animaux sont nourris d'herbes fourragères sauvages, de résidus de récoltes, débranches d'arbres, de déchets de cuisine et de grains de céréales, dans tous les agro écosystèmes, les animaux ne sont pas victimes de maladies graves. Cependant, certaines mesures préventives sont adoptées pour certaines maladies par des campagnes de vaccination réalisées par l'État.

## ***Chapitre II: Généralités sur la steppe***

## **2. Caractéristique générale du milieu steppique**

### **2.1. Définition de la steppe**

La steppe est l'écosystème ou s'exacerbent l'ensemble des contraintes méditerranéennes par le déficit hydrique qui devient permanent (aridité) et par la pression anthropique qui est dans la plupart des cas, de plus en plus intense (**AIDOU, 1994**).

Selon **LE HOUEROU (1995)**, la steppe comme les formations végétales basses et ouvertes, dominée par des espèces pérennes, dépourvue d'arbres, où le sol nu apparaît dans des proportions variables.

### **2.2. Présentation des zones steppiennes**

La steppe Algérienne est située entre les isohyètes 400mm au nord et 100mm Au sud. 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 steppiennes et 11 wilayas agro-pastorales totalisant 354 communes. Le climat varie du semi-aride inférieur frais au nord à l'aride inférieur tempéré au sud.

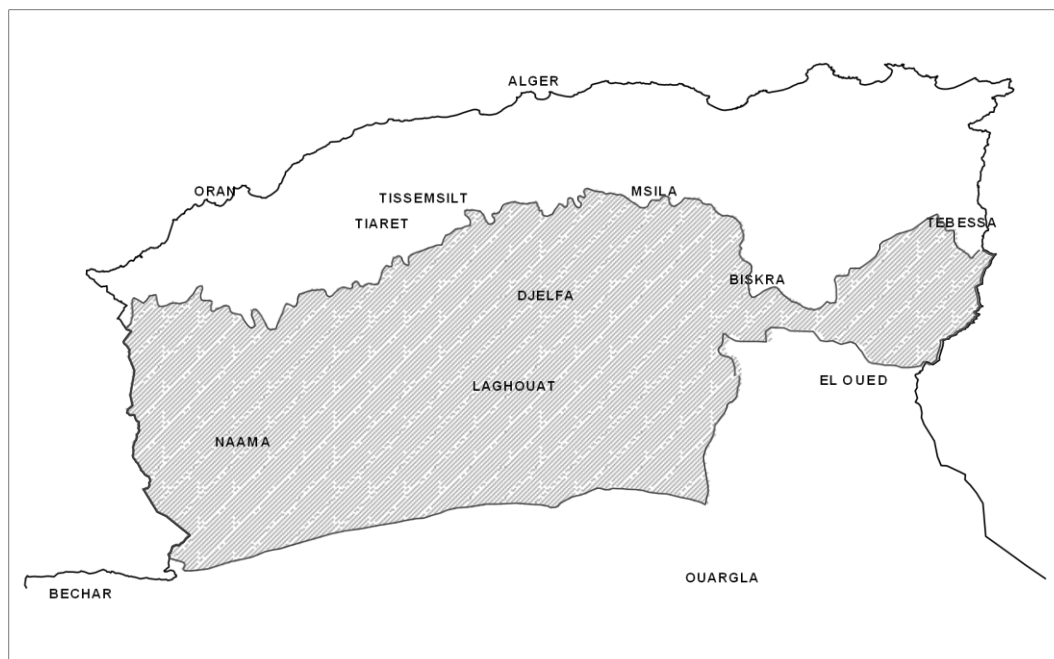
La plus part des sols steppiennes sont caractérisés par la présence d'accumulation calcaire réduisant la profondeur de sol utile ; ils sont généralement pauvres en matière organique et sensibles à la dégradation. Les bons sols dont la superficie est limitée, se situent au niveau des dépressions (sols d'apport alluvial) soit linéaire et constituées par les lits d'oueds soit fermées et appelées Dayas.

51% de surface totale (la steppe Algérienne) situe a l'ouest du pays et 29% situe au centre et 20% situe à l'est.

La superficie des parcours est de 15 millions d'ha, 5 millions d'ha sont occupées par les forets (**NEDJRAOUI et BEDRANI 2004**).

### **2.3. Délimitation géographique:**

La steppe algérienne, limitée au nord par l'Atlas tellien et au sud par l'Atlas saharien (au sud Est, elle est limitée par une zone présaharienne), (voir la figure n°06) . S'étend sur une longueur d'environ 1000 km de la frontière tunisienne à la frontière marocaine, et sur une largeur irrégulière allant de 300 km à l'ouest à 150 km à l'est. Son altitude varie de 400 à 1200 m, d'où l'appellation de Hauts plateaux que l'on donne aussi à cette région. Elle occupe 20 millions d'hectares sur un total de 42 millions d'hectares de steppe pour l'ensemble du Maghreb, (**Bencherif 2001**).



**Figure2 : limites naturelles de la steppe algérienne**

a. Limite nord

De l'ouest au centre, le tracé de l'isohyète suit le flanc sud de l'atlas tellien, d'où l'espace steppique est composé de trois ensemble :

- Les hautes plaines algéro-oranaises ;
- L'atlas saharien (Monts des ksour , Djebel Amour, Monts des Ouled naïl) ;
- Le piémont sud de l'atlas saharien.

Par contre, a l'Est, l'isohyète décrit une courbe vers le sud-est, passant sur le flanc sud des monts du hodna, et contournant l'Aurès par le sud ; l'isohyète remonte ensuite vers le nord-est sur le flanc nord du Nementcha, et au niveau des hautes plaines tèbessa.

b. Limite sud

La limite sud de la steppe est celle des précipitations moyennes de 100mm par an, là, où commence le désert saharien.



## 2.4. Superficie

La steppe s'étend sur 20 millions d'hectares répartie de la façon suivante :

**Tableau n°1** : répartition par ensemble géographique

steppe	Hautes plaines	10 millions d'hectares
	Atlas saharien	
	Piémont sud	10Millions d'hectares

**Source : boukli-hacene(2002)**

Sur les 238.174.100 ha du territoire national, il existe environ :

- 200 Millions d'hectares parcours ;
- 5 Millions d'hectares de maquis ;
- 7,5 Millions d'hectares de superficie agricole utile.

D'une façon globale la steppe est caractérisée par de grands espaces pastoraux à relief plats et altitude élevée supérieur à 600 m, ils sont parcourus par des lits d'oueds, parsemés de dépressions plus au moins vastes, et de quelques ilots de chainons montagneux isolés (**KHELLIL 1995**)

## 2.5. Caractères steppique

### 2.5.1. Caractéristiques climatiques

Le climat de la steppe se caractérise par une faible pluviométrie (100 à 450 mm par an) et de fortes amplitudes thermiques. Cette pluviométrie est non seulement faible mais irrégulière. Elle présente des variations spatio-temporelles très importantes (voir figure n° 07) et les précipitations tombent souvent sous forme de pluies violentes (averses). Une saison estivale sèche et chaude alterne avec une saison hivernale pluvieuse et fraîche, (**BENCHERIF 2001**).

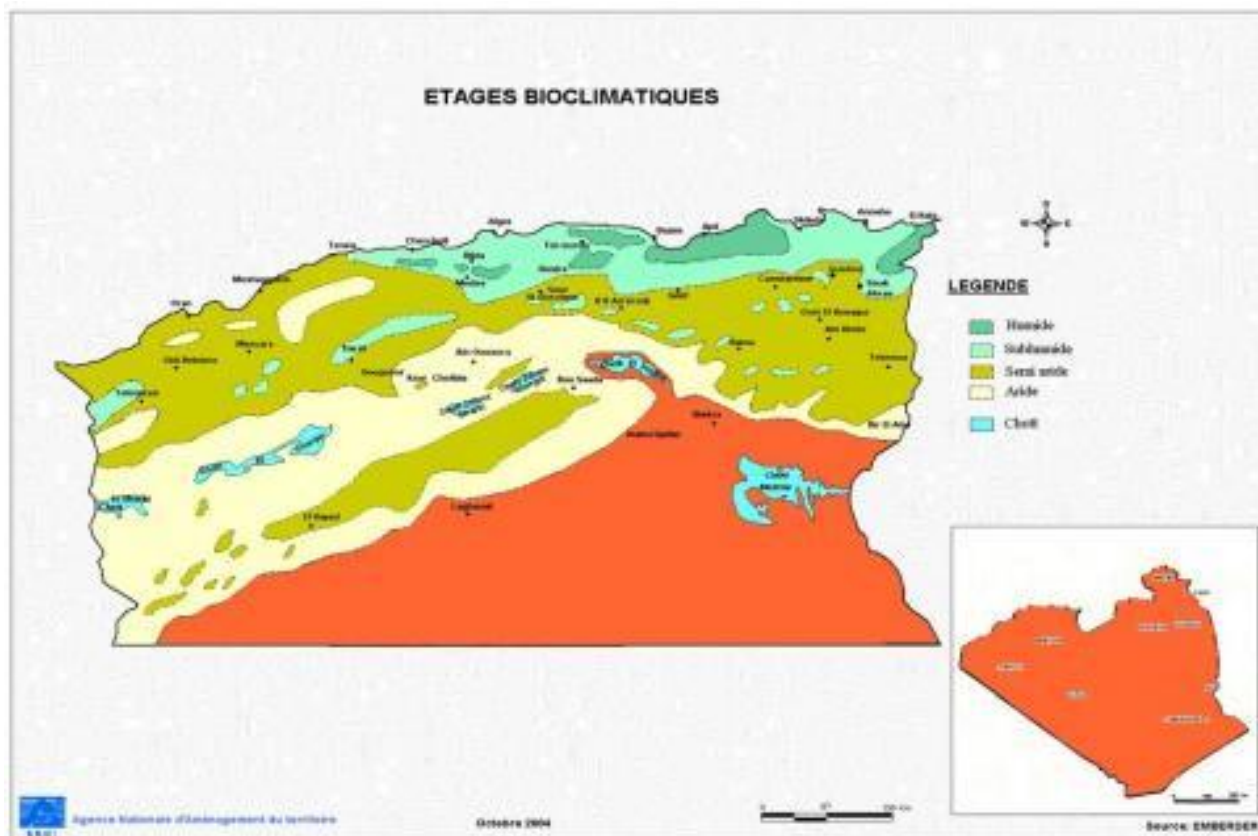


Figure n°03 : Pluviométrie du nord de l'Algérie (HCDS, 2005)

### 2.5.1.1. Pluviosité :

2 gradients pluviométriques: Un gradient décroissant nord-sud et un gardien croisant ouest -est. Ce dernier est lié aux pluies d'origine saharienne.

La pluviosité est caractérisée par sa brutalité (averse et orage). Elle est à la fois faible et variable évoluant selon les régions entre 100 ; 300 ou 400 mm de pluies par an.

Tableau n 2 Etages bioclimatiques en fonction de P.

P mm	ETAGES BIOCLIMATIQUES MEDITERRANEENS	
800-600	Sub humide	
600-400	Semi-aride	
400-300	Aride	supérieur
300-200		moyen
200-100		inférieur
< 100	Saharien	

### 2.5.1.2. Température :

La température est un facteur climatique important dans la vie des végétaux et des animaux. Il s'agit surtout de la température extrême (minima et maxima). La moyenne des minima du mois le plus froid(m) varie de -3 à +6 °C (**Benrebiha 1984 , In Moulay, 2002**)

Selon la classification fait par **Le Houerou (1977)**, l'amplitude thermique annuelle généralement supérieure à 20 C° ;

La moyenne des températures basses comprises entre -1 C° et -6 C° en hiver et entre 35 C° à 37 C° en été (**Le Houerou, 1977**).

**Tableau n°03** : Variantes thermiques en fonction de m

m en C°	VARIANTES A HIVERS
-5 à -2	très froids
-2 à + 1	froids
+ 1 à + 3	frais
+ 3 à + 5	tempérés
+ 5 à + 7	doux
< + 7	chauds

**H. N. Le Houerou**

### 2.5.1.3. Les vents :

Comme partout dans les régions arides, les vents ont joué et jouent encore un rôle primordial dans la formation des reliefs et des sols, dans les dégradations de la végétation et la destruction des sols (érosion éolienne). La direction la fréquence et la vitesse sont très variable aux cœurs de l'année.

Toutefois, les vents du nord-ouest et l'ouest sont dominants et restent à l'origine des pluies puisqu'ils poussent les nuages qui se trouvent sur l'atlas saharien (**Benkhetou,2003**)

Par contre les vents des sud sont généralement secs et chauds et deviennent très compromettant (desséchant) pour la végétation ; ils font baisser le degré hygrométrique de 60% à 20% et peuvent sévir pendant 15 jours (**Djebaili, 2003**)

Cependant ces vents soufflent sans rencontrer d'obstacles ; par leur persistance et leur force, ils activent l'évapotranspiration, dessèchent les sols d'où, ils donnent un aspect aride à la steppe.

#### **2.5.1.4. La neige et le gel**

Le nombre de jours d'enneigement varie entre 15 – 18 jours et augmente un peu plus en altitude  
(Djilaili, In Kassir, 2003)

Selon DJEBAILI (1984), dans les hautes plaines, l'épaisseur de la couche de neige au sol est très mince, elle ne dépasse guère les 10cm. Et dans l'atlas saharien l'enneigement dépasse 10 jours par an.

En outre, les hautes plaines subissent 40 à 60 jours de gelées blanches par an ; au dessus de 900m d'altitude, elles peuvent se manifester dès le mois d'octobre à mai.

#### **2.5.2. Caractéristiques édaphiques (sol)**

Les sols steppiques sont caractérisés par la présence d'accumulation calcaire, la faible teneur en matière organique et une forte sensibilité à l'érosion et à la dégradation.

Répartitions des sols steppiques correspondant à une mosaïque compliquée avec mélange de:

- sols anciens (paléosols),
- sol récents, dégradés et évolués sols généralement peu profonds, pauvres en éléments nutritifs et en matières organiques avec prédominance de sols minces de couleur grise à cause de la rareté de l'humus.

Cependant, existence des sols relativement profonds et riches, en général dans des dépressions et pouvant faire l'objet de mise en valeur agricole.

On retrouve trois classes de sols steppiques :

- des sols minéraux bruts.
- des sols peu évolués.
- des sols calcimagnésiques.

Classement en fonction du niveau de sel: **Halitim (1988)**

- les sols calcaires
- les sols gypseux
- les sols salins.

### **2.5.3.1. Caractéristiques hydrique**

Les ressources hydriques sont faibles, peu renouvelables, inégalement réparties et anarchiquement exploitées en milieu steppique.

Les eaux souterraines faiblement renouvelables sont presque la seule ressource hydrique. Par ailleurs, les ressources superficielles issues des pluies orageuses qui ruissellent d'écoulement torrentiel causent d'importants dégâts.

(**Bedrani, 1995 In Nadjraoui, 2004**) note que les oueds y sont rares et caractérisés par un écoulement temporaire et endoréique. Les points d'eau, au nombre de 6500, ne sont plus fonctionnels à plus de 50 % en raison des équipements détériorés et des chutes des niveaux statiques des nappes alluviales et phréatiques.

#### **2.5.3.1 Écoulement des eaux**

Les oueds sont pour la plupart à sec en été parcourus par les crues violentes, le plus souvent au début et à la fin de l'hiver.

Les oueds des hautes plaines sont caractérisés par un écoulement temporaire, les terres calcaires, bien représentées dans les hautes plaines, favorisent l'infiltration de l'eau, particulièrement en période estivale lorsque les rares pluies s'abandonnent.

Selon **Halitim (1988) Cite Par Benkhetou (2003)**, les hautes plaines steppiques sont caractérisées par un réseau hydrographique de faible importance et par l'endoréisme, à l'exception de l'oued touil qui converge avec Nahr Ouassel qui se jette à la mer en devenant l'oued Chélif après Boughezoul. Le mode de l'écoulement s'organise de deux façons :

- soit en nappes qui s'étalent largement sur les piémonts ;
- soit en ravines profondes lorsque la pente trop forte ne permet pas l'épandage ; à chaque crue ces ravines constituent un facteur de dégradation des sols

#### **2.5.3.2 Les nappes phréatiques**

Les nappes phréatiques sont alimentées par les pluies hivernales et parfois par infiltration (**Bouguerra K. (2001)**).

Lorsqu'il pleut, une partie de la pluie s'infiltré dans le sol et dans les roches. Elle finit par atteindre la nappe phréatique qui alimente les sources, les couches sédimentaires sur lesquelles elle repose sont elle-même imbibée l'eau. Dans une région humide, la nappe phréatique peut se trouver très près de la surface du sol, mais dans une région sèche elle en est très éloignée. Cette réserve d'eau est exploitée par des puits (**Harvis et al, 1973**)

### **2.5.3.3 Mobilisation des ressources hydriques**

Dans les hautes plaines, l'utilisation de l'eau est différente selon qu'il s'agit des eaux superficielles ou des eaux phréatiques.

Dans la steppe les eaux superficielles sont domestiquées. Les piémonts sont aménagés de telle sorte à recevoir et canaliser les épandages des grues, ceci permet une céréaliculture occasionnelle. Ils offrent aussi une possibilité d'améliorer certains secteurs, de pâturage.

Par ailleurs, les lits d'oued sont barrés de petits barrages, souvent simples murettes en pierre tassée de terre, l'eau de l'oued est retenue, puis distribuée par des canaux ou (seguias) vers les zones de cultures proches.

L'utilisation des eaux d'infiltration, provient des sources souvent situées au pied des massifs calcaires, ou sur les piémonts ayant un débit constant et possible toute l'année. Les sources et les puits représentent un capital primordial pour l'usage domestique, l'abreuvement du bétail toute l'année ; l'eau est recueillie par l'homme : par la force musculaire ou bien grâce à un moteur (**Boukli-Hacene, 2002**)

## **2.6. Classification des steppes :**

La steppe Algérienne est située entre les isohyètes 400mm au nord et 100mm au sud. Elle s'étend sur une superficie de 20 millions d'hectares (5), 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. Le climat varie du semi-aride inférieur frais au nord à l'aride inférieur tempéré au sud (6). **Bouzi Nedjimi** Elle est subdivisée en fonction d'aridité par 3 zones :

### **2.6.1. Zone aride supérieure**

Cette zone est délimitée par les isohyètes 300 à 400mm de pluviosité moyenne annuelle plus précisément par le quotient pluvio- évapo- transpiration (P/ETP) de 0,21 à 0,28

Par ailleurs, elle se caractérise par la présence de formations végétales forestières plus dégradées à pin d'Alep ou Thuya de barbarie et encore par des formations steppiques.

### **2.6.2. Zone aride moyenne**

Elle est délimitée par les isohyètes 200 à 300 mm /an et de façon plus précise par un quotient pluvio –évapo -transpiration (P/ETP) de 0,15 à 0,21. Elle se caractérise à la fois par

l'absence des éléments forestiers et saharien et la dominance d'éléments strictement steppiques.

### 2.6.3. Zone aride inférieure

Appelée aussi prés saharienne ou sub-désertique, elle est délimitée par les isohyètes 100 à 200 mm/an ou mieux par le quotient (P/ETP) varie entre 0,065 et 0,15. Cependant, cette zone se caractérise par la présence et la dominance des espèces steppiques, l'infiltration d'espèces saharienne et la quasi-inexistence des espèces d'affinité forestière.

**Tableau n°04** : superficies des zones arides du nord de l'Afrique, en 10<sup>3</sup>km<sup>2</sup>

Pluviosité moyenne	Maroc	Algérie	Tunisie	Libye	Egypte	Totale
semi aride à humide p<400	197	181	37	5	0	420
aride supérieure 400<p<300	38	59	13	13	–	123
Arde moyenne 300<p<200	44	70	28	42	–	184
aride inférieure 200<p<100	38	87	28	138	30	321
Hyper aride supérieur 100<p<50	70	386	54	153	30	693

**Le Houerou 1995.**

## 2.7. Synthèse climatique :

### 2.7.1. Quotient pluviométrique d'émerger (1942) :

**Emberger (1942)**, signalé que le climat comprend de nombreuses variations. Parmi ces derniers, trois importants sont prendre en concertation à savoir: la température, la pluviosité et l'évapotranspiration.

Les interférences à conduits les biogéographies à proposer divers indices pluviométriques ayant pour objet de mesurer la plus ou moins grand humidité ou aridité climatique.

A cet effet **Emberger** a émis au point une formule de type p/t intégrant ces diverses paramètres et qu'il appelle cotions pluviométrique adapté en zone méditerranéenne pour définir les étages bioclimatiques.

**Ce quotient décrit de la manière suivante:**

$$Q=2000p /M^2-m^2$$

**P:** précipitation annuelle en mm.

**M:** maximum annuelles de la température.

**m:** minimum annuelle de la température.

(M et m exprimés en degrés Kelvin).

