

Ministère De l'Enseignement Supérieur Et de la recherche Scientifique

Université Ibn Khaldoun – Tiaret-

Faculté des Sciences de La Nature et de la Vie

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire En vue de l'obtention du diplôme de Master II académique

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière :Biologie

Spécialité : Ecosystèmes Steppiques Et Sahariens

THEME

Contribution à l'étude des agro-écosystèmes steppiques irrigués

(Cas de Sidi Abedrrahmane, Tiaret)

Présenté par : Melle : KHERCHOUCH Fatma

Jury:

Président : M^{eme}. OULBACHIR K. Université de Tiaret

Promoteur : M. BENKHETOU A. Université de Tiaret

Co- promoteur : DELLAL A. Université de Tiaret

Examineur : OUADHAH S. Université de Tiaret

Année universitaire : 2014 – 2015

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

La mémoire de mon père qui me manque beaucoup.

A ma chère mère qui s'est sacrifiée pour faciliter ma vie.

A mes frères et sœurs.

A mohamed chami, amina hadja, fatima zohra et fatma.

A mes collègues du travail, direction des œuvres universitaire de Tiaret, direction des service agricole, subdivision Ain kermes et subdivision Medroussa.

Tous les étudiants de ma promotion.

Fatma

Remerciements

Je remercie tout d'abord ALLAH tout puissant en qui je puise la force d'aller toujours de l'avant

Mes remerciements s'adressent a Mr. BENKHETOU, A. pour avoir accepté d'être mon Promoteur et pour, ses encouragements, sa présence, son suivi tout au long du travail .

Je remercie co- promoteur Docteur Dellal A qui m'a orienté et guidé pour accomplir mon travail .

Je tiens à remercier Mme OULBACHIR K, d'avoir acceptée de présider le jury ;

Tout comme je remercie vivement Mr. OUADAH.S qui a accepté d'examiner ce travail.

je remercie l'INSID pour avoir permis d'effectuer l'analyse granulométrique des échantillons de sol.

SOMMAIRE

Introduction générale.....	1
Partie bibliographique	
Chapitre I : Généralité sur les agro écosystèmes	
1- Historique et définitions	3
2- Les composantes d'un agro-système.....	3
2-1 Les composantes abiotiques d'un agro-système (biotope)	4
2-2 Les composantes biotiques d'un agro-système (biocénose)	4
3- Système de culture	5
3-1 Définition d'un système de culture.....	5
3-2 Eléments d'un système de culture	5
3-2-1 Assolement	5
3-2-2 Rotation	5
3-2-3 Itinéraire technique	5
3-3 Intérêts et raisons de l'assolement et de la rotation dans le système de cultures	6
3-3-1 Avantages	6
3-3-2 Inconvénients.....	7
3-4 La jachère dans les systèmes de culture.....	7
a) Définition	7
b) Rôle sur l'humidité du sol	7
c) Rôle de la jachère sur la matière organique du sol.....	7
d) Rôles de la jachère sur les éléments minéraux	8
e) Les inconvénients de la jachère travaillée nue.....	8
4- Système de production	8
4-1 Facteurs de la production agricole.....	8
4-1-1 Facteurs naturels	8
4-1-2 Capital d'exploitation.....	9

4-1-3 Main d'œuvre	9
5- Système d'élevage.....	9
CHAPITRE II : la zone aride steppique	
1- Généralités sur la steppe.....	11
2- Présentation de la steppe algérienne.	11
3- Délimitation des zones steppiques	12
4- La région steppique proprement dite.....	12
5- La steppe dans la wilaya de Tiaret.....	13
6- Les caractéristiques écologiques de la steppe algérienne.....	14
6-1 Le climat	14
6-2 La pluviométrie	15
6-3 La température.....	15
6-4 Autres facteurs climatiques	16
6-5 Les sols.....	16
6-6 La végétation steppique naturelle	16
6-7 Ressources en eau.....	17
7- Le cheptel	17
CHAPITRE III : Système d'irrigation	
1- Définition.....	19
2- Les éléments à prendre en considération pour l'irrigation	19
2-1 La charge caillouteuse	19
2-2 La texture et la perméabilité.....	19
2-3 La structure.....	19
2-4 La capacités de rétention en eau	20
2-5 La présence de sels solubles ou de sodium échangeable (ESP).....	20
2-6 La présence d'éléments toxiques.....	20
2-7 Le climat	20
2-8 Le drainage.....	20

2-9 L'action anthropique.....	20
2-10 L'eau et la plante	20
2-11 Rôle de l'eau.....	21
2-12 Teneurs en eau des organes végétaux	21
3- L'irrigation En Algérie	21
4- Les différents systèmes d'irrigation	21
4-1 