**Tableau n°05 :** les étages bioclimatique

<b>Etages bioclimatiques</b>	<b>Valeur extrême de Q</b>	<b>Pluviosité annuelle en mm</b>	<b>Durée de la saison sèche</b>
Etage humide	95 à 145	900 à 1300	<3mois
Etage subhumide	55 à 145	600 à 900	3 à 4 mois
Etage semi aride	25 à 95	300 à 600	4 mois
Etage aride	14 à 40	100 à 300	<5 mois
Etage saharien	<20	100 et irrégulière	indéterminée

### **2.7.2. Indice xérothermique de Bagnoul Et Gaussen (1955);**

Cet indice "Xm" représente approximativement le nombre de jours biologiquement secs au cours de la période sèche.

$$Xm=jm-(jp +jbr )jh$$

**Xm:**indice d'intensité de sécheresse du mois considéré.

**Jm:**nombre totale de jours de mois

**Jp:**nombre de jours de pluie en ce mois.

**Jbr:**nombre de jours de bouillard ou de rosé en ce mois.

**Jh:**état hygrométrique en ce mois.



### **2.7.3. Indice de Demartone(1923):**

Cet indice est une idée sur l'aridité du climat d'une région donnée.

$$La=p/t+10$$

**P:**pluviosité

**T:**température moyenne.

### **2.8. Végétation steppique:**

La végétation est organisée en groupements ou en associations. Les groupements végétaux constituent les unités élémentaires de la végétation définies floristiquement, écologiquement statiquement et ordonnées par l'interaction des facteurs du milieu et la concurrence vitale (**Emberger Et Lemee 1962 In Pouget, 1980**).

Les groupements végétaux sont classés en deux types :

- Les groupements de type zonal tels que les groupements forestiers et steppiques correspondent à une végétation naturelle fortement influencée par le climat mais aussi par les autres facteurs écologiques édaphiques et anthropiques.
- Les groupements végétaux de type azonale (ou subazonale) caractérisent la végétation plus directement soumise à l'influence des facteurs édaphiques déterminants (salure nappe) qui marquent l'action des autres facteurs écologiques climatiques en particulier (**POUGET, 1980**).

La végétation actuelle des zones steppiques est le résultat des interactions de trois facteurs essentielles notamment le climat, le sol et l'action anthropique qui entraînent la dégradation des formations forestières primitives. On peut pratiquement diviser cette végétation en végétation arborescente plus au moins dégradée :

- Forêt
- Matorrals
- Végétations steppiques
- Steppes graminéennes
- Steppes à chamaephytes
- Steppes crassuléscentes
- Steppes dégradées et post culturales

#### **a Les Forêts**

**Le Houerou (1971)** considère comme forêt toute formation végétale dépassant les sept mètres de hauteur avec une densité minimale de cent arbres à l'hectare. Il s'agit de pin d'Alep (*Pinus halapensis*) et de chêne vert (*Quercus ilex*) qui se développent sur les massifs des Atlas Saharien et Tellien.

## **b Les matorrals**

C'est un stade de dégradation des forêts. Il subsiste alors des arbustes et des arbres ne dépassant pas les sept mètres de haut. Il s'agit du genévrier (*Juniperus oxycedrus* et *J. phoenicea*), le chêne vert le lentisque (*Pistacia lentiscus*). Dans les formations forestières et leur stade de transition, on trouve un sous bois plus ou moins abondant constitué d'espèces caractérisant les formations steppiques.

Pour sa part, **QUEZEL (1979)**, attribue aux matorrals un rôle important dans la conservation des sols contre l'érosion.

### **2.8.1 La végétation de la steppe**

La végétation steppique peut revêtir diverses physionomies et structures. On peut ainsi distinguer des steppes à végétations graminéennes arbrissellées arbustives crassuléscentes succulentes etc. Elle paraît souvent monotone selon que la strate dominante soit des graminées, des chamaephytes ou crassuléscentes (**PENTANIÈRE et FLORET, 1982**). Par ailleurs on rencontre quatre principales formations végétales telles que l'alfa, l'armoise, le sparte et les associées à d'autres peuplements. Ces formations occupent une superficie totale de 15 000 000 ha (**M.A.R.A, 1974**) :

**Tableau N°06 : Répartition schématique de la végétation**

Nom botanique	Nom arabe	Situation	Valeur pastorale	Superficie (ha)
(1) <i>Stipa tenacissima</i>	Alfa	Plateaux secs et sableux	Plante industrielle mauvais fourrage	04 millions
(2) <i>Artemisia herba-alba</i> (armoise blanche)	Chih	Fonds humides terre meuble et limoneuse	Bon fourrage	03 millions
(3) <i>Lygeum spartum</i> (faux alfa)	Sennagh	Bords des bas-fonds et sols plus humides	Plante textile et fourragère	02 millions
(04) <i>Atriplex halimus</i> et salsolacées	Geutaf	Terres salées plantes halophytes	Qualité variable  Fourrage important et apprécié	01 millions
(5)mosaïque végétale (1+2+3) et autres plantes	/	Situation très divers	Qualité variable et complémentaire	05 millions

La végétation steppique est représentée par quatre (04) grands types de formations :

Les parcours à graminées :

- *Stipa tenacissima* (l'Alfa).
- *Lygeum spartum* (Sparte).
- *Aristida pungens* (Drinn).

Les parcours à chamaephytes :

- *Artemisia herba alba* (Armoise blanche).
- *Artemisia campestris* (Armoise champêtre).
- *Arthrophytum scoparium* (Remth).
- *Thymelaea microphylla* (Methnane).

Les parcours à espèces crassulescentes :

- *Atriplex halimus*.
- *Salsola vermiculata*.
- *Suaeda fructuosa*.

Les parcours dégradés et post culturales :

- *Noaea micronata*.
- *Peganum harmala*.
- *Asatragalus armatus*.

## **2.9. L'état de la dégradation des zones steppiques :**

Depuis une trentaine d'années, la steppe est bouleversée, aussi bien dans la structure que dans son fonctionnement et sa productivité. Le processus de dégradation est décelable à première vue. La réduction du couvert végétal et le changement de la composition floristique sont les éléments qui caractérisent l'évolution régressive de la steppe.

Jusqu' aux années 1975, un équilibre était plus ou moins maintenu entre les ressources fourragères des parcours steppiques et des troupeaux.

Selon **Aidoud (1991)** la diminution du couvert végétal est passée en moyenne

Pour l'ensemble des groupements de 42% en 1976 à 12% en 1989.

Par ailleurs, cette dégradation s'est accompagnée d'une prolifération d'espèce Peu apparentes.

**Tableau 07** : Etat de dégradation des parcours steppiques

Etat de Dégradation	Superficie	Pourcentage %	Production annuelle
Parcours de bon état	03 millions d'ha	20 %	120 UF / ha
Parcours moyennement dégradé	5,5 millions d'ha	36,7 %	70 UF / ha
parcours dégradé	6,5 millions d'ha	43,3 %	Moins de 30 UF / ha

Source : HCDS, 2001 . 1 UF équivalent à 1Kg d'orge.

### 2.9.1.1. Dégradation des steppes à alfa :

En 1950 BOUDY a été estimé que 4 millions d'ha de superficie sont recouvertes par l'alfa. Et dernièrement le CNTS montre que la superficie actuelle est de 2.025 millions d'ha. Plus de 50% des nappes alfatières ont disparus depuis 1 siècle (RNE, 2000).



**Figure 04** : Dégradation des steppes à alfa de 1990 à 2002.

### **2.9.1.2 Dégradation des steppes à armoise blanche :**

De nombreuses études réalisées sur l'armoise blanche (Melzi, 1980 Et Aidoud, 1989 In Rne, 2000) évaluent les pertes de parcours à armoise à 50% de leur potentialité en moyenne

La dégradation de la steppe à armoise blanche se traduit par un changement physiognomique des faciès dans lesquels *Anabasis oropediorum* prend de l'importance, la richesse floristique diminuant ainsi. L'importance des éléments grossiers est le résultat de l'effet conjugué de la déflation éolienne et de l'érosion hydrique facilitée par la végétation clairsemée (RNE, 2000).

### **2.9.1.3. Dégradation des steppes à spart :**

La dégradation des steppes à *Lygeum* est moindre que les steppes à alfa car elles sont caractérisées par une grande capacité germinative quant les conditions climatiques sont favorables mais le seul Inconvénient c'est la surexploitation des jeunes pousses et l'important cortège floristique.

## **2.9.2. Les facteurs de dégradation des écosystèmes steppiques**

### **2.9.2.1. Facteurs physiques:**

#### **2.9.2.1.1.Sécheresse:**

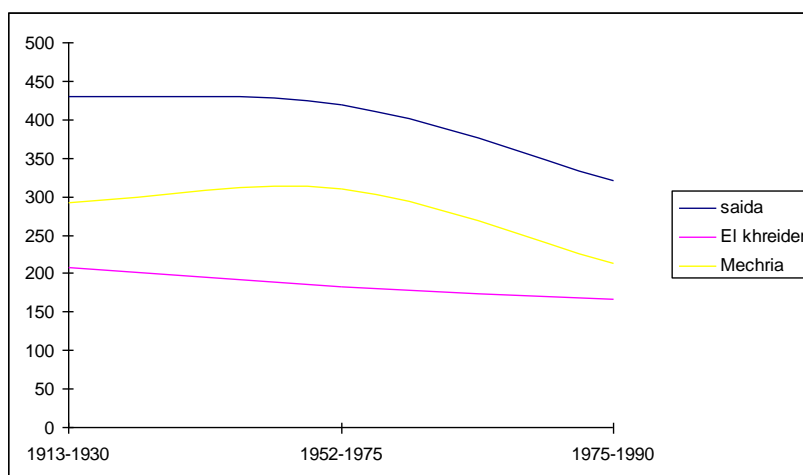
En générale la pluviométrie moyenne annuelle est faible (100 à 400mm) et sa répartition est irrégulière dans le temps et dans l'espace.

Les pluies se caractérisent par leur brutalité (averse) et leurs aspects orageux.

Les dernières décennies ont connu une diminution notable de la pluviométrie annuelle, avec parfois plusieurs années consécutives de sécheresse persistante.

De longues observations sur le terrain ont démontré qu'une aridité croissante provoque une détérioration des caractéristiques du sol donnant lieu à un processus de désertification observé notamment dans le sud oranais et le sud algérois.

Des études ont montrées une perte de la production pastorales équivalente à 236 UF /ha pour une diminution de la pluviosité annuelle de 104 mm/an dans les steppes sud algéroises (NEDJRAOUI, 2004).



**Figure 05 :** Diminution des précipitations (mm/an) sur les hautes plaines steppiques

Source : Djellouli Et Nedjraoui, 1995 In Nedjraoui ,2004.

La figure précédente démontre bien la situation des steppes algériennes qui reconnues une diminution de précipitation. Au niveau de la commune de Mechreia qui représente l'état le plus grave. Durant la période 1913-1930 la pluviométrie moyenne annuelle était de 293 mm par rapport à la période de 1952-1975 était d'ordre 310 mm, et de 213 mm au 1975-1990.

#### 2.9.2.1.2. L'érosion hydrique et éolienne :

Ces deux phénomènes provoquent une diminution des surfaces steppiques ,600 000 ha sont totalement désertifiées et près de 6 millions d'ha sont menacés (Nedjraoui, 2004)

L'érosion éolienne provoque une perte de sol de 150 à 300 t/ha/an dans les steppes défrichées (Le Houerou, 1995 In Rne, 2000).

La superficie totale menacée par l'érosion hydrique est estimée près de 10 millions d'ha (Ghazi Lahouati, 1997 In Rne, 2000).

### **I.9.2.1.3. Les phénomènes de salinisation**

Plus de 95% des sols des régions arides sont soit calcaires, soit gypseux, soit salsosodiques

(**Halitim, 1988**). Du fait des hautes températures qui sévissent pendant une longue période de l'année, les précipitations subissent, après leur infiltration, une forte évaporation entraînant la remontée, vers la surface du sol, des particules dissoutes qui se concentrent en croûtes et stérilisent le sol.

L'ampleur de cette dégradation des sols causée par l'effet de la salinisation n'a pas encore été estimée à l'heure actuelle.

### **2.9.3.1. Facteurs anthropiques :**

La société pastoral a connu une croissance démographique qui a engendré une augmentation des besoins. Ces besoins ont induit la transformation du mode de gestion des parcours par la surexploitation des ressources naturelles conduisant de fait à une dégradation croissante des pâturages (**Ministère De L'Agriculture, 2002**).

La céréaliculture est pratiquée pour la consommation des populations et pour le complément fourrager des brebis agnelant. Elle s'effectue dans les dayats, les lits d'oued et les zones d'épandage des crues. la première extension remonte à la période coloniale, où les meilleurs parcours sont défrichés. Dans les années 1970, une deuxième extension est caractérisée par l'utilisation du tracteur qui a permis de labourer plus de parcours. dans les wilayas steppiques, les superficies céréalières sont passées de 540 000 ha entre 1985 et 1990 à 840000 ha entre 1991 et 1995 (**Ministère De L'Environnement, 1999**),.

en 1968, les parcours steppiques nourrissaient quelques  $7\ 890\ 10^3$  équivalent-ovins,

Ce qui donnait une charge de 1,9 ha/1 éq.ovin, et la steppe offrait 1,6 milliards Uf (**Nedjraoui, 2001**).

Selon l'auteur, à cette période, la steppe était déjà sur pâturée. en 1996, les parcours se sont fortement dégradés et la production fourragère est passée à quelques 533 millions uf. La charge pastorale potentielle serait d'environ 8 ha/1 éq.ovin et la charge réelle des parcours est de 0,78 ha/1 éq.ovin (nedjraoui, 2001). la capacité de 11 millions d'hectares de la steppe ne suffit que pour 1 million d'équivalent brebis, or le cheptel actuel compte plus de 7 millions de brebis (**Abdelguerfi & Laouar, 2002**).

Contrairement aux défrichements et surpâturage dont la responsabilité incombe aux pasteurs et agro-pasteurs, des actions entreprises par l'état ont contribué à la réduction des zones de parcours. la loi d'accession à la propriété foncière agricole de 1983 (apfa) et la politique de mise en valeur des terres par la concession en 1997 ont permis l'attribution des terres steppiques. En outre, l'état a particulièrement encouragé l'arboriculture fruitière au détriment des cultures fourragères dont la steppe a plus besoin pour le développement des élevages (**Bensouiah & Bedrani, 2002**).

**Tableau 08:** Effectif du cheptel national

Sepses	1990		1995		1999	
	production		production		production	
Bovins Ovens	1 392 700	17	1 266 620	17	1 650 000	18
Caprins Camelins	697 270	2	301 270	2	200 000	3
	471 950	122	779 790	126	400 000	220
	450		350		000	

Source: **Ministère de l'Agriculture, 2000.**

### 2.9.3.1.1. Croissance démographique :

A l'instar du reste du pays, la steppe a connu une croissance démographique importante. L'évolution des conditions de vie a poussé les populations nomades à se sédentariser. Cette sédentarisation a été la cause de l'augmentation de la pression animale sur les ressources naturelles. La croissance de la population constitue un autre facteur de dégradation de la steppe.

année	1954	1968	1978	1988	1998
<b>Population total</b>	<b>975,70</b>	<b>1255,48</b>	<b>1700,00</b>	<b>2500,00</b>	<b>3964,85</b>
<b>Population nomade</b>	<b>575,42</b>	<b>545,25</b>	<b>500</b>	<b>625,00</b>	<b>794,00</b>
<b>%population</b>	<b>52</b>	<b>43</b>	<b>29</b>	<b>25</b>	<b>20</b>

**Tableau N°9 Sources : Stat.Agr (1974), Hcds (1996) Et Ons (1999) In Nedjraoui,2004**



En 1954, la population nomade était de 595.42 par rapport à la population totale qui était de 975.70 soit 52%. En 1998, le taux de nomadisme est devenu 20% de la population totale, cette régression est due à l'installation de ces derniers au niveau de wilayas pastorales, et les pasteurs ont modifiés leur système de production.

#### **2.9.3.1.2. Transhumance d'hiver et d'été (Achaba-Azzaba)**

Le nomadisme et notamment la transhumance (Achaba-Azzaba) constitue la principale activité pastorale qui découle des facteurs historiques économiques et sociaux. C'est une forme d'adaptation à un milieu contraignant où l'offre fourragère est marquée par une discontinuité dans le temps et dans l'espace.

Ces déplacements, s'effectuant en été vers les zones telliennes (Achaba) et en hivers vers les parcours présahariens (Azzaba), allègent la charge sur les parcours steppiques leur permettant ainsi de se régénérer.

En complémentarité avec les parcours steppiques, les parcours présahariens, qui couvrent une superficie estimée à environ 16 millions d'ha, sont exploités par les éleveurs en hivers parce qu'en cette saison, l'offre fourragère des parcours steppiques est faible et la température est très basse.

Ces parcours qui recèlent de grandes et une végétation palatable pour le cheptel.

Cette forme de l'élevage extensif était menée depuis longtemps sans grande difficulté, grâce aux équilibres écologiques et socio-économiques.

Ce pendant ces équilibres sont remis en cause en raison notamment de la diminution de la superficie des parcours et de la chute de leurs rendements à la suite des sécheresses répétitives et de la croissance continue des effectifs ovin d'une part de l'extension de la céréaliculture au dépens des meilleurs parcours d'autre part, réduisant ainsi les ressources alimentaires du cheptel.

Le mouvement (Achaba) était relativement facile à organiser du fait d'une grande partie des zones d'accueil était constituée essentiellement par les grandes exploitations du secteur public que l'administration instruisait pour le libre accès aux champs sans contrepartie.

#### **2.9.3.1.3. Défrichement et extension de la céréaliculture:**

Au cours des années 70, l'extension de la céréaliculture fut caractérisée par la généralisation de l'utilisation du tracteur à disques pour le labour des sols à texture grossière fragile. Les labours par ces derniers constituent en un simple grattage de la couche superficielle accompagné de la destruction quasi totale des espèces pérennes. Ces techniques de labour ont aussi une action érosive, détruisant l'horizon superficiel et stérilisant le sol, le plus souvent de manière irréversible.

Compte tenu des terres laissées en jachère, la superficie labourée en milieu steppique est estimée à plus de 2 millions d'hectares, la plus grande partie de ces terres se situe sur des sols fragiles en dehors des terres favorables des fonds d'oueds ou de Dayates.

Cette culture épisodique détruit les plantes vivaces qui sont remplacées par des espèces annuelles incapables de retenir le sol. Le Houerou estime que le degré de recouvrement des pérennes de la végétation steppique à diminué d'environ 25% en moyenne à moins de 5%.

#### **2.9.3.1.4 Eradication des espèces ligneuses comme combustibles**

Les besoins en combustible pour la cuisson des aliments et le chauffage, amènent les habitants de la steppe à déraciner les espèces ligneuses, même parfois de petite taille (Armoise). D'après Le Houerou la consommation moyenne de bois de feu est de 1.5kg de matière sèche par personne et par jour.

### **2.10. Les politiques d'organisation de la steppe**

L'extension de la céréaliculture et la surexploitation des parcours sont les résultats de l'échec des différentes politiques menées en milieu steppiques depuis l'indépendance. Ces politiques ont toujours ignoré l'organisation traditionnelle des éleveurs ainsi que leurs préoccupations.

Au lendemain de l'indépendance le statut juridique des terres de la steppe était issu de l'application de la loi du 22 avril 1863 (Sénatus Consulte) (5), qui a partagé le territoire steppique en :

- Terres publique de statut domanial et communal regroupant les terres forestières, alfatières et les superficies de parcours. Les droits de l'exploitation sur ces terres sont précaires et révocables.
- Terres «Arch», propriétés collectives des tribus.

Les tentatives d'organisation des éleveurs et de parcours sont nombreuses et très peu ont donné des résultats positifs allant dans le sens de l'amélioration des parcours.

En 1975, fut promulguée, au titre de la troisième phase de la révolution agraire l'ordonnance du 17/06/1975, portant le code pastoral. Celle-ci stipule que les terres de parcours situées dans les zones steppiques et de statut communal, domanial et « Arch », sont propriété de l'Etat, à l'exception des terres ayant l'objet d'une mise en valeur constante.

L'application de la troisième phase de la révolution agraire à travers la mise en oeuvre du code pastoral, a pratiquement été réduite au versement de l'ensemble des terres publiques et Arch au fond national de la révolution agraire(FNRA). Ces terres, en l'absence de règles de gestion, sont exploitées en fonction des capacités de chacun sans se soucier de la préservation des ressources naturelles.

En 1981 fut créé par décret, le Haut Commissariat au Développement de la steppe (HCDS), chargé de mettre en place une politique de développement intégré de la steppe, en tenant compte de tous les aspects économiques et sociaux.

Le HCDS lança plusieurs actions d'amélioration des parcours steppiques : mise en défens, plantations fourragères, ensemencements. Compte tenu de l'absence de participation des agro-éleveurs et du non règlement du problème foncier, ces actions n'ont aucun effet positif sur la régénération des parcours. Au contraire la dégradation des parcours s'est aggravée depuis.

En 1992, le HCDS met en oeuvre une nouvelle méthode de réalisation des projets de développement (notamment ceux relatifs aux plantations fourragères), basée sur la Participation des membres de familles d'agro-pasteurs, soit au niveau des périmètres communaux dont la gestion, une fois le projet réalisé sera confié à la commune, soit au niveau des terrains Propriété d'agro-pasteurs, le HCDS assurant l'appui matériel et technique.

L'impact de cette nouvelle approche participative sur l'amélioration des ressources pastorales reste conditionné par le règlement du problème foncier et la participation active des communautés d'éleveurs à l'élaboration et la réalisation des projets et à la gestion des périmètres aménagés.

***Chapitre III: Les systèmes  
d'informations géographiques (SIG)***

## **Introduction:**

Un système d'information géographique (SIG) est un système d'information conçu pour recueillir, stocker, traiter, analyser, gérer et présenter tous les types de données spatiales et géographiques. L'acronyme SIG est parfois utilisé pour définir les « sciences de l'information géographiques » ou « études sur l'information géospatiales ». Cela se réfère aux carrières ou aux métiers qui travaillent avec des systèmes d'information géographique et dans une plus large mesure avec les disciplines de la géo-informatique. Ce que l'on peut observer au-delà du simple concept de SIG a trait aux données de l'infrastructure spatiale.

Dans un sens plus général, le terme de SIG décrit un système d'information qui intègre, stocke, analyse, et affiche l'information géographique. Les applications liées aux SIG sont des outils qui permettent aux utilisateurs de créer des requêtes interactives, d'analyser l'information spatiale, de modifier et d'éditer des données au travers de cartes et d'y répondre cartographiquement. La science de l'information géographique est la science qui sous tend les applications, les concepts et les systèmes géographiques.

Le SIG est un terme général qui se réfère à un certain nombre de technologies, de processus et de méthodes. Celles-ci sont étroitement liées à l'aménagement du territoire, la gestion des infrastructures et réseaux, le transport et la logistique, l'assurance, les télécommunications, l'ingénierie, la planification, l'éducation et la recherche, etc. C'est pour cette raison que les SIG sont à l'origine de nombreux services de géolocalisation basés sur l'analyse des données et leur visualisation.

Les SIG permettent également une mise en relation de données qui peuvent sur le papier sembler très éloignées. Quelle que soit la façon d'identifier et de représenter les objets et événements qui illustrent notre environnement (coordonnées, latitude&longitude, adresse, altitude, temps, médias sociaux, etc.), les SIG permettent de réunir toutes ces dimensions autour d'un même référentiel, véritable colonne vertébrale du système d'information.

Cette caractéristique clé du SIG permet d'imaginer de nouvelles applications et de nouveaux débouchés en matière de recherche scientifique.

### **3.1. Historique**

La première application informatique à la cartographie remonte aux années 60, par les canadiens qui ont ressenti la nécessité de gérer de manière automatique les informations, essentiellement agricoles et géographiques, disponibles sur leur vaste territoire.

Durant les années 70, la production cartographique était automatisée. On parlait alors de cartographie assistée par ordinateur. Puis dans les années 80, il y'a eu une constitution de bases de données, et l'application des premiers SIG.

La très forte croissance dans ce domaine était dans les années 90 de l'ordre de 20 à 30% par an.

A l'heure actuelle les fonctionnalités augmentent rapidement en nombre et en capacité, de plus le SIG tend à devenir plus un outil d'aide à la décision qu'un simple outil de cartographie assisté par ordinateur, constituant ainsi la base de l'informatique décisionnelle (**Davy, 2002**).

### **3.2. Le cycle de vie de l'information géographique**

L'analyse spatiale intervient dans plusieurs phases du cycle de vie de l'information géographique (voir figure n°01). Elle couvre la majeure partie de l'exploitation de la base de données.

Elle fournit les informations qui seront ensuite représentées sous diverses formes ; carte, écran, tableaux, etc. la figure présente Le cycle de vie de l'information géographique. la forme circulaire choisie exprime le fait qu'un SIG n'est pas établi une fois pour toutes. au contraire, il doit être adapté périodiquement à de nouveaux besoins et à toute transformation de l'espace géographique. Le cycle de vie est donc un processus itératif appelé à représenter au mieux la réalité et ses propriétés, (**Pierre et Al, 1999**).

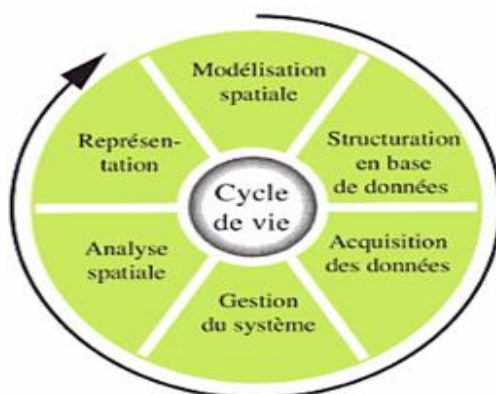


Figure n°06 : cycle de vie de l'information géographique.

### 3.3. Définition

Les Systèmes d'Information géographique appartiennent à la grande famille des Systèmes d'Information (SI). Un SI est un instrument permettant aux responsables d'une entreprise de suivre son évolution et de mesurer l'impact des décisions.

Plusieurs auteurs ont proposés des définitions pour les SIG, dans la plupart des cas ils insistent soit sur les données soit sur les fonctions du SIG :

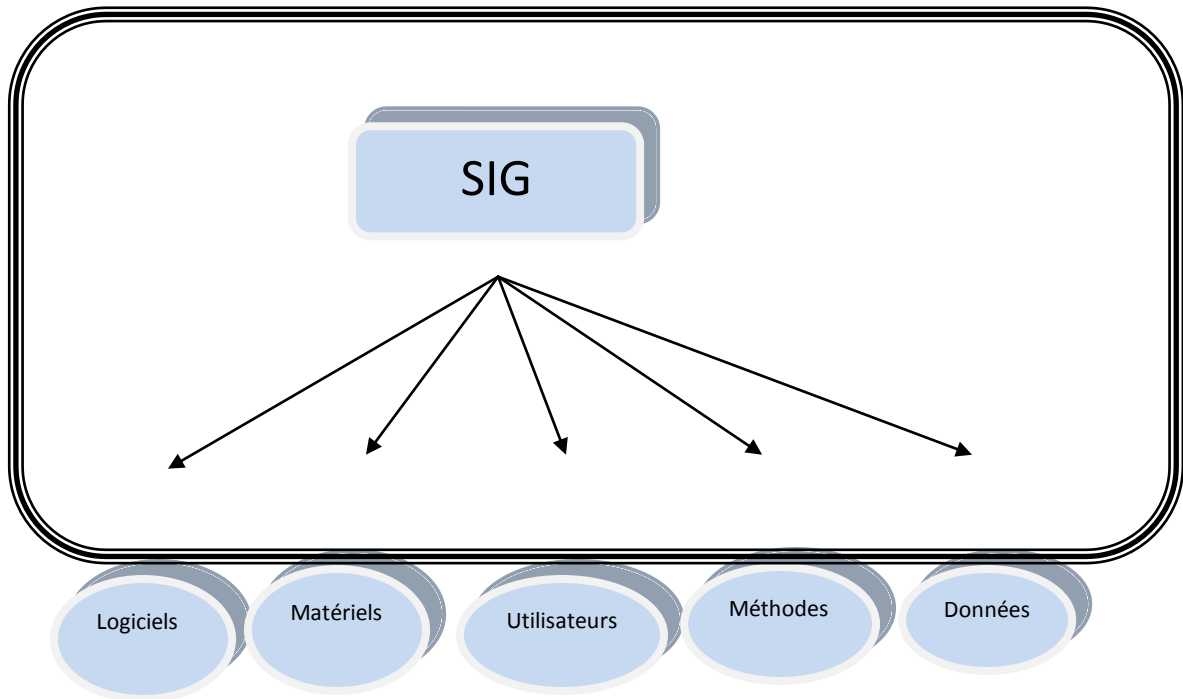
Selon la Société Française de Photogrammétrie et Télédétection (1989) Système informatique permettant, à partir de diverses sources, de **rassembler** et d'**organiser**, de **gérer**, d'**analyser** et de **combiner**, d'**élaborer** et de **présenter** des informations localisées géographiquement, contribuant notamment à la **gestion** de l'espace. (Sioauni Et Daouad, 1997).

Le SIG ou plus précisément le Système d'Information à Référence Spatiale (SIRS) est une structure permettant la coordination du recueil des données en vue de leur gestion et de la mise en place d'opérations spatiales (requêtes) facilitant l'aide à la décision. (IAAT, 2002).

Ensemble de données repérées dans l'espace, structurées de façon à en extraire commodément des synthèses utiles à la décision. (Tonarelli. P., 2005).

Disons pour résumer et pour simplifier qu'un SIG est **système informatique** de **gestion** et de **traitement** d'**informations localisées**. (FAO., 1998).

### 3.4. Composant d'un SIG



**Figure n°07** : Composant d'un SIG.

A partir de figure n°07 , le Système D'information géographique est constitué de 5 composants majeurs :

#### 3.4.1. Matériel

Les SIG fonctionnent aujourd'hui sur une très large gamme d'ordinateur, des serveurs de données aux ordinateurs de bureau connectés en réseau ou utilisés de façon autonome.

#### 3.4.2 Logiciels

Les logiciels de SIG offrent les outils et les fonctions pour stocker, analyser et afficher toutes les informations

Principaux composants logiciel d'un SIG :

- outil pour saisir et manipuler des informations géographique
- système de gestion de base de données
- outil géographique de requête, analyse et visualisation
- l'interface graphique utilisateur pour une utilisation facile.



### **3.4.3. Données**

Les données sont certainement les composants les plus importants du SIG. Les données assurant en quelque sorte la description géographique ou spatiale, temporelle et thématique des phénomènes qui composent le territoire.

### **3.4.4. Utilisateurs**

Un SIG étant avant tout un outil, c'est son utilisation (utilisateurs) qui permet d'en exploiter le meilleur.

Les SIG s'adresse à une très grande communauté d'utilisateur, depuis ce qui créent et maintenant les systèmes, jusqu'aux personnes utilisant dans leur travail quotidien des informations géographiques

### **3.4.5. Fonctionnalités (ou traitements)**

La nature des traitements est complexe et diversifier. Les fonctionnalités assurent trois rôles fondamentaux :

- l'alimentation du système ou bien le logiciel du SIG par des données pour décrire le territoire ;
- la transformation et l'exploitation des données pour produire de l'information significative ;
- la diffusion des données et des informations à l'utilisateur du SIG pour lui permettre de prendre des décisions (FAO,1998).

## **3.5. Structure et modèle de données**

Les données constituent la base indispensable et le cœur du SIG. Il s'agit de l'ensemble d'informations de nature diverse et possédant de nombreux liens entre elles.

Un SIG permet par exemple, d'afficher les peuplements forestiers d'un territoire donné selon leurs caractéristiques forestières, c'est-à-dire selon l'essence, la densité, la hauteur, etc. Pour effectuer ce genre de requête, il faut un ensemble de données.

### **3.5.1. Données géométriques (spatiales)**

Ce sont les données qui décrivent le territoire en tant qu'élément défini géométriquement à l'aide de points, lignes ou polygones ; dans les systèmes vectoriels et des valeurs attribuées à des pixels dans le système raster.

### **3.5.2. Structure et modèle de données**

Données descriptives (thématiques) : sont les données qui constituent les attributs descriptifs du territoire ; elles sont habituellement conservées dans des tableaux spécialisés et sont reliées aux entités spatiales par un lien physique ou relationnel (pointeur qui effectue un pont entre les deux ensembles de données).

### **3.6. Mode de représentation des données**

Tous les objets spatiaux peuvent être décrits par trois classes de propriétés :

- leur position à la surface de la terre ;
- les relations spatiales qu'ils entretiennent avec d'autres objets ;
- leurs attributs (caractères descriptifs non graphiques).

Il existe deux modes (formats) de représentation de l'information géographique dans un SIG, le mode raster et le mode vecteur. Les critères de choix de la structure à utiliser sont directement reliés à la quantité d'informations à gérer, à la résolution désirée ainsi qu'aux analyses à effectuer.

#### **3.6.1. Mode raster (Matriciel) :**

Le mode raster ou mosaïque correspondant à la division régulière de l'espace sous forme de cellules (pixel) ou carrés. Il est fortement lié à la notion d'image, chacune des pixels est référencée en lignes et en colonnes. Le pixel est dit : *primitive géométrique du mode raster*. Il porte en attribut la valeur élémentaire caractéristique de l'image (**fig.01**).

La taille des cellules est attachée à la résolution de la grille, plus la grille sera fine plus les pixels sont petits ainsi un grand nombre d'informations sera choisi.

Le mode raster présente l'avantage d'intégrer des images de télédétection structurées par une matrice des pixels, par exemple celui des informations reçues des satellites ou des caméras numériques. C'est aussi, celui des informations obtenues par scannage (ex : cartes et plans scannés). (**FAO., 1998**). En mode raster, chaque grille constitue une couche d'information représentant un thème particulier (**INRA., 1991**).

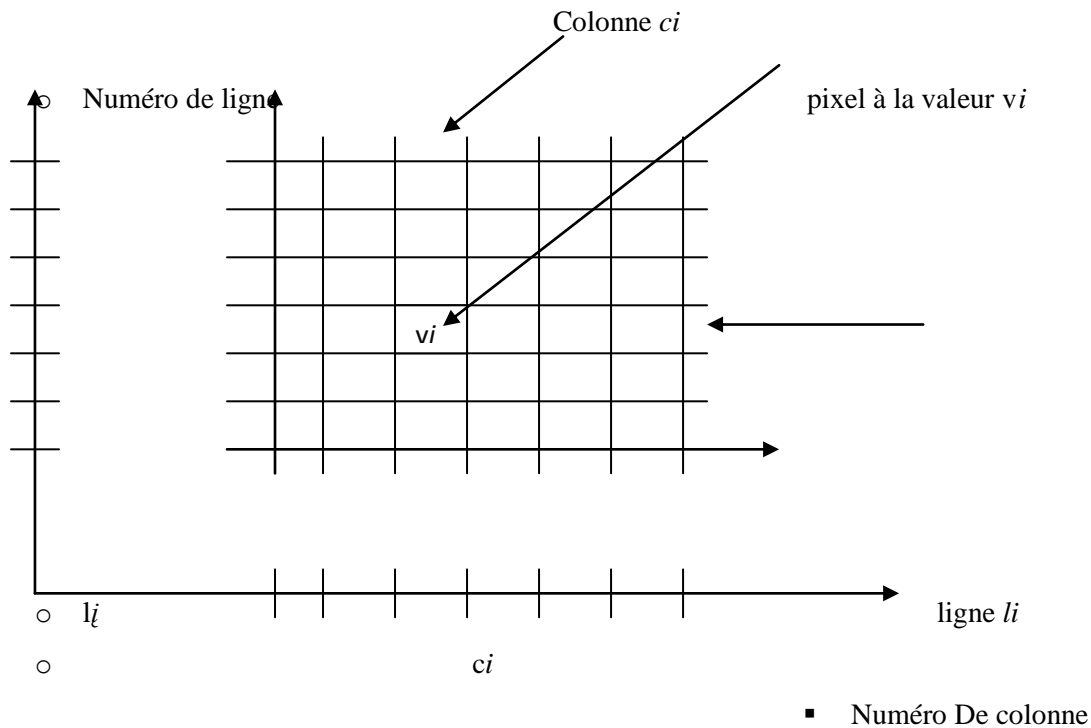


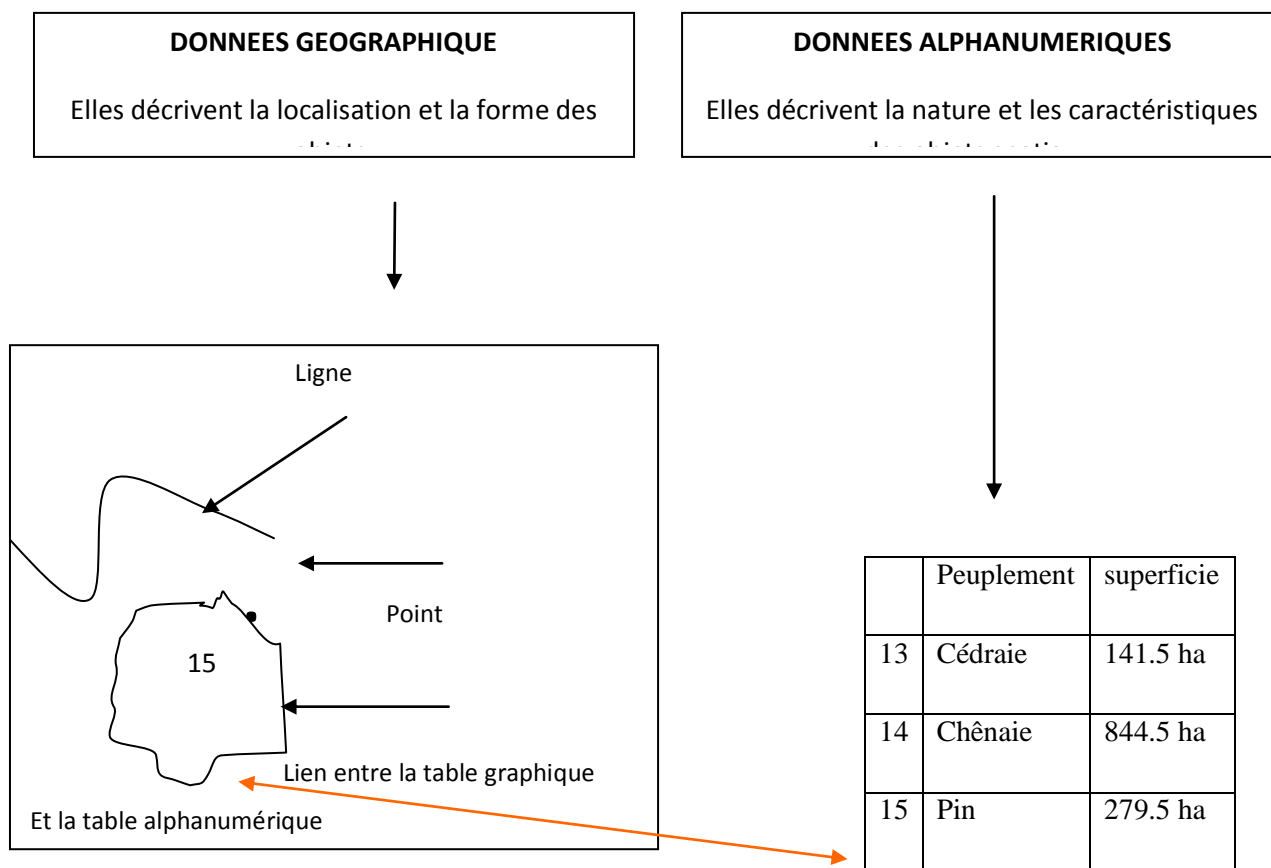
Figure n°08 : Principe de mode raster (FAO, 1998).

### 3.6.2. Le mode vecteur

Dans le mode vecteur, les objets d'observation sont représentés par des entités élémentaires : points, lignes, surfaces. Des caractéristiques descriptives peuvent leur être associées sous forme d'attributs (les caractéristiques liées à une entité), généralement gérées dans une base de données associée. (Figure n°02)

Ce mode utilise les coordonnées cartésiennes, et chaque objet spatial est doté d'un identifiant qui permet de le relier à une table attributaire.

En mode vecteur, une couche d'information regroupe un ensemble d'objets qu'on souhaite représenter simultanément : couche hydrographique (lacs, cours d'eau, glaciers, etc.), couche administrative (communes). Une couche peut comprendre des points, lignes et/ou des polygones.



**Figure n°09** : Principe du mode vecteur.

Le mode vecteur utilise des primitives graphiques pour la représentation des objets simples et complexes. Ces primitives sont :

#### **a. Les Points**

Ils définissent des localisations d'éléments séparés pour des phénomènes géographiques trop petits pour être représentés par des lignes ou des surfaces qui n'ont pas de surface réelle comme les points cotés.

#### **b. Les Lignes**

Les lignes représentent les formes des objets géographiques trop étroits pour être décrits par des surfaces (ex : route ou rivières) ou des objets linéaires qui ont une longueur mais pas de surface comme les courbes de niveau.

#### **c. Les Polygones (surface)**

Ils représentent la forme et la localisation d'objets homogènes comme des pays, des parcelles, des types de sols...ect

### **3.7. Fonctionnalités d'un SIG**

Selon, le SIG permet de présenter toutes sortes d'information de les transformer en série de données compatibles, de les combiner, et d'afficher les résultats sur une carte, intégration des cartes ayant des échelles, des projections et des légendes différentes. **(Eastman., 1993).**

Le SIG rassemble plusieurs fonctionnalités à savoir :

**Mode**

**Raster**

**Vecteur**

### **3.8. Structure Par Couche**

La structure des données SIG se fait par couches, qui sont des ensembles d'éléments géoréférencés (données géométriques et attributaires). Ainsi, une image raster, ou un ensemble d'objets vectoriels peuvent constituer une couche. Généralement, on rassemblera dans une couche les objets faisant partie d'une même thématique. On rassemblera par exemple dans une couche nommée « voirie » les objets de type « ligne » correspondant aux routes, aux sentiers,... alors que d'autres Object linéaire (fleuves, canaux,...) seront regroupés dans une couche distincte (dans ce cas, la couche « hydrologie »). Si l'affichage d'une couche permet

déjà la réalisation d'analyses intra couches, la grande force des SIG est de permettre la visualisation simultanée de différentes données par superposition de couches.

La superposition à volonté de couches de thèmes différents permettent d'obtenir une représentation des données adaptée aux besoins d'analyse, complexe et riche en information, notamment au niveau des interactions spatiales et thématiques. A partir de là, tout est possible, grâce aux analyses multicritères et multicouches.

Une couche comporte l'ensemble des primitives graphiques partageant les mêmes propriétés topographiques (Rouet, 1991), à titre d'exemple les couches peuvent être :

- Réseau routier ;
- Réseau hydrographique ;
- Limites administratives-carte géologique ;
- Occupation du sol,... etc.

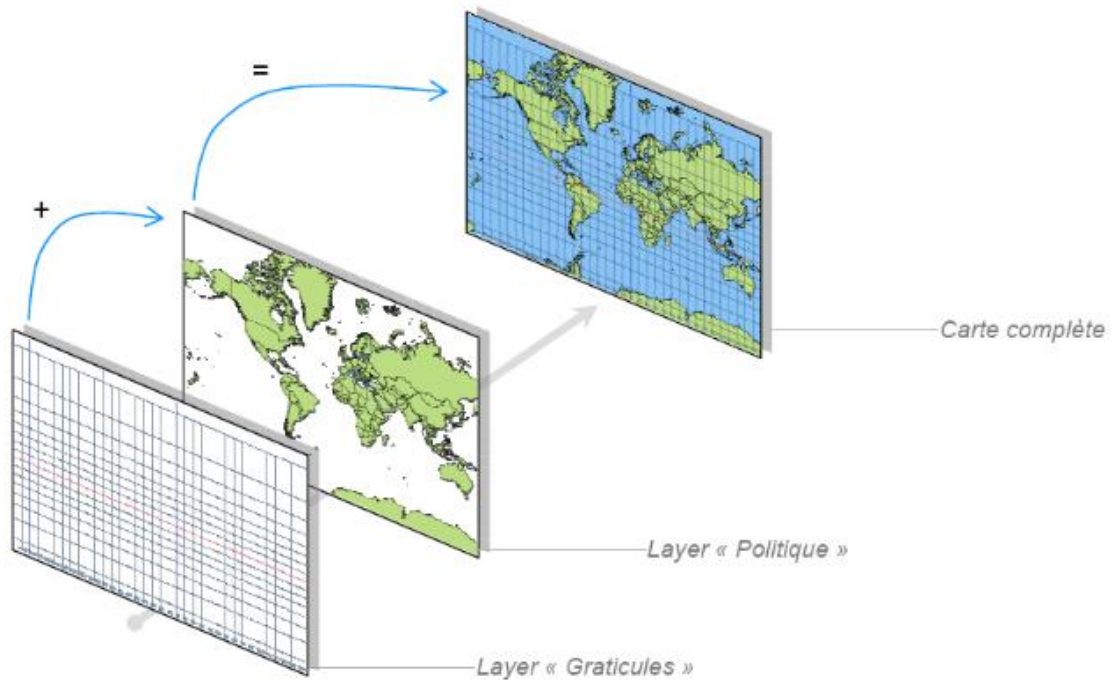


Figure n°10: Procédé de superposition de couches

### 3.9. Domaines d'application des SIG

Selon **Bordin (2002)** De nos jours, le SIG est utilisé dans plusieurs types d'organisation tels les :

- **agriculture précise** : le SIG permet d'avoir des cartes d'éléments nutritifs du sol en temps réel. Les agricultures pourront appliquer la quantité exacte d'engrais et de pesticide sur le lieu adéquat et au moment adéquat.
- **eau** : un modèle hydraulique et lié avec le SIG pour prédire l'utilisation de l'eau.
- **télécoms** : implantation pour les téléphones mobile.
- **biologie** : étude du déplacement des populations animales.
- **protection civile** : gestion et prévention des catastrophes.

La mise en œuvre d'un SIG, l'importance des moyens en termes d'équipement, les ressources humaines, les données et les objectifs peuvent varier considérablement d'une application à une autre.

## *Partie Expérimentale*

### *Chapitre IV: Présentation de la zone d'étude*

## **Cadre géographique**

### **4.1 – Localisation :**

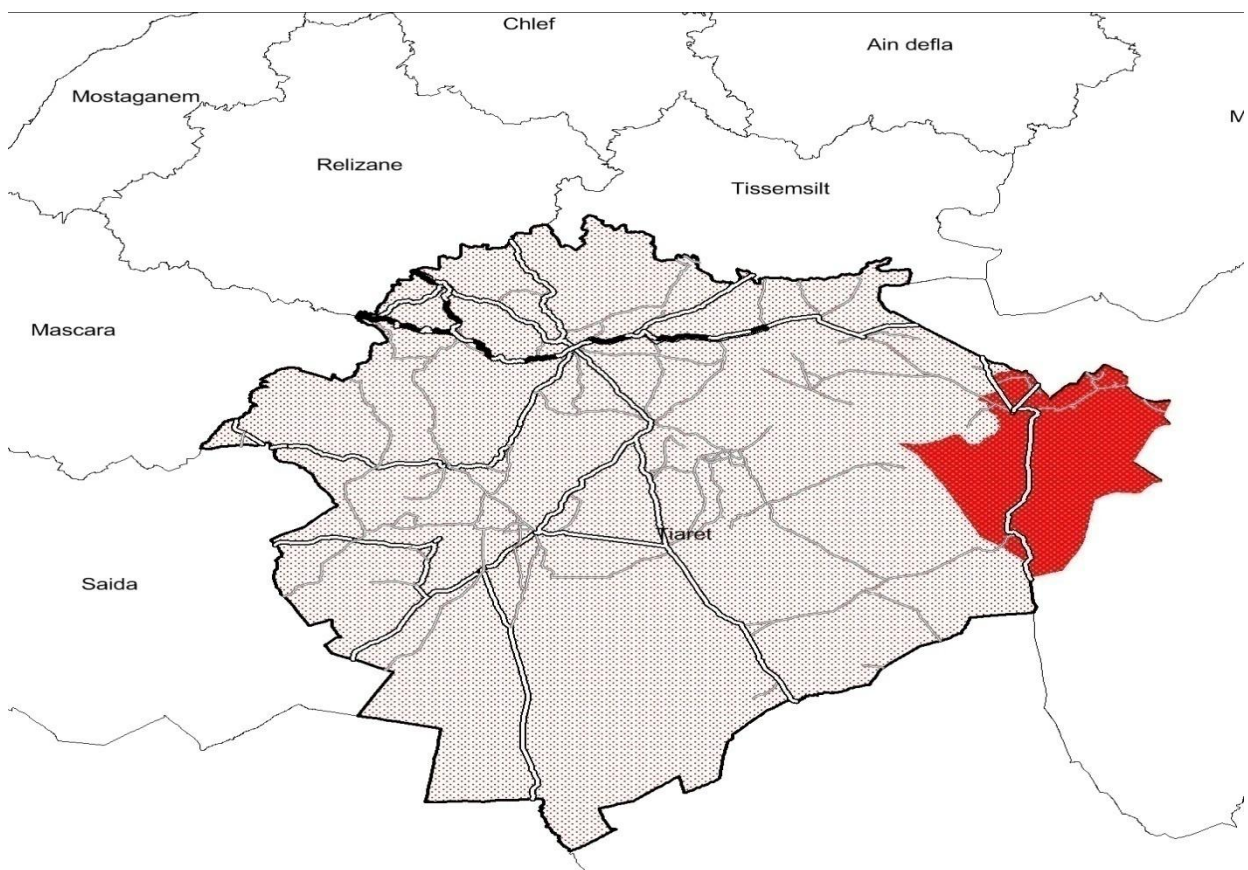
La Daïra de Ksar Chellala qui fait partie de la région de l'Oued Touil (wilaya de Tiaret) est située à environ 116 kilomètres au Sud Ouest de la ville de Tiaret chef lieu de wilaya.

Cette Daïra est limitée administrativement :

- Au Nord et à l'ouest par la wilaya de Djelfa
- A l'Est par la commune de Rechaigua
- Au sud par la commune de Faidja

La distance entre le chef lieu de commune de Ksar Chellala et les communes limitrophes est comme suit:

- Ksar Chellala – Serguin 18 Km
- Ksar Chellala – Zmalet Emir Abdelkader 42 Km



**Figure. N° 11 Situation géographique de la zone d'étude**



## 4.2–Caractéristiques physiques de la commune :

### 4.2.1 - Climat:

#### 4.2.1– Le climat

L'étude du climat a pour but l'identification des facteurs ayant une incidence sur l'activité agricole.

Les données de la station Ksar Chellala nous ont permis de faire cette analyse climatique basée sur les facteurs tels que les précipitations, les températures, les vents, les gelées, le sirocco

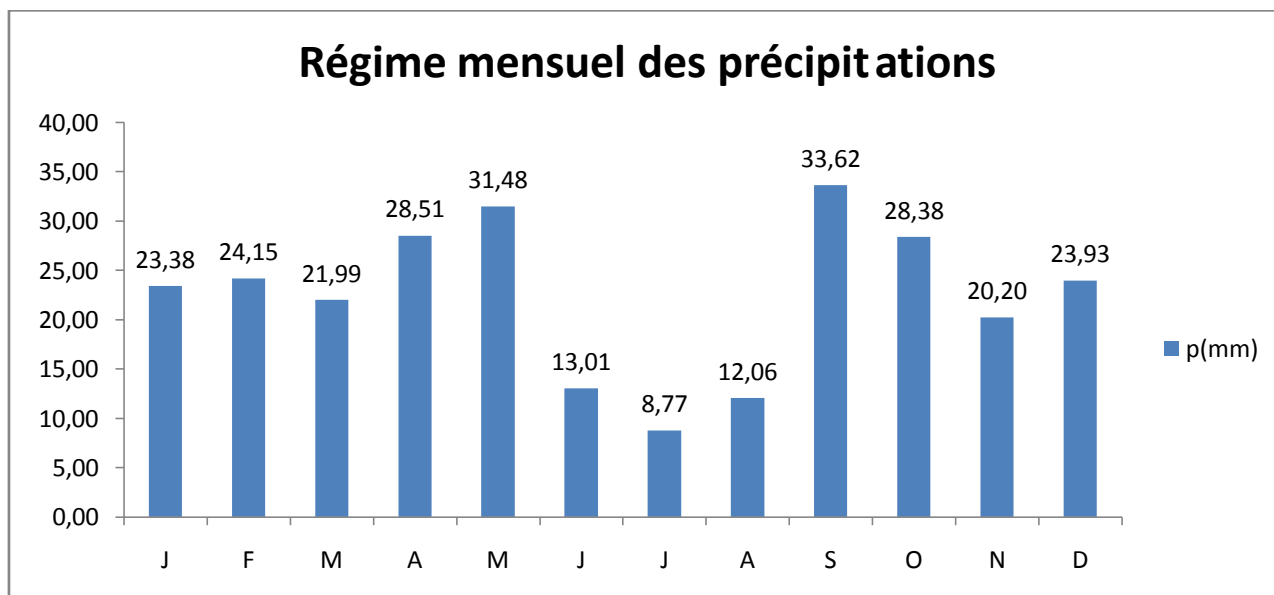
#### 4.2.1.1 Précipitations :

Les précipitations jouent un rôle très important surtout pendant la période de croissance des végétaux.

**Tableau n° 10 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles**

mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Année
p(mm)	23,38	24,15	21,99	28,51	31,48	13,01	8,77	12,06	33,62	28,38	20,20	23,93	269,47

**Fig. N° 12 Régime mensuelle de précipitation**



On remarque la faible quantité de pluie atteignant à peine 269.47 **mm** ,reçue annuellement par la commune de ksar Chellala.

On remarque aussi qu'en plus de la faiblesse des précipitations, leur répartition est irrégulière durant l'année.

Le mois la plus arrosé est Mai avec 31,48 et le mois le plus sec est Juillet avec à peine 8,77 mm.

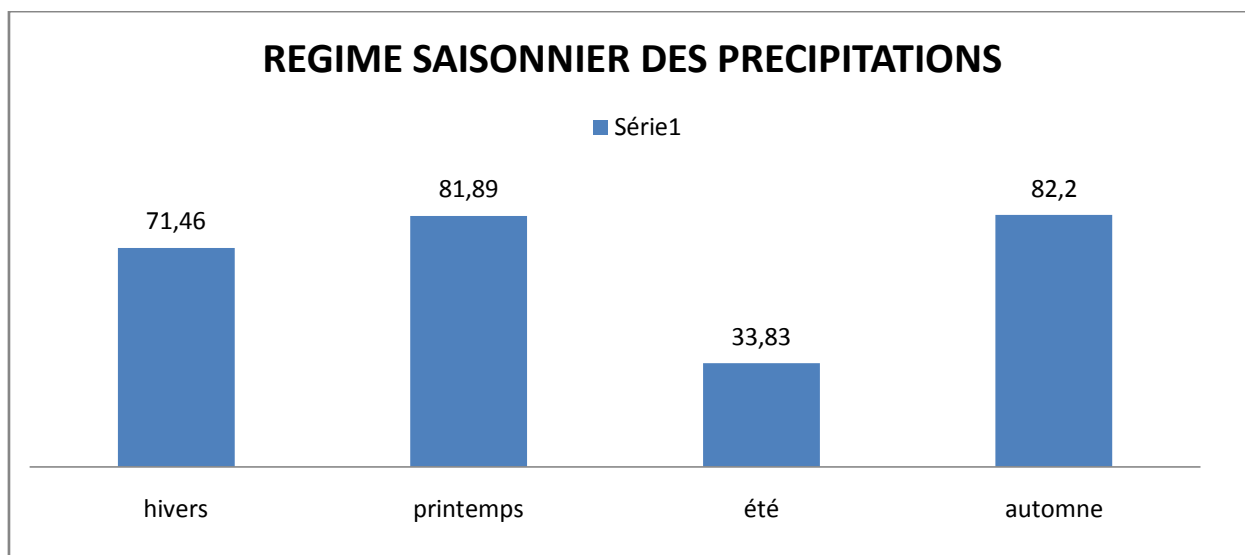
#### **4.2.1.1 Régime saisonnier des pluies**

La Daira de Ksar Chellala se caractérise par un régime pluviométrique de type Printemps, Hiver, Automne, Été

Les précipitations saisonnières enregistrées sont :

- Au printemps 71,46 En été 81,89 - En automne-33,83 En hiver : 82,2

**Fig. N° 13 Régime Saisonnière de précipitation**



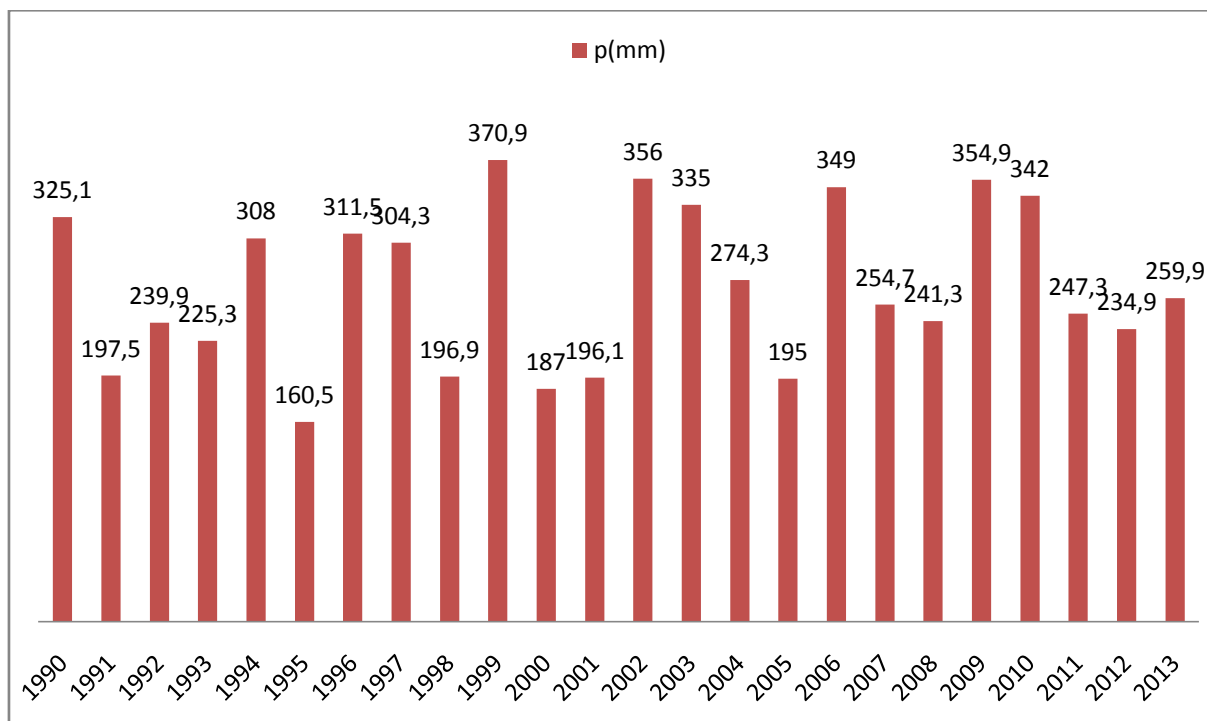
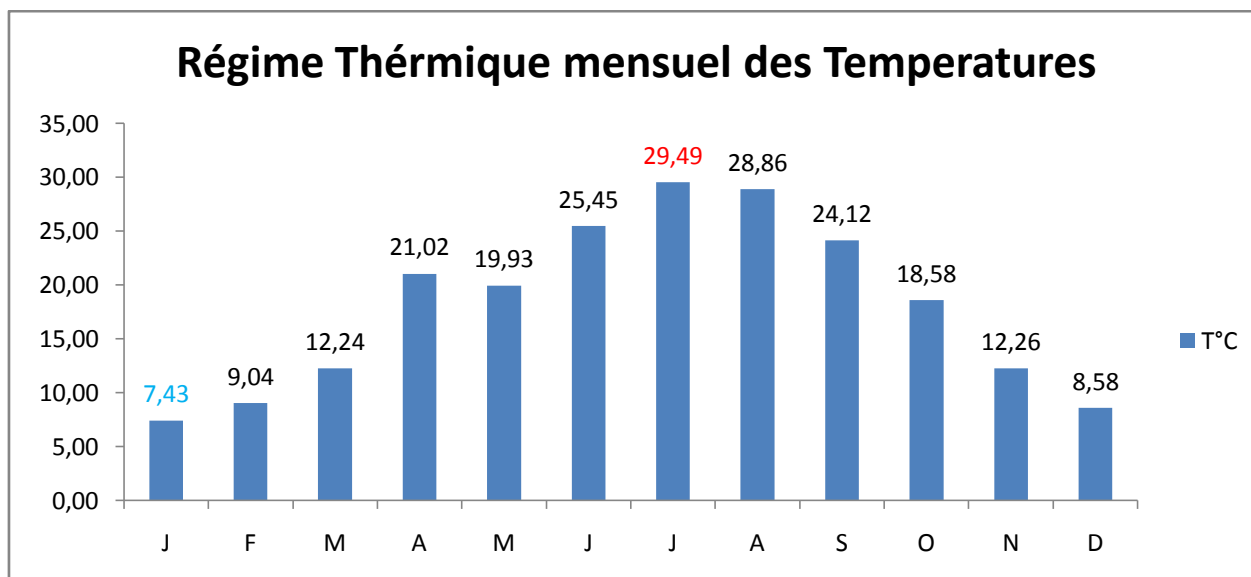


Fig. N° 13 Régime annuelle de précipitation

#### 4.2.2 Températures :

Tableau N° 12 : Températures moyennes mensuelles ( en °c )

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
T° C	7,43	9,04	12,24	21,02	19,93	25,45	29,49	28,86	24,12	18,58	12,26	8,58



**Fig. N° 14 Régime thermique mensuel de température.**

La moyenne mensuelle pour la période s'étalant de Novembre à Mars est inférieure à la moyenne annuelle. Elle varie entre 7,43° et 12,24°.

Au cours des mois de Juillet et Août les températures moyennes mensuelles sont à leur maximum et atteignent respectivement 29,49 °C et 28,86°C. La moyenne annuelle est de l'ordre de 18,08°C.

**Tableau n° 13 : Moyenne mensuel des minimas (m)**

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Année (°C)
Ksar Chellala	2,5	3,2	6,1	8,2	12,4	17,7	21	20,8	16,6	12,3	6,9	3,6	10,94

**Source ONM (1990-2012 )**

Le minima moyen est atteint en Janvier avec 2,5°C .Il reste en deçà de 10°C durant les mois de Novembre à Avril.

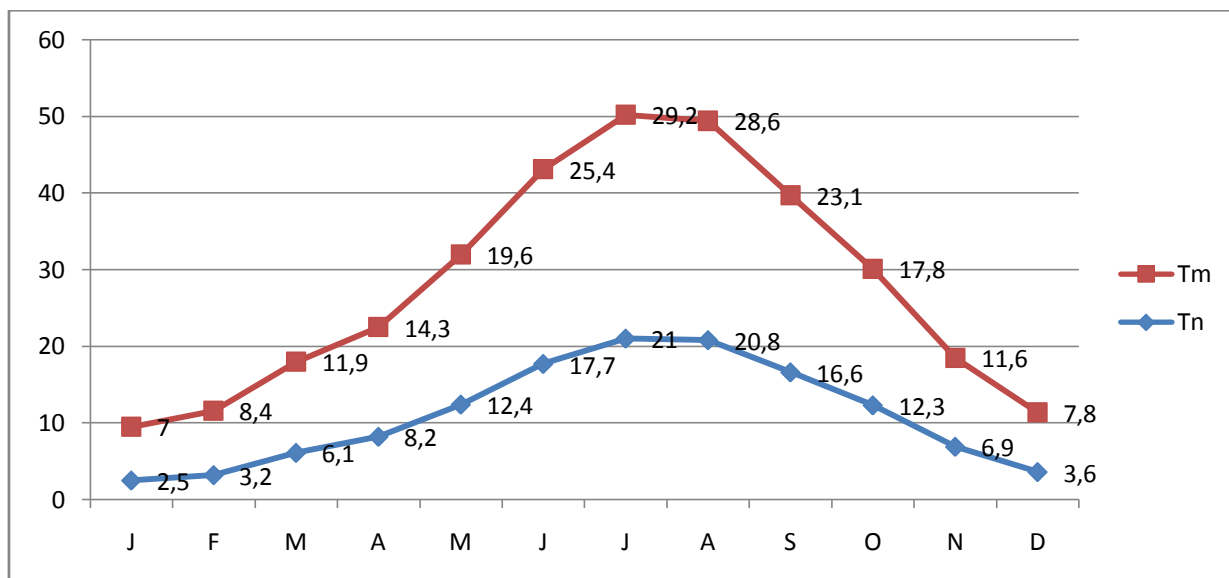
Cette moyenne à tendance à augmenter du mois de Mai (12,4°C ) au mois de Octobre (12,3°C) en passant par des valeurs relativement élevées en Juillet et Août (17.7 et 20.8°C).

**Tableau n° 15 :Moyenne mensuel des maximas (M)**

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Année (°C)
Ksar Chellala	12,6	14,3	18,2	21,1	26,6	33,2	37,4	36,6	30,3	24,1	17,5	12,9	23,73

**Source ONM (1990-2012 )**

Le maxima moyen est observé au mois de Juillet (37,4°C) .Ces moyennes sont généralement inférieures à 20°C durant les mois de Novembre à Mai.



**Fig. N° 15 Régime mensuelle des minimas et maximas**

Lorsqu'on analyse les données du tableau ci-dessus, on constate l'importante différence qu'accusent les températures moyennes des minimas et maximas au cours de l'année.

Étant donné que le déroulement de la vie végétale s'opère entre ces minimas et maximas thermiques, ceci implique une prise en considération sérieuse de ces fluctuations de températures qui constituent dans la plupart des cas des contraintes au développement agricole.

**Tableau n° 15 : Minimas absolus (m'') et Maximas absolus (M'') :**

Mois		J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
Station	M''	19,3	21	26,4	29,6	34,7	40,2	42	41,2	37,3	31,4	24	18,7
Ksar Chellala	m''	-2,8	-1,9	-0,1	2,2	6,9	11,5	15,8	15,9	11,1	6,2	1,2	-2

Source ONM (1990-2012)

Le minima absolu (m'') le plus bas est observé au cours du mois de Janvier avec -2,8°C. Les mois de Décembre, Février, Mars et Avril affichent eux aussi des températures minimales absolues inférieures à 0°C. Le maxima absolu (M'') est atteint aux mois de Juillet et Août avec 42°C et 41,2°C. On remarque aussi, que durant les mois de Juin les températures maximales absolues sont toutes supérieures à 40°C.

### 4.2.3 Autres facteurs climatiques :

#### a. Gelées :

**Tableau n° 16 : Nombre de jours de gelées**

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Année
Station													(jours)
Ksar Chellala	13	10	3	1	0	0	0	0	0	0	3	10	40

**Source ONM (1990-2012 )**

Du fait de la continentalité et de l'altitude, les gelées sont fréquentes dans la commune ( 40 jours/an).

Généralement les gelées font leur apparition dans la région de ksar Chellala à partir du mois de Novembre pour se terminer au mois de Mars avec la fin de la période froide (gelées printanières).

Certaines années, elles peuvent se manifester jusqu'au mois d'Avril. Le maximum est atteint au cours du mois de Janvier. Ces gelées constituent un facteur de risque pour les cultures maraîchères de primeur en plein champ et pour l'arboriculture à floraison précoce.

#### b. Vents

**Tableau n° 17: Vitesse moyenne et maximum des vents**

Mois													
Station		I	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
Ksar	V.	3,5	3,5	3,9	4,1	3,7	3,7	3,5	3,1	3,1	3	3,6	3,5
Chellala	Moy												

**Source ONM (1990-2012)**

La force et la direction des vents dans la région de Ksar Chellala varient selon les saisons.

A titre d'exemple, on constate généralement au cours du mois de Janvier la prédominance de vents de secteur Nord-Ouest, par contre au mois de Juillet, les vents sont de direction variable. Cette vitesse peut dans certains cas décupler.

### c. Diagramme Ombrothermique de Gaussen :

Le diagramme Ombrothermique établi pour la région de Ksar Chellala permet de déterminer la durée de la période de sécheresse.

Selon Gaussen, la sécheresse se produit lorsque les précipitations de faible importance se conjuguent à de forte température. Lorsque la quantité totale des précipitations mensuelles est égale ou inférieure au double de la valeur des températures, Gaussen considère que c'est un mois chaud.

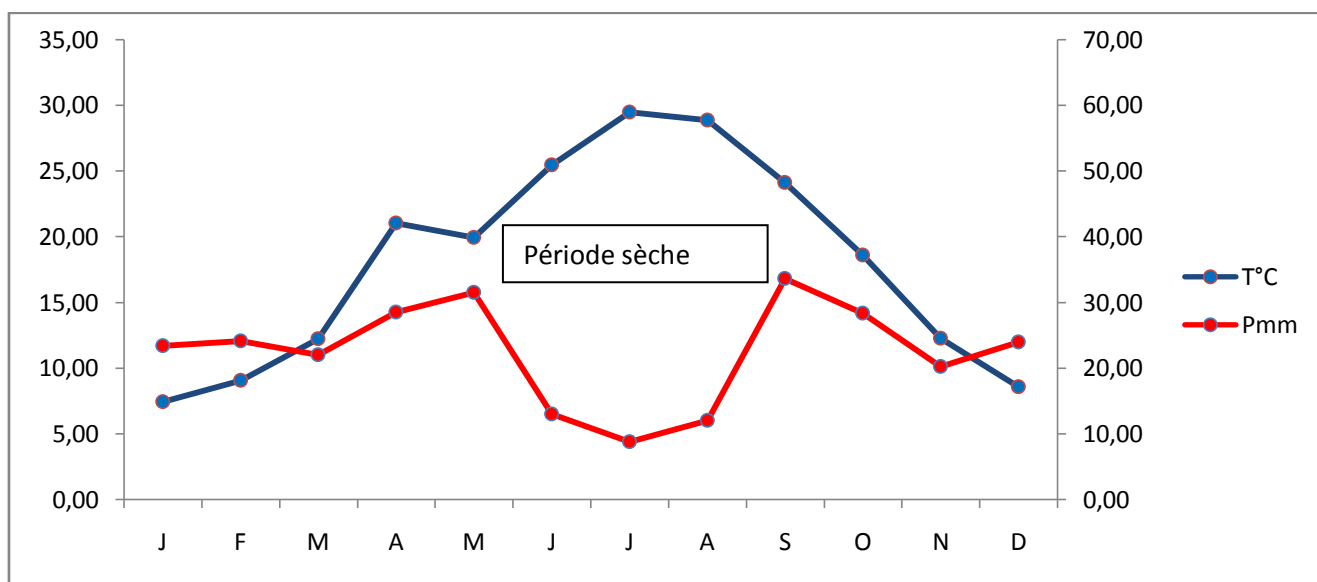


Fig. N° 12 Diagramme ombrothermique

A la lecture de ce diagramme on remarque que la période sèche débute en Mai et se termine en Novembre soit une durée de quatre mois. Durant cette période des apports en eau d'irrigation sont nécessaires pour certaines cultures.

### d. Quotient pluviométrique d'Emberger :

Pour conforter davantage le résultat fourni par le diagramme de Gaussen on a calculé le quotient pluviométrique d'Emberger.

Ce quotient calculé en utilisant la formule suivante a permis de déterminer l'étage bioclimatique correspondant à la Région de ksar chellala

$$Q = 3,43 \times P / T^{\circ}\text{Max} - T^{\circ}\text{Mim}$$

$$T^{\circ}\text{Max} : 38,8 \text{ mm}, \quad T^{\circ}\text{Mim} : 3,03 \text{ mm}, \quad P : 269,47$$

$$Q = 3,43 \times 269,47 / 38,8 - 3,03$$

$$Q_2 = 25,83$$

$P$  = Précipitations moyennes annuelles.

$M$  = Température maximale du mois le plus chaud.

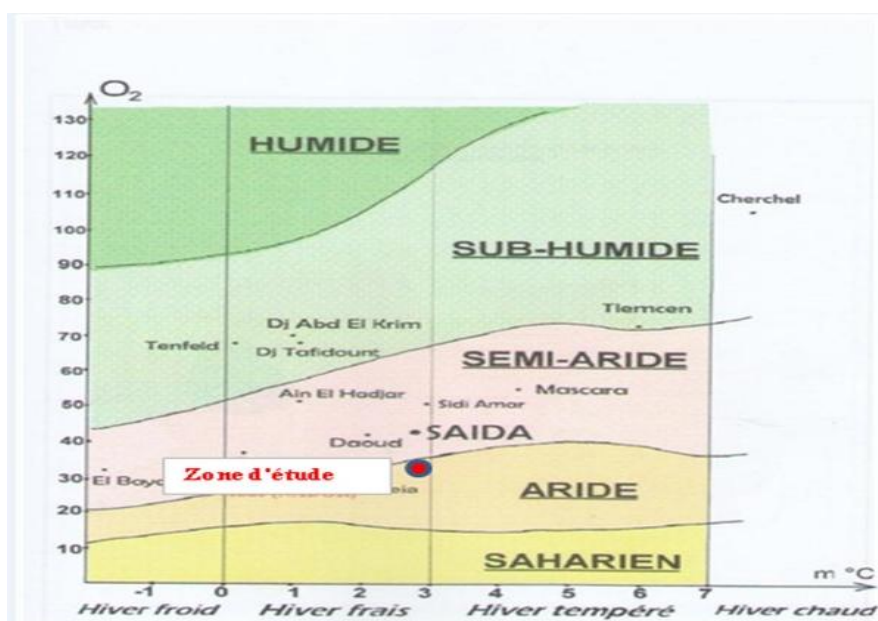
$m$  = Température minimale du mois le plus froid.

3,43 = Constante d'Emberger.

En ce qui concerne l'aire d'étude la valeur calculée du quotient d'Emberger est de l'ordre de  $Q = 25,83$

Placé sur le climagramme d'Emberger cette valeur situe la région de Ksar Chellala aride à hiver frais :

Ce type de bioclimat est peu favorable à la végétation et aux cultures (faiblesse des précipitations, gelées importantes, sirocco....)



### Conclusion:

Le climat de la région de ksar Chellala se caractérise principalement par de nombreuses contraintes à l'activité agricole :

- Insuffisance des précipitations sur l'ensemble de l'année
- Températures relativement élevées en été
- Gelées d'hiver et de printemps importantes
- Vents chauds et secs en été

Ainsi donc la rentabilité de l'activité agricole est intimement liée à la pratique de l'irrigation et la mise en place de brises vent.

De plus, ce type de climat aride favorise les dégradations du couvert végétal et du patrimoine sol.

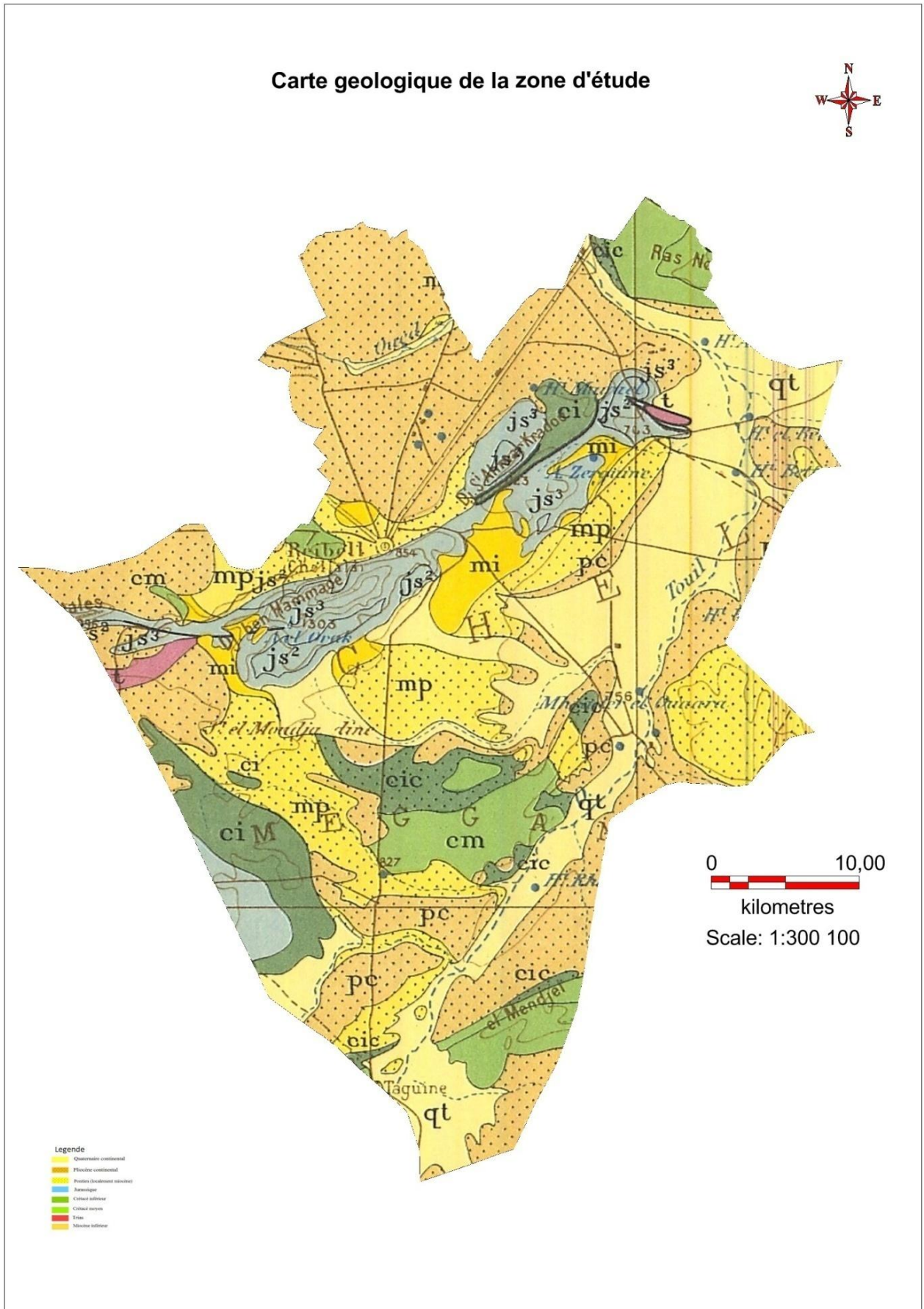


### **4.3. Géologie**

Les reliefs sont essentiellement composés de calcaire appartenant à l'étage crétacé. d'autre formation grésos-calcaires et marno calcaires sont visibles mais de moindre importance se remarquent dans la zone . La richesse de ces formations réside dans le fait qu'il existe des aquifères riches en eau aux débits importants particulièrement dans les communes de Ksar Chellala, Serghuine, Z.E.A et Rechaiga au niveau de l'étage albien. Il s'agit de formations jeunes à l'exception de l'émergence du Jurassique dans le mont de Ksar Chellala et celles du Crétacé sur les collines environnantes. La démarcation nord de la Steppe correspond au Crétacé Inférieur du Djebel Rechaiga, unité tectonique anticlinale prolongée à l'ouest par le Mont du Nador et l'Oued Soussalem. Le trias affleure rarement en diapirs localisés à Hassi Fedoul et dans le Djouabi avec une lithologie à gypses argiles cargneules et dolomies. Comme le Trias à l'extrême ouest, le Jurassique au nord -est semble être noyé dans les affleurements du Pliocène et est représenté par le massif du Rechaiga-Foucauld ou affleure essentiellement le groupe calcaire du Jurassique supérieur.

C'est surtout le Pliocène continental qui caractérise cette région avec sédiments horizontaux constitués de galets d'argiles au nord de sable au sud et de limons. La surface du pliocène est souvent inclinée vers le sud est recouvertes de croûtes calcaires plus ou moins gréseuses gris clair ou blanchâtre ou ocre (Doukani, 2010). La cadre géologique de la région de Ksar Chellala dérivée de la carte géologique d'Algérie (1951-1952). illustre bien les différentes formations

Figure. N° 16 Carte géologique de la région



## **4.5 Relief :**

### **4.5.1 Unités morphologiques:**

Le relief de la zone peut être caractérisé également à partir de la délimitation des unités morphologiques.

L'identification des unités morphologiques permet de faciliter la localisation des différentes unités pédologiques et d'aboutir par la suite à l'établissement d'une carte morphopédologique considérée comme la carte de base pour l'aménagement et la mise en valeur du milieu rural de la région de ksar Chellala

**Tableau n° 18 : unites morphologiques**

Unités	Dénomination	Superficie(ha)	% s.t
IV	Zone de montagne	11160	6,61
III	Zone hauts piémonts	21440	12,69
II	Zone bas piémonts	48800	28,89
I	Terrasses alluviales	87500	51,81
Total(ha)		168900	100

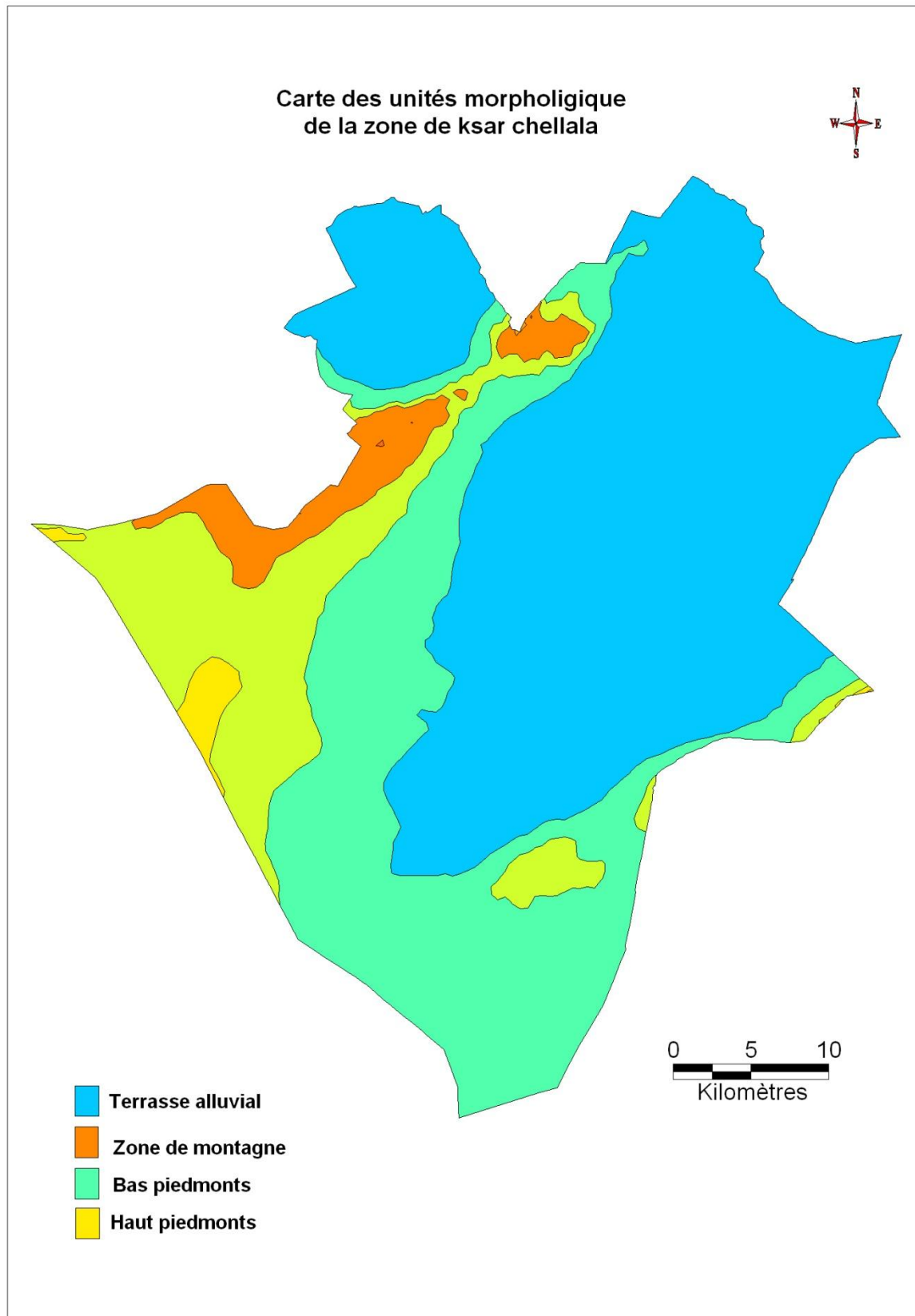


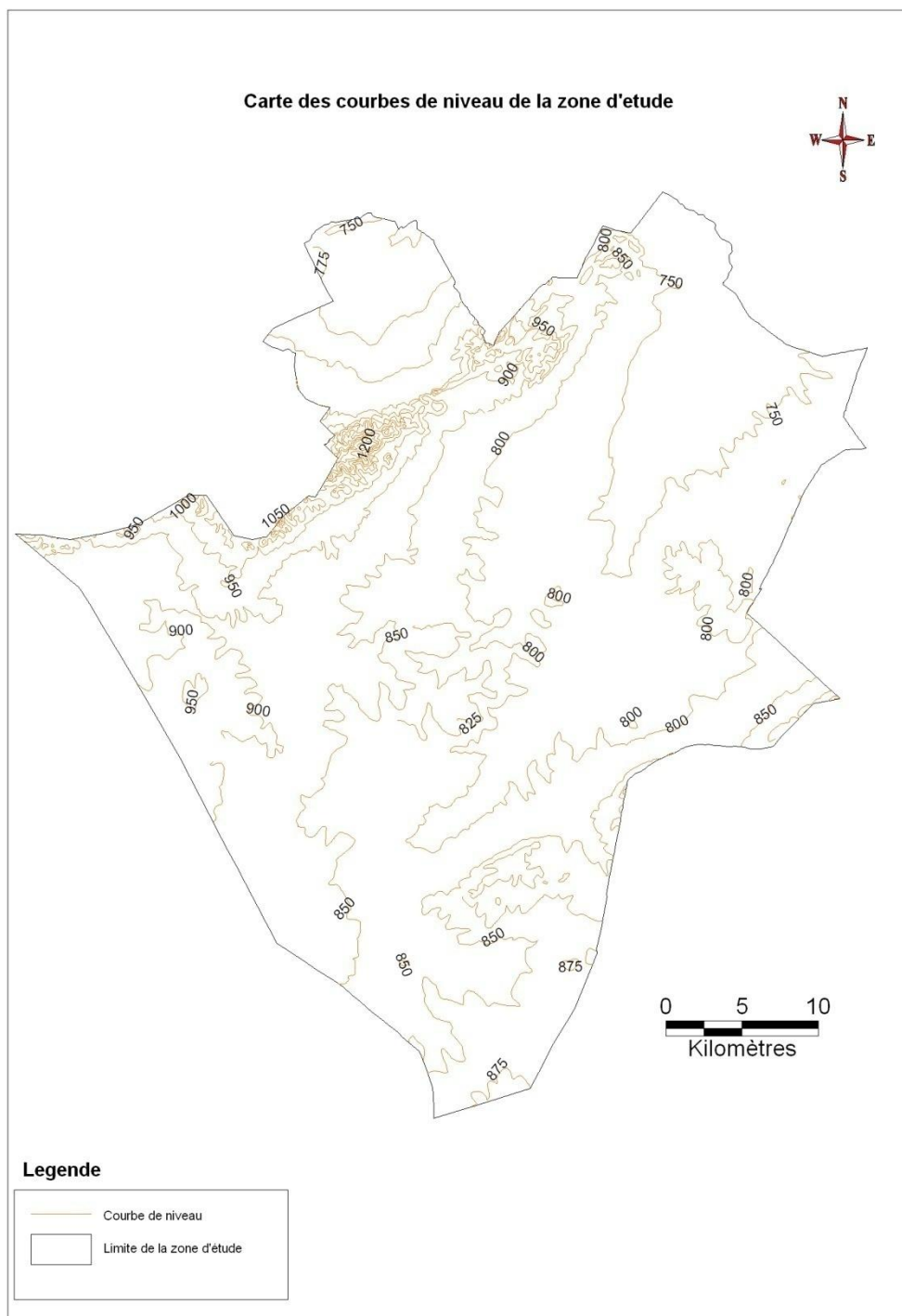
Fig. N° 17 Carte Unités morphologique

#### 4.6 Altitudes:

La carte des altitudes indique que la plus grande partie de la Région se situe à une altitude comprise entre 750 et 800 mètres correspondant à la zone de bas piémonts.

La classe altitude 800 à 900 mètres concerne les hauts piémonts qui assurent la jonction entre les bas piémonts et la zone montagneuse.

La classe supérieure à 900 mètres correspond à la zone de montagne.



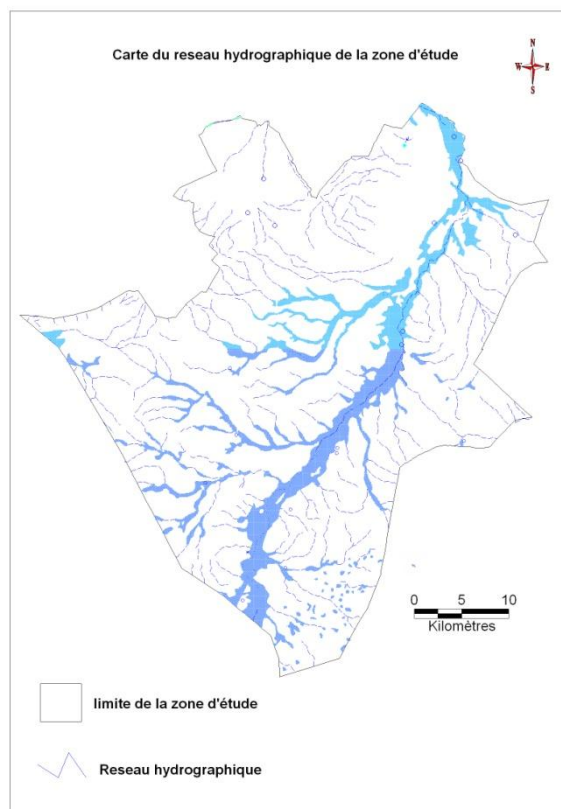
**Fig. N° 18 Carte des altitudes de la région**

#### **4.7 Ressources en eaux :**

Au cours de la réunion tenue le 18 février 2008 à la DSA de Tiaret, le responsable des ressources en eau dans la Wilaya de Tiaret, a présenté un aperçu sur les ressources en eau de la zone de Oued Touil, dont il ressort notamment :

- Qu'il existe un schéma directeur des ressources hydrauliques qui prévoit le renforcement des besoins en eau potable de la région de Tiaret par un débit de 800 litres/s.
- D'après l'étude Australienne, les ressources en eau de la zone d'Oued Touil s'élèvent à environ 3600 litres/s, pouvant irriguer 10 000 hectares.
- Les crues de l'Oued Touil qui se jettent dans la mer sont estimées à environ 17 000m<sup>3</sup>/s, ce qui suppose d'importantes possibilités de recharge de la nappe et de collecte des eaux de ruissellement.
- Il existe un certain nombre de forages (près d'une trentaine) dans la zone dont la profondeur varie de 100 à 200 mètres, avec un débit variable de 20 à 70 litres/s et une eau douce proche de 1 gramme par litre de résidus secs. Le nombre de puits s'élève à 320.

D'une façon générale, les ressources en eau de la zone d'Oued Touil sont importantes, mais malheureusement mal prospectées.



**Fig. N° 19 Carte du réseau hydrographique de la région**

## **4.8 Ressources en sols :**

### **4.8.1 Sols peu évolués :**

Ces sols dont l'évolution se trouve toujours empêchée par des phénomènes d'érosion ou d'apport se distinguent par leur position topographique, par leur origine et par leurs caractères morphologiques. Au niveau de cette classe deux types de sols ont été identifiés et qui sont :

- les sols peu évolués d'érosion
- les sols peu évolués d'apport alluvial

#### **4.8.1.1 les sols peu évolués d'érosion :**

##### **a. Les sols peu évolués d'érosion lithiques :**

Ces sols ont été observés sur du calcaire dur, parfois ils sont en juxtaposition avec les sols régosoliques.

La contrainte majeure de ces sols est qu'ils sont superficiels (la profondeur varie entre 10 et 20 cm) et que leur aspect de surface est trop caillouteux, ce qui rend très complexe leur utilisation.

L'aménagement de ces sols à horizon de surface peu structuré et moyennement caillouteux , consiste à procéder à un reboisement sur les flancs des versants moyennement et fortement érodés afin de stabiliser l'éboulement et à une amélioration pastorale sur certains sols lithiques moyennement stables et ce par des espèces peu exigeantes en profondeur et pouvant s'adapter aux terrains caillouteux.

##### **b. Les sols d'érosion régosoliques :**

Ces sols observés en zones de montagne et sur un faciès lithologique sensible à l'érosion couvrent.

Ce sont des sols superficiels et leur horizon de surface repose directement sur la roche mère composée essentiellement de marnes et argiles.

#### **4.8.1.2 Les sols peu évolués d'apport alluvial :**

Ces sols observés au niveau des terrasses et se caractérisent principalement par :

- Pente comprise entre 0 et 3% permettant un accès facile à la parcelle
- Un aspect de surface non caillouteux très favorable à la mécanisation
- Une profondeur supérieure à 80cm permettant l'introduction d'une large gamme de cultures
- Absence totale de risque de salinité

#### **4.8.2 Sols Calcimagnésiques :**

Les principales propriétés de cette classe sont dues à la présence du calcaire actif à des taux parfois élevés et selon le matériau sur lequel les sols se sont développés et leur position topographique, on distingue au niveau de cette classe deux types de sols : les Rendzines et les sols bruns calcaires.

#### **4.8.3 Les Rendzines :**

Ces sols Calcimagnésiques peu évolués à profil de type A/C, ont été observés en zone de piémont sur faciès riche en calcaire.

Se sont des sols peu profonds, présentent une texture équilibrée à légèrement dominée par la fraction limono sableuse avec incorporation de quelques cailloux calcaires altérés en profondeur.

#### **4.8.4 Les sols bruns calcaires :**

Ces sols observés en zone de piémonts Ils présentent un profil de type A(B) C peu riche en calcaire que les Rendzines mais assez pourvu en éléments fins.

Ces sols moyennement profonds présentent des caractéristiques physiques favorables à leur utilisation qui s'articulent autour :

- Aspect de surface sans aucune contrainte pour les travaux du sol
- Une profondeur de 75 cm permettant l'introduction d'une large gamme des cultures
- Absence de niveau limitant ( croûte et encroûtement)
- Texture équilibrée favorable à tout type d'utilisation.



## ***Chapitre V : Matériels et méthode***

## **5.1. Objectif**

L'objectif de notre contribution est de caractériser les différentes exploitations agricoles existantes dans la zone d'étude, par les systèmes de cultures et les pratiques culturales adoptées.

La réalisation d'une carte thématique de localisation des différents systèmes de cultures et cela par l'utilisation d'un système d'information géographique SIG, s'avère indispensable pour préserver durablement cet écosystème fortement anthropisé, par des aménagements adéquats.

## **5.2. Plan d'échantillonnage**

Pour accomplir notre travail, nous avons effectué des prospections sur terrain au niveau de 11 exploitations agricoles localisées à différents endroits dans Trois communes, Ksar Chellala, Serguine et Zmalet Emir AEK, pratiquant des systèmes de cultures différents. Chaque unité est identifiée par ces coordonnées géographiques (longitude, latitude, altitude) et d'autres paramètres d'ordre géomorphologique et édaphiques. Pour le dernier critère nous avons procédé aux prélèvements d'échantillons du sol.

### **5.2.1. Echantillonnage par enquêtes**

Les enquêtes nous ont permis de connaître les différentes cultures qui se succèdent sur chaque exploitation, les pratiques culturales, le statut juridique des terres ainsi que le matériel disponible, la superficie et la source d'eau. Les enquêtes ont été réalisées sur 11 exploitations situées dans localités différentes, 4 à Ksar Chellala et 3 à Serguine et 4 à Zmalet Emir AEK voir tableaux 19.

**Tableau n°19:** Caractéristiques des exploitations étudiées

	Superficie (ha)	Statut Juridique	Longitude	Latitude	Altitude(m)
Exp1	35	Arche	419365.2	3885612.63	806
Exp2	35	Arche	453652.39	3886483.18	794,8
Exp3	38	Arche	432340.55	3885861.99	810,2
Exp4	25	Privé	452726.46	3879869.96	766,4
Exp5	22	Privé	450227.52	3896304.7	749,4
Exp6	10	Arche	450330.78	3898034.81	727,3
Exp7	18	Privé	458226.55	3902669.49	784
Exp8	12	Privé	435557.47	3905405.38	818
Exp9	15	Privé	440687.81	3905441.93	824
Exp10	25	Privé	435957.77	3905969.27	840
Exp11	86	Privé	439381.1	3903470.01	826

### **5.2.2. Echantillonnage pédologique**

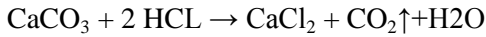
Au niveau de chaque exploitation, nous avons prélevé des échantillons du sol dont l'horizon de surface est de 20 cm.

### **5.3. Méthodes d'analyse**

Les analyses physicochimiques du sol ont été effectuées au niveau de laboratoire d'INSID à Ksar Chellala. Les échantillons prélevés ont été séchés à l'air libre pendant plus de quarante huit heures, puis broyés et tamisés à 2mm (terre fine).

### 5.3.1. Calcaire total

Le pourcentage du calcaire total est mesuré par le biais du calcimètre de BERNARD. Le principe consiste à la décomposition du carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ) par l'acide chlorhydrique (HCl), puis on mesure le volume de  $\text{CO}_2$ , à l'aide de l'équation :



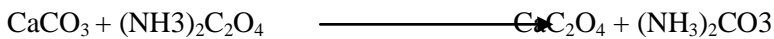
Le volume de  $\text{CO}_2$  dégagé permet de déterminer la quantité de  $\text{CaCO}_3$  présente.

### 5.3.2. Calcaire actif

Le calcaire actif est une partie de calcaire totale qui se dans le sol à des dimensions très fines.

Pour doser le calcaire actif, on exploité la propriété du calcaire qui se combine aux oxalates d'ammonium et se précipiter sous forme d'oxalate de calcium.

Le principe de dosage résume :



Le mode opératoire du dosage de calcaire actif est comme suit :

Peser 10g de sol broyé et tamisé à 2mm, ajouter 250ml oxalate d'ammonium ( $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) (0.2N), puis agiter pendant deux heures dans l'agitateur mécanique, on filtre en écartant les premiers millilitres du filtrat, en suite prélever 20ml de filtrat, et verser 5ml de l'acide sulfurique pur, chauffer à une température de  $60^\circ\text{C}$ . en fin on titre par le permanganate de potassium ( $\text{KMnO}_4$ ) (0.1N) jusqu'à coloration rose.

Soit n : le volume de permanganate de potassium obtenus.

De la même façon titrer 20ml d'oxalate d'ammonium (témoin).

Soit N : le volume de permanganate de potassium obtenu.

Calcul de CA :

$$(\%) \text{ CA} = (\text{N} - \text{n}) \times 1.25$$



**Figure n°20** : dosage du calcaire actif des échantillons du sol.

### **5.3.3. Mesure du pH**

La mesure de pH a été faite avec un pH mètre, le principe consiste à plonger deux électrodes l'une indicatrice et l'autre de référence dans une suspension aqueuse qui résulte d'un mélange de 20g de sol broyée et tamisée à 2mm avec 50ml d'eau distillée.

### **5.3 .4. Conductivité électrique**

Le principe de détermination de la C.E, consiste à l'utilisation du conductimètre. La mesure de la teneur en sels dans le sol a été effectuée sur l'extrait du sol au 1/5.

### **5.3.5. Matière organique**

La détermination de la teneur en matière organique à été obtenu par le dosage du carbone. Pour doser le carbone organique contenu dans le sol, on utilise la méthode ANNE. Le carbone est oxydé en milieu acide par du bichromate de potassium( $K_2Cr_2O_7$ ).L'excès de bichromate de potassium est titré par une solution de sel de MOHR ( $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ ), en présence de diphénylamine et de fluorure de sodium dont la couleur passe du violet au vert.

La quantité de bichromate réduite est proportionnelle à la teneur en carbone organique. Cette dernière est liée à la matière organique par la relation suivante :

(%) MO = 1.72 x (%) C

Ou :

MO : matière organique.

C : le carbone organique.

### **5.3.6. Granulométrie :**

Une analyse granulométrique nous donne le pourcentage des différents groupes granulométriques dans un échantillon de terre. On différencie ces groupes selon le diamètre des particules :

- A.....<0,002mm.
- LF. ....de 0,002 à 0,02mm.
- LG. ....de 0, 02 à 0,05mm.
- SF. ....de 0,05 à 0,2 mm.
- SG. ....de 0,2 à 2mm.

La méthode utilisée est celle de la pipette de ROBINSON qui repose sur la loi de STOCKES : plus une particule est dense, plus elle sédimente rapidement dans l'eau, sachant que la température de l'eau influe sur la vitesse de sédimentation.

## **5.4. Traitement des données**

### **5.4.1. Supports et moyens du travail**

#### **a) Logiciel R**

**R** est un système d'analyse statistique et graphique.

C'est un langage orienté - objet, c'est-à-dire que les variables, données, matrices, fonctions sont stockées dans la mémoire vive de l'ordinateur sous forme d'objets qui ont un nom. Il suffit alors de taper le nom de l'objet pour avoir son contenu. L'utilisateur peut donc facilement sélectionner et afficher l'information qui l'intéresse (**Dray, 2003**).

**b) Logiciel Mapinfo v 11 :**

C'est un système d'information géographique, qui peut être défini comme un système informatisé (matériel et logiciels) capable de stocker, gérer, manipuler, modéliser, représenter des données à références spatiales. Nous avons utilisé ce logiciel pour les raisons suivantes : c'est un SIG généraliste bureautique typique. Il permet de sortir très facilement toutes sortes d'analyses thématiques, autorise l'utilisateur à ouvrir des fichiers Excel.

**c) Logiciel Microsoft Office Excel 2007.**

**d) GPS (Global Positioning System).**

**e) Image satellite Google Earth 2012.**

**f) Micro-ordinateur**

## **5.5. Transformation et exploitation des données**

### **5.5.1. Descripteurs**

Le terme descripteur servira à désigner les attributs, variables ou caractères. Les objets comparés sont des échantillons, des localités, des parcelles et des observations ou des prélèvements qui forment la variable indépendante de l'étude. Les descripteurs utilisés pour décrire ou qualifier les objets, et qui forment les variables dépendantes, sont les caractéristiques physiques, chimiques, écologiques ou biologiques de ces objets qui intéressent celui qui fait l'étude en cours.

### **5.5.2. Méthode de système binaire**

Les données dans cette méthode sont de type binaire. Les données binaires correspondent à des données d'absence / présence, où la présence s'indique par le chiffre "1" et l'absence par le chiffre "0".

### **5.5.3 Standardisation (normalisation)**

**Legendre et Legendre, (1979)**, note que les variables métriques, utilisées en écologie comme descripteurs du milieu, sont souvent exprimées dans des unités incompatibles entre elles. Pour comparer ces descripteurs aussi différents entre eux, ou avant de les utiliser ensemble dans un processus de classification, il faut d'abord les ramener à une mesure commune.

Les méthodes de normalisation des données sont :

### **a-Translation**

C'est un changement qui consiste à ajouter ou à soustraire une constante à toutes les observations.

La translation permet d'éliminer de façon simple les différences de taille dues à la position du zéro des différentes échelles ; il suffit de soustraire la moyenne des observations

Ÿ à chacune des valeurs y:

$$Y' = y - \bar{y}$$

### **b- L'expansion :**

C'est un changement d'échelle obtenu en multipliant ou en divisant toutes les observations par une certaine constante. L'expansion permet d'exprimer toutes les valeurs dans un intervalle de 0 à 1, en divisant chaque y par la plus grande valeur observée pour cette variable.

$$Y' = y / y_{\max}$$

Si l'échelle de variation comporte des valeurs négatives, on utilisera au dénominateur la valeur absolue de la plus grande valeur positive ou négative, et les résultats seront situés dans un intervalle de - 1 à 1.

Il existe d'autres méthodes qui combinent les deux précédentes (translation et expansion) à la fois. Parmi ces méthodes particulièrement appliquées à l'Analyse des Composantes Principales (ACP), celle de Legendre qui permet de rendre des variables comparables et qui consiste à obtenir des données centrées réduites. L'opération consiste à exprimer les données en unités d'écart type, en soustrayant d'abord la moyenne (translation) puis en divisant par l'écart type (expansion):

$$y' = (y - \bar{y}) / \sigma$$

y' : valeur normalisée

y : valeur brute

Ÿ : moyenne des valeurs

σ : l'écart-type



## **5.6. Analyses factorielles des données**

L'analyse factorielle cherche à résumer et à hiérarchiser l'information contenue dans un tableau comportant  $n$  lignes (les individus) et  $p$  colonnes (les variables). Les  $n$  points sont décrits dans un nuage de  $p$  dimensions, l'information présentée par ce nuage, c'est sa dispersion, l'éparpillement de ses points en fait un résumé. Les axes de ces sous-espèces sont les axes factoriels ou facteurs. Le premier axe ou facteur est celui qui prend en compte le maximum d'information, c'est l'axe de plus grande dispersion du nuage de points. Le deuxième axe factoriel, orthogonal au premier, est celui qui prend en compte le maximum d'information résiduelle. Il est moins important, mais les deux axes factoriels constituent le meilleur résumé du nuage de points dans un espace à deux dimensions, un plan.

### **5.6.1. Analyse factorielle des correspondances (AFC)**

L'AFC considère les différents points, le critère « présence /absence » a été retenue. L'interprétation est basée d'une part sur le critère distance qui suppose que deux points proches l'un de l'autre sont ressemblants. Ce critère de distance est à lui seul insuffisant, car ces deux points sont très éloignés en réalité et peuvent être rapprochés sur le plan de projection, quand celui-ci est perpendiculaire à la distance qui les sépare. D'autre part. Pour connaître la part d'information exprimée par chaque axe.

C'est une technique similaire à l'ACP applicable à des tableaux de contingence où lignes et colonnes jouent un rôle symétrique. On cherche à comparer des profils de lignes ou de colonnes plus que des valeurs (**Vilain, 1999**).

Les résultats d'une AFC se présentent essentiellement sous forme d'une suite de graphes où sont positionnés les éléments lignes et les éléments colonnes. Les projections des individus et des variables figurent simultanément sur les mêmes graphiques (**Vilain, 1999**).

### **5.6.2. Analyse en composantes principales (ACP)**

L'analyse en composantes principales est la méthode de base de l'analyse multidimensionnelle. On l'utilise lorsqu'on a mesuré  $p$  variables numériques, jouant toutes, le même rôle sur  $n$  individus ou unités et que l'on cherche les variables qui expliquent le mieux les différences entre eux (**Vilain, 1999**).

L'ACP repose sur le calcul de coefficients de corrélation entre des variables, qui sont descriptives d'objets dont on souhaite synthétiser les interrelations (**Dufrene, 2003**).

En ACP, on cherche à obtenir une projection sur un plan présentant des distorsions minimales de la configuration exacte. L'ACP est le point de départ d'analyses explicatives puisqu'elle permet de réduire le nombre de variables explicatives pertinentes (**Vilain, 1999**).

**Chamussy et al. (1997)**, signalent qu'en ACP centrée réduite, la matrice d'inertie est aussi la matrice des covariances entre variables mais comme la standardisation a donné même écart-type, égal à 1, à toutes les variables, ces covariances sont en fait des coefficients de corrélation et la diagonale principale porte des 1.

### **5.7. Mise en place d'un système d'information géographique (SIG) de la zone d'étude.**

La structure de l'information géographique a pris en considération uniquement l'occupation du sol (Agro systèmes) de la zone d'investigation. Le logiciel MapInfo a servi à effectuer les différentes étapes d'élaboration du système d'information géographique. Les données spatiales suivent le système de projection Universal Transverse Mercator (UTM), zone 31. L'intégration des données (sémantiques et spatiales) constituent la première étape de construction du SIG. Les données Vecteurs (carte des limites administratives, oueds) et les données raster (cartes topographiques et images satellites) ont été utilisées.

Il s'en est suivi des extraits d'images acquises gratuitement par *Google Earth*© directement à partir de l'écran de visualisation (date des images satellite 25/07/2010), carte d'Etat major de Ksar Chellala 1/50.000 et la carte de géologie de l'Algérie 1/500.000.

Les traitements des données ont été effectués par la digitalisation des différentes cartes grâce au logiciel MapInfo v.11 pour la création de l'ensemble des couches sous de classe à savoir les polygones, les lignes et les points.

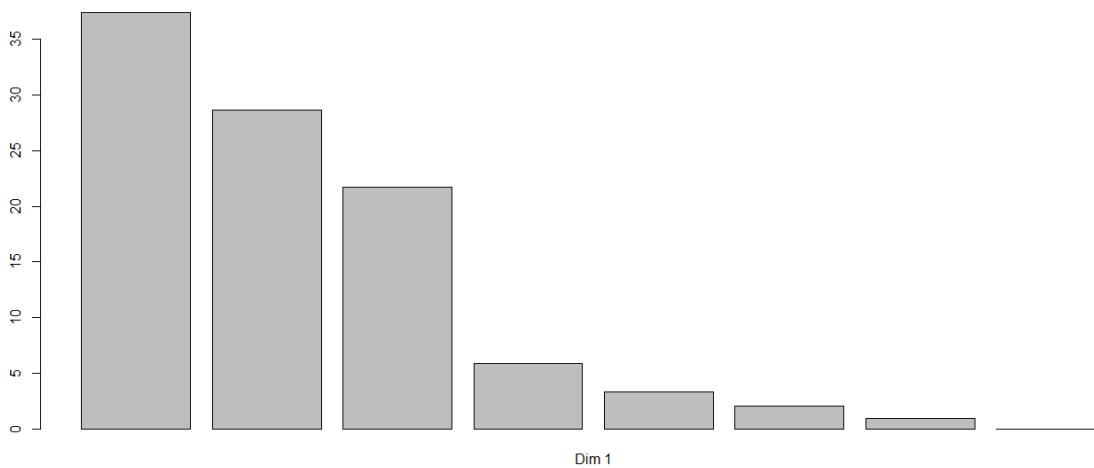
***Chapitre VII :***  
***Résultats et discussions***

## 6.1 Résultats et discussions

Pour l'analyse des données d'enquête, nous avons opté pour l'analyse factorielle des correspondances(AFC), complétée par la classification hiérarchique ascendante(CAH) pour illustrer d'avantage les ensembles qui en découle, tandis que pour l'analyse des données édaphiques, on s'est basé sur l'ACP (analyse des composantes principales). Cette dernière repose sur le calcul de coefficients de corrélation entre des variables, qui sont descriptives d'objets dont on souhaite synthétiser les interrelations.

## 6.2. Résultats et discussions de l'AFC

L'analyse factorielle des correspondances a regroupé les différentes exploitations agricoles autour de quatre premiers axes qui représentent 65.464 % de la variance totale (figure n°21 ).



**Figure n°21: Graphe des valeurs propres de l'AFC**

Les valeurs propres de ces axes nous permettent de déterminer le nombre d'axes à prendre en considération pour expliquer la répartition des exploitations et des systèmes de culture dans le plan défini par ces axes.

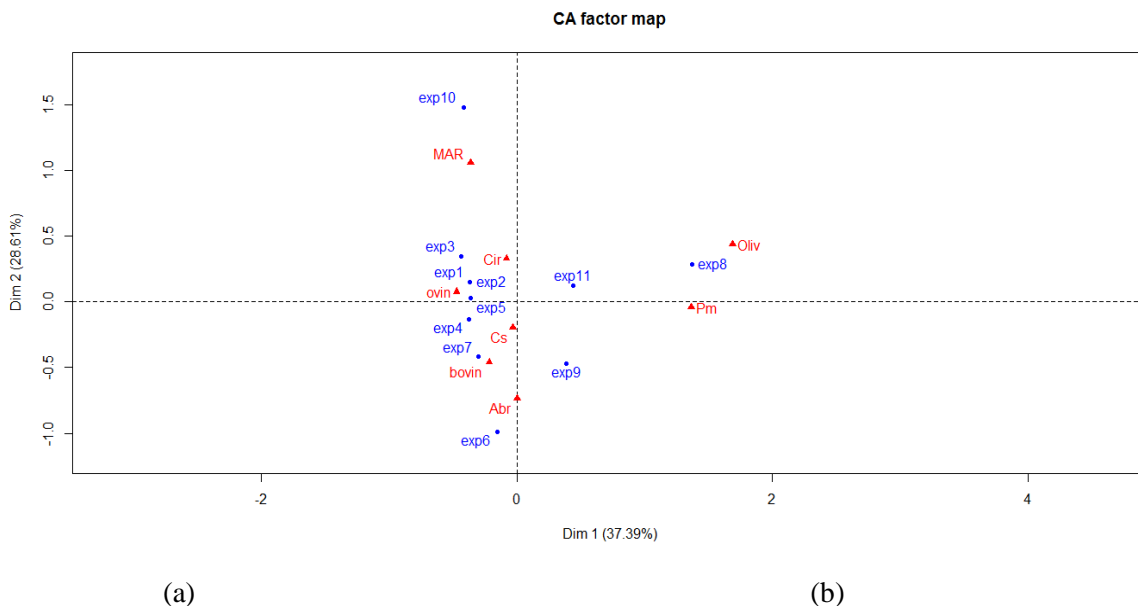
**Tableau n°20 : Valeurs propres et pourcentage d'inertie des 4 premiers axes de l'AFC**

Axes	Valeurs propres	Pourcentage d'inertie	Valeurs cumulées
1	477	24.109	24.109
2	339	17.101	41.211
3	255	12.895	54.105

En regardant ces valeurs propres, nous voyons que la valeur propre moyenne des trois premiers axes. Pour qu'un axe soit pris en considération lors du traitement, il doit avoir une valeur propre supérieure à la moyenne (Kaiser, 1961 in Lebart et al, 2000). Pour ce, seuls les deux premiers axes sont retenus dans notre cas.

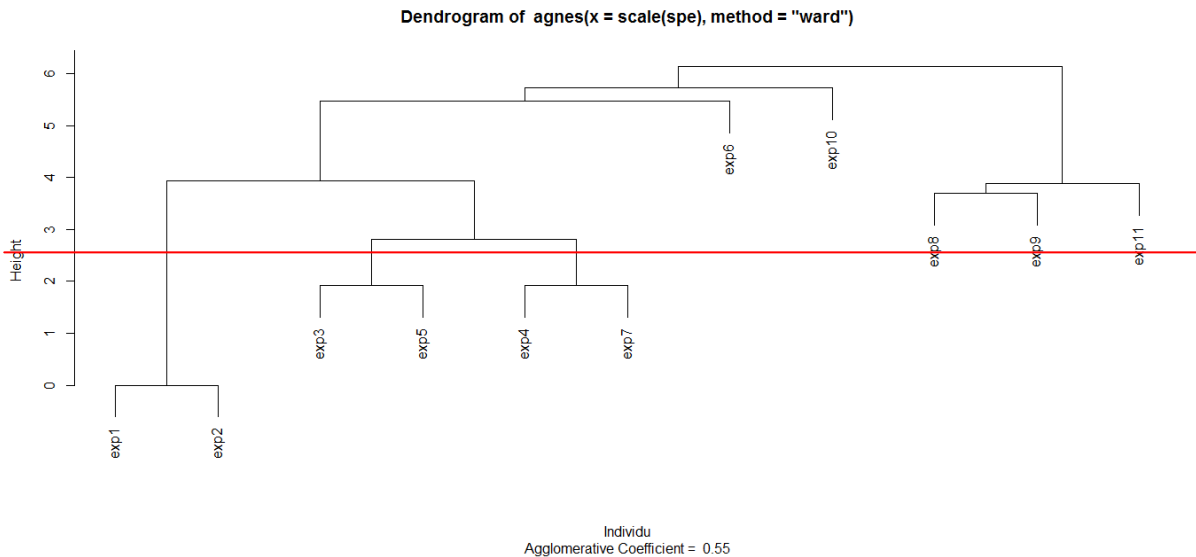
D'après la figure issue de l'AFC, nous observons un regroupement des exploitations de part et d'autre de l'axe 1 et 2, ce qui nous a permis de distinguer trois groupes :

- Le premier groupe comporte les exploitations 6,4 et 5, situées sur le côté positif du premier axe et dont les systèmes de culture dominants sont l'arboriculture (abricotier, grenadier et prunier) et la céréaliculture (orge).
- Le deuxième est celui des exploitations 7, 8, 9,10 et 11 qui sont dans la partie négative du premier axe, dont le système de culture dominant est le maraichage (oignon);
- Le troisième groupe est composé par les exploitations 1, 2 et 3 qui se trouvent dans le côté négative du deuxième axe, le système de culture dominant est l'arboriculture (pommier, olivier et poirier);



**Figure n° 22: Plan factoriel des exploitations (a) et des systèmes de cultures (b).**

Les facteurs de correspondance entre les individus de chaque groupe sont les principales caractéristiques qui ont permis de les distinguer des autres groupes. Mais à l'intérieur de chaque groupe, on remarque que ceux-ci ne sont pas homogènes, et cela, du fait de la présence des autres facteurs qui lient plus fortement certaines des exploitations, tout en éloignant d'autres. Cela engendre des sous-groupes.



**Figure n°23:** Dendrogramme des différents groupes des exploitations issus de l'AFC.

D'après la figure n° on remarque qu'il existe trois groupes des exploitations.

Le premier groupe renferme les exploitations: 8, 9, 11, 7 et 10, le principal caractère rassemblant ces dernières est la céréaliculture (orge). Mais les exploitations 2 et 7 éloignées car elles font en plus l'avoine et l'arboriculture (grenadier) respectivement.

Au sein de ce groupe les exploitations 8 et 9, ont le même système de culture, la céréaliculture (orge) et l'arboriculture (abricotier).

Le deuxième groupe est constitué par les exploitations 6, 4 et 5 dont le système de culture commun est le maraichage (oignon),

Les exploitations 4 et 5 forment un binôme, 2 et 3 constituent un autre, la différence entre les deux c'est que le premier pratique en plus le blé dur et le deuxième fait le maraichage (tomate).

Le troisième groupe est composé par les exploitations 5, 9 et 10. Ces dernières sont assemblées par l'arboriculture (pommier). Les exploitations 5 et 10 sont plus proches car elles n'ont pas la céréaliculture.

L'exploitation 1 est éloignée par rapport aux autres parce qu'elle est la seule qui pratique la culture de la pomme de terre.

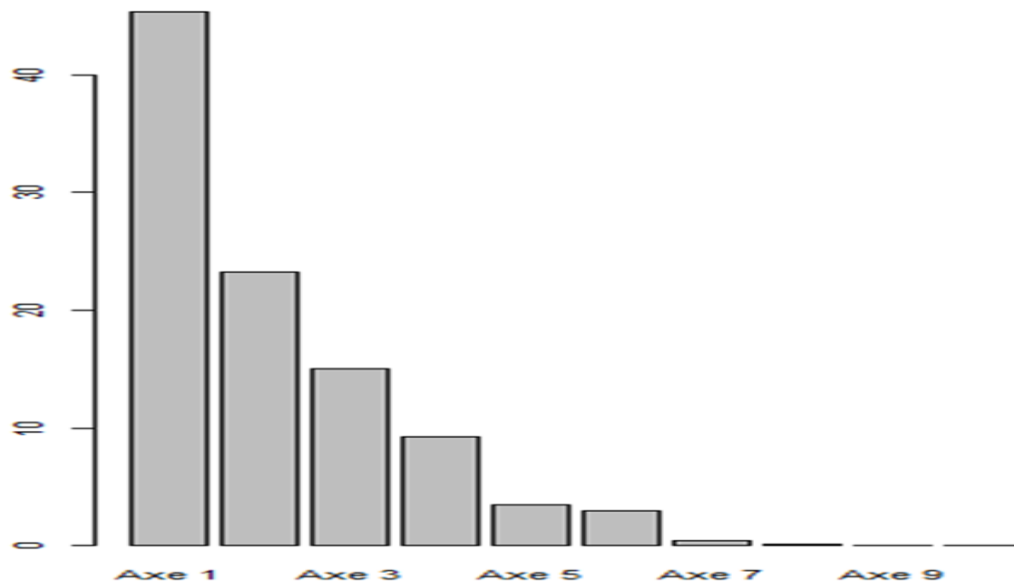
### 6.3. Résultats et discussions de l'ACP

Comme dans l'AFC, les valeurs propres des axes issus de l'ACP appliquées à l'analyse des paramètres édaphiques (figure et tableau), révèlent que les axes 1 ; 2 expliquent 69,74% de la variance totale, donc ils prennent les plus des informations par rapport autre axe.

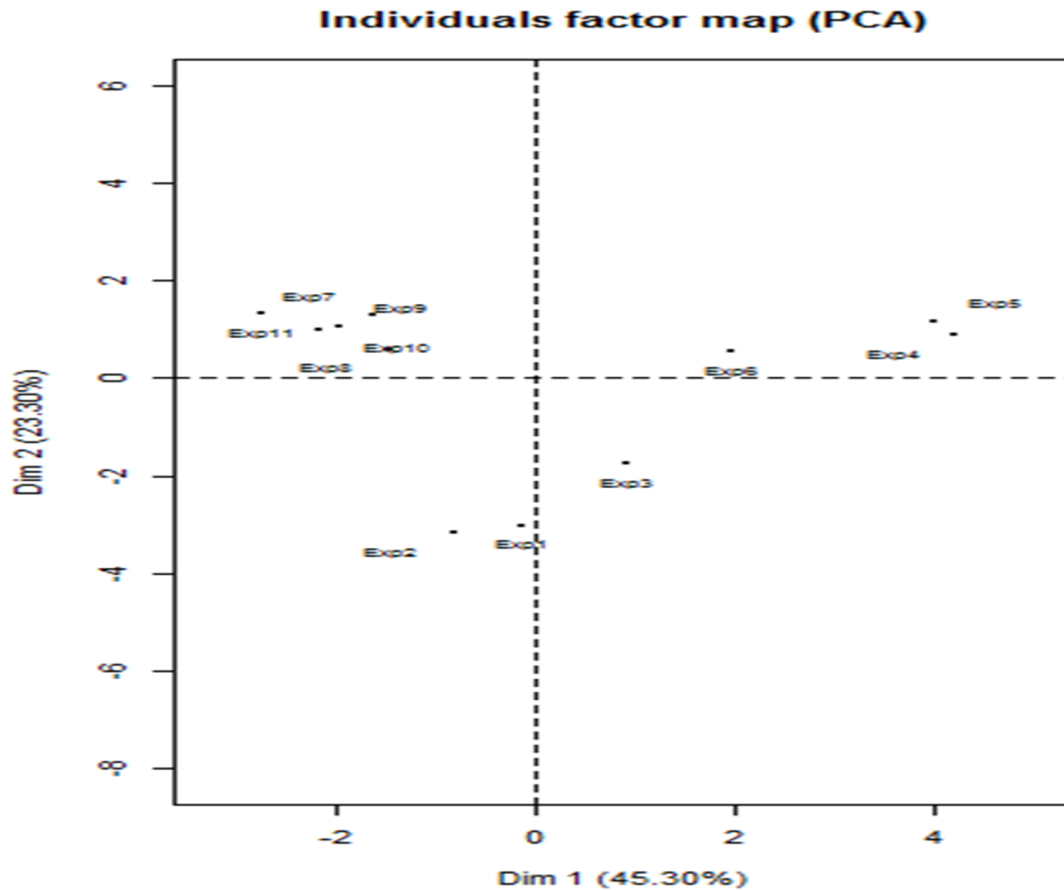
**Tableau n° 21:** Valeurs propres et pourcentage d'inertie des 4 premiers axes de l'ACP.

Axes	Valeurs propres	Pourcentage d'inertie	Valeurs cumulées
1	5.120	46.541	46.541
2	2.815	25.590	72.132
3	1.522	13.837	85.969

D'après le tableau n°13, la moyenne des valeurs propres est de 1874. Seul l'axe 1 est retenu, on considère, aussi l'axe 2 car un plan doit avoir au moins deux axes (figure n°18).



**Figure n°24:** graphe des valeurs propres de l'ACP.



**Figure n°25 : Plan factoriel d'ACP montrant quatre groupes d'exploitations.**

Les analyses en composantes principales (ACP), des paramètres édaphiques nous ont permis de distinguer quatre groupes regroupées dans un plan factoriel de part et d'autre de l'axe 1 et 2

Le premier groupe renferme les exploitations 5, 4 et 6 qui se trouvent dans le côté positif du premier axe, et se caractérisent par le limon (Li), le calcaire totale (CT) et le calcaire actif (CA);

Le deuxième groupe comporte les exploitations 7,8,9,10 et 11, elles sont situées dans la partie négative de l'axe 1, et possèdent comme composantes principales l'argile (Ar) et le sable (Sb);

Le troisième groupe est constitué à son tour par les exploitations 8 et 11 qui se disposent du côté négative de l'axe 2, et se différencient des autres groupes par la conductivité électrique (CE) et la matière organique (MO);

En observant la disposition des différentes unités dans le plan d'ACP, on remarque que certaines d'entre elles s'écartent de leurs groupes et ce, en raison de leurs teneurs particulières en certains paramètres;



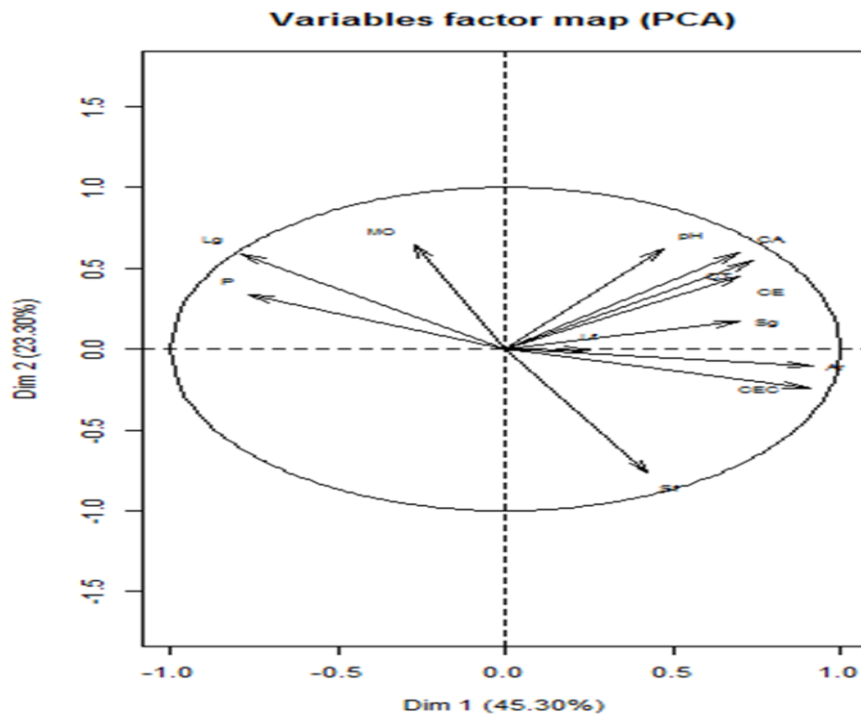


Figure n°26: ACP des variables édaphiques (cercle de corrélation).

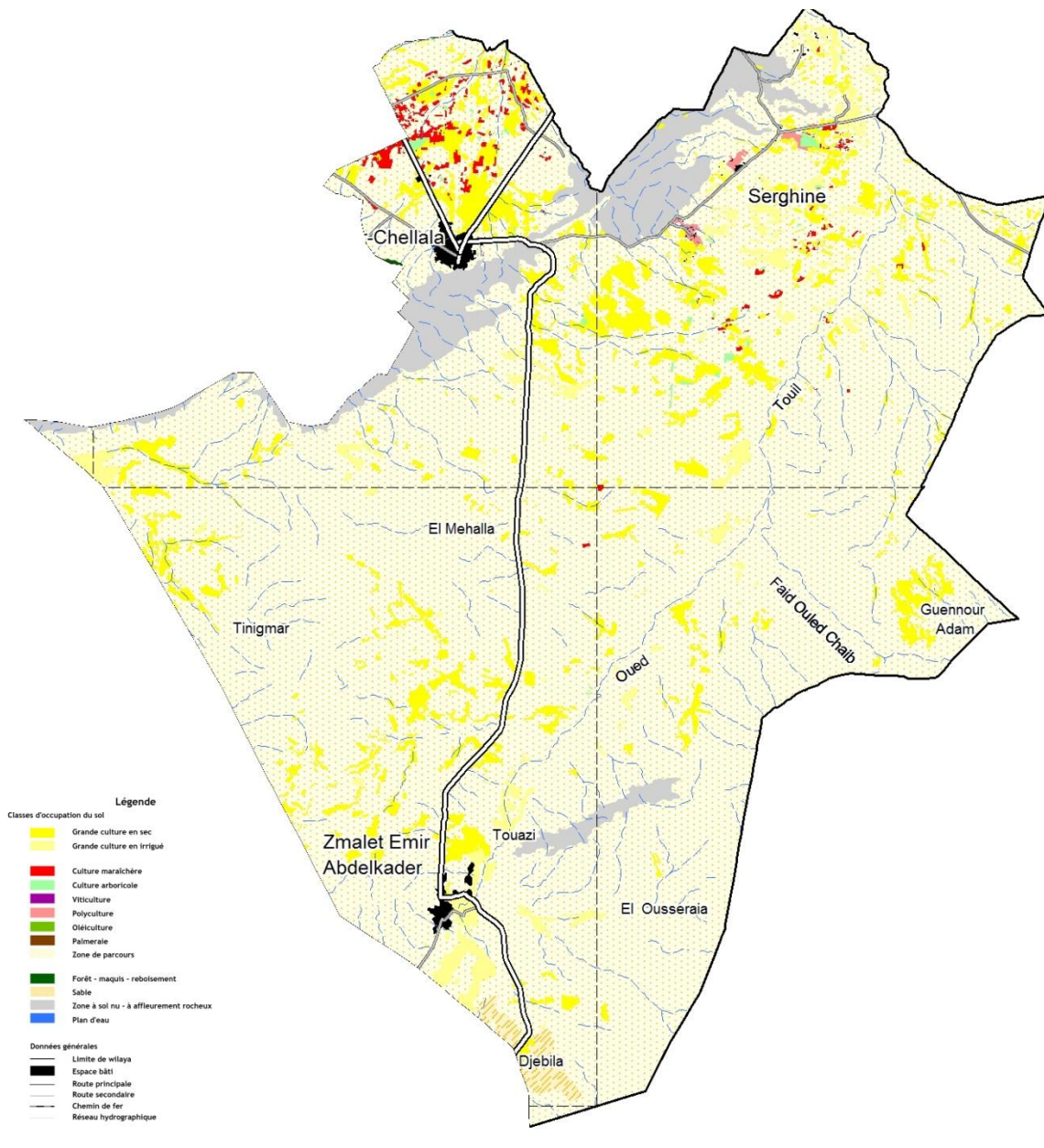


Fig. N° 16 Carte d'occupation de la région

## **Conclusion**

Le présent travail a pour objectif d'identifier et décrire les différents agro-écosystèmes rencontrés dans la région d'Oued Touil et proposer des lignes d'intervention en vue d'une mise en valeur rationnelle du milieu.

On a identifié les divers agro-écosystèmes dans la région de ksar chellala et étudié leur fonctionnement puis on a déterminé les contraintes limitant leur fonctionnement efficace, et on a réalisé la carte thématique de la région.

La région de Serguine est caractérisée particulièrement par l'arboriculture surtout l'abricotier et l'olivier, car ces derniers réussissent bien sur les sols Calcimagnésique. Généralement les vergers sont implantés autour des forages et des sources, irrigué soit par les systèmes d'irrigations modernes telles que la goutte à goutte, soit traditionnel par rigole. L'extension de la céréaliculture qui se base généralement sur la pratique de l'orge, l'objectif de ce système de culture est l'alimentation des ovins, ainsi pour la commercialisation s'il y a des bon rendements.

D'autre part, la région de ksar Chellala, on remarque une proximité verger - maraichage. L'oignon est pratiqué dans la plupart des exploitations car il est rentable et ses exigences sont convenables avec les composantes du sol,

Par contre dans la région de ZEA seules les céréales occupent des espaces importants dans les exploitations qui pratiquent l'élevage ovin.

**RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

- Abdelguerfi A., Laouar M., 1997. La privatisation du foncier: impact sur l'environnement et sur les ressources génétiques en Algérie. *Options Médit.*, 32: 203-207.
- Aidoud A., 1994. "Pâturage et désertification des steppes arides en Algérie. Cas de la steppe d'alfa (*Stipa tenacissima* L)". *Paralelo 37° 16*, pp. 33-42.
- Aidoud A., 1989, Contribution à l'étude des écosystèmes pâturés des hautes plaines Algéro-oranaises. Fonctionnement, évaluation, et évolution des ressources végétales. Thèse doctorat, USTHB, Alger, 240p.
- Aidoud A., 1996, La régression de l'alfa (*Stipa tenacissima* L), graminée pérenne, un indicateur de désertification des steppes algériennes. *Sécheresse*, 7, 187-93.
- Bensouiah, R., 2003, La lutte contre la désertification dans la steppe algérienne, communication à la 15 e journée de la Société d' Ecologie Humaine, Marseille
- Bencherif, S., 2011, L'élevage pastoral et la céréaliculture dans la steppe algérienne, thèse de doctorat, Agro Paris Tech, Institut des Sciences et Industrie du Vivant et de l'Environnement, 269p.
- Benkhhatou., 2003- Contribution à l'étude de la mise en culture des zones steppiques dans le cadre de l'accession à la propriété foncière agricole et son impact sur l'écosystème « Cas de Rechaiga-Tiaret », mémoire de Magister, univ, Tiaret, 98 p.
- Bensouiah R., 2003- Du Nord au Sud : le recours à l'environnement, le retour des paysans ? La lutte contre la désertification dans la steppe algérienne : les raisons de l'échec de la politique environnementale. Communication aux 15<sup>ème</sup> journées de la société d'écologie humaine-Marseille, 11-12 décembre 2003.21p.
- Boiffin ;J., Sebillotte M., 1982- Fertilité, potentialité, aptitude cultural, signification actuel pour l'agronome bulletin technique d'information.
- Bouggera K., 2001potentialités en ressources en eau superficielle du nord du pays (Algérie) N°71/ANRH/DHYL/10.
- Conseil canadien des ministres des forets ., 2003(CCMF)
- Djebaili S., 1978, Recherches phytosociologiques et phytoécologique sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas saharien algérien. Thèse Doct., Montpellier, 229p.
- Dufumier M., (1996)- Les projets de développement agricoles, 354 pages.
- Doucet R., 2006- Le climat et les sols agricoles. La science agricole Ed Berger A.C., Québec Canada, 443p.
- Djebaili S., 1978 ; steppe Algérienne, phytoécologie et écologie Ed OPU, Alger 159p
- Djebaili s., 1984- Steppe Algérienne Phytosociologie et écologie. O.P.U. Alger, 177p.
- Encarta, 2009- Encyclopédie

ENSG, 1999- (Ecole national des sciences géographiques).cartographie, sémiologie graphique et conception cartographique, volume 1. 141p.

ENSG, 2002- (Ecole national des sciences géographiques).l'information géographique.12p.

Emberger,L. 195 une classification biogéographique des climats Rec. Trav. Lab. Bot. Géol. Fac. Se. 7(11): 3-43

FAO., 1989- Le système d'information géographique de la FAO. Rome. Italie .21 p

Fleury J., Robert S., 2010- Principes de construction d'une carte thématique. Service Imagerie et Géomatique. France.23p.

Halitim A., 1988- sols des régions arides Algérienne.OPU 384p.

HCDS, 2005 problématiques des zones steppiques et perspectives de développements Rapport de synthèse Haut Commissariat Au Développement De La Steppe 10p

INRA, Institut National de la recherche agronomique

INSID, Institut National des sols de L'Irrigation et Drainage.

Khelil, A., 1997, L'écosystème steppique : quel avenir, Alger, Editions Dahlab, 228 p

Le Houerou, H-N., 1995-Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique : Diversité biologique, développement durable et désertisation, CIHEAM (Centre International de Hautes Études Agronomiques Méditerranéennes) Série B : Études et recherches, n° 10, Options Méditerranéennes, 397p.

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,

Nedjimi Bouzid et Guit Brahim., 2012-Revues Univ-ouargla .dz.les steppes algériennes cause de déséquilibre.

Pierre et al., 1999. L'évaluation des impacts sur l'environnement : Processus, acteurs et pratique, Presses Internationales Polytechnique, 294 p. et annexes

Pesquidoux,- Le Livre de raison, 1928, p. 208).

Pouget M., 1980 - Les relations sol- végétation dans les steppes sud Algéroises. Travaux et documents de l'ORSTOM. N° 116. Paris, 555p.

Prévost Ph., 1990- Les bases de l'agriculture moderne. Ed tec et doc Lavoisier, , Paris, 262p.

Prévost Ph., 1999- Les bases de l'agriculture. 2eme édition. Ed tec et doc, Paris, 254p.

Wikipédia,. Encyclopédie

**Site internet**

www.fao.org/

www.unesco-org

Association Française pour l'Information Géographique : [www.afigeo.asso.fr/](http://www.afigeo.asso.fr/) - Rubrique documentation

Centre National de l'Information Géographique : [www.cnig.gouv.fr/](http://www.cnig.gouv.fr/)

Ecole Nationale des Sciences Géographiques: [www.ensg.ign.fr/FAD/Supports\\_de\\_Cours.html](http://www.ensg.ign.fr/FAD/Supports_de_Cours.html)

# **Annexes**

**Résultats d'analyse de sol**

Echantillon		Granulométrie					
		Argile %	Limon Fin%	Limon grossier %	Sable fin%	Sable grossier %	
<b>Z,E,AEK</b>	Prise Nouffikha(0-25cm)	20,56	30,84	3,11	42,43	3,06	
	Prise Nouffikha(25-40cm)	25,45	20,36	8,28	43,77	2,14	
	Prise 1 Remailia (0-20cm)	15,28	10,19	9,73	60,42	4,38	
	Prise 2 Remailia (20-40cm)	15,28	10,19	10,74	59,41	4,38	
	Prise BLEL couche surface, zone irriguée (0-25cm)	15,27	10,18	4,52	61,28	8,75	
<b>Serguine</b>	P1H2	30,75	25,63	2,18	35,26	6,18	
	P1H1	26,23	26,22	5,28	34,72	7,55	
	P2H2	25,85	31,02	4,12	32,47	6,54	
	P2H1	25,85	15,51	4,87	46,53	7,24	
	P3H1	27,53	20,22	12,45	30,01	9,79	
<b>Ksar Chellala</b>	céréales		13,02	18,22	42,21	21,92	4,63
	olivier	01	10,15	17,77	45,43	22,49	4,16
		02	15,11	18,12	42,73	18,65	5,39
	Abricotier	01	10,15	15,23	47,97	22,28	4,37
		02	13,25	17,84	45,84	19,76	3,31
	Pommier	01	10,63	18,61	42,11	23,87	4,78
		02	12,45	20,58	40,56	20,63	5,78
	Maraichage	01	7,61	15,23	48,78	23,65	4,73
		02	9,57	17,28	45,91	21,77	5,47



Echantillon		pH	Conductivité électrique µs/cm 1/5	Phosphore assimilable ppm	Matière organique %	Calcaire %		CEC meq/100 g de sol	
						total	Actif		
<b>Z,E/AEK</b>	Prise Nouffikha (0-25cm)	7,96	109	156,66	0,55	05,45	2,12	13,50	
	Prise Nouffikha (25-40cm)	8,25	108	138,33	0,34	01,95	/	15,25	
	Prise niveau 2 (PH2) Remailia (20-40cm)	8,18	100	153,33	0,38	03,31	/	10,33	
	Prise niveau 3 (PH2) Remailia (40-60cm)	8,31	86	146,66	0,41	03,12	/	10,28	
	Prise BLEL couche surface, zone irriguée (0-25cm)	8,44	149	156,66	0,27	10,91	3,25	10,15	
<b>Serguine</b>	P1H1	8,47	588	83,33	0,55	35,34	10,25	16,58	
	P1H2	8,65	1691	83,33	1,23	32,10	9,55	14,25	
	P2H1	8,53	1594	116,16	0,77	29,00	8,45	13,75	
	P2H2	8,77	511	100,00	1,03	27,30	8,88	23,55	
	P3H1	8,29	869	116,16	1,96	11,70	3,58	14,00	
<b>Ksar Chellala</b>	céréales		8,35	312	316,67	1,22	13,82	4,37	08,12
	olivier	01	8,33	235	133,33	0,97	12,39	4,13	07,25
		02	8,45	325	116,67	1,23	15,78	5,08	8 ;12
	Abricotier	01	8,34	250	216,67	1,32	11,58	3,69	7,00
		02	8,65	282	316,67	1,07	15,78	4,63	8,34
	Pommier	01	8,25	204	350,00	1,25	12,63	4,21	7,50
		02	8,45	240	316,67	0,96	16,97	5,48	7,96
	Maraichage	01	8,31	385	333,33	1,32	10,65	3,54	5,25
02		8,52	395	350,00	1,22	14,21	4,98	6,23	

Fiche d'enquête

1. Nom de l'exploitant :

2. Commune :

3. N°= :

4. Latitude :

5. Longitude :

6. Altitude :

7. Nature juridique :

APFA  EAI  EAC  Privé  Arche

8. Superficie de l'exploitation :

9. Système de culture :

- Culture maraichère  -Céréaliculture  - Arboriculture

10. Source d'eau de l'irrigation :

Puits  forage  bassin  source

11. les différents types d'irrigation pratiqués pour les systèmes de culture existés :

Système de culture	Arboriculture	maraichère	Céréaliculture
Système d'irrigation			

12. Disposez-vous du matériel agricole propre ?

Oui  non

13. Source des semences :

-production individuelle de semence

-semence de ferme conditionnée  non conditionnée

14. Systèmes de production associez-vous à l'agriculture

-production animale : Bovin  Ovin  Caprin

15. Disposez-vous main d'œuvre qualifié ?

Oui  non

## **Résumé**

Notre étude a été réalisée dans les communes de Ksar Chellala, ZEA et Serguine, dont le but de caractériser les exploitations agricoles qui s'y trouvent et de les cartographier.

Dans ce cadre, on a d'abord réalisé une enquête sur un échantillon de 11 exploitations, 4 à Ksar Chellala, 3 à Serguine et 04 à ZEA, nous permettant de connaître leurs différents systèmes de cultures et les pratiques culturelles adoptées. De plus nous avons prélevé des échantillons du sol et les analyser au laboratoire d'INSID à Ksar Chellala.

Ensuite, les données issues de ces deux réalisations ont été traitées statistiquement par analyses factorielles (AFC et ACP), pour aboutir à des groupes d'exploitations plus ou moins homogènes par rapport, à leur systèmes de production et leur milieu édaphique

Enfin l'utilisation d'un système d'information géographique(SIG), comme outil de cartographie, nous a permis de réaliser deux cartes thématiques, des différents systèmes de culture pratiqués dans la zone d'investigation. L'une pour Ksar Chellala et l'autre pour Serguine.

Mots clés :

Agro-système, Système de culture, exploitation, Ksar Chellala, Serguine, Analyse factorielle et SIG.

### **ملخص**

أجرينا دراسة في مزارع كل من بلديتي قصر الشلالة و سرقين بهدف معرفة الأنظمة الزراعية الموجودة بهما وفي هذا الإطار التنفيذي قمنا بدراسة تحقيقه على عينات من 11 مزرعة 7 في قصر الشلالة و 3 في سرقين و 4 في زمالة الأمير عبد القادر مما أتاح لنا معرفة أنظمة زراعية متعددة. أخذنا عينات من التربة لتحليلها في مخبر المعهد الوطني للأراضي والسقي و صرف المياه بقصر الشلالة. استعملنا البيانات الإحصائية للحصول على مجموعات مختلفة من المزارع واستنتجنا خريطين باستخدام نظام المعلومات الجغرافية حسب كيفية استغلال الأراضي على مستوى البلديات السالفة الذكر.

### **الكلمات المفتاحية**

مزارع -قصر الشلالة-سرقين-الأنظمة الزراعية-خريطة-النظام الجغرافي المعلوماتي .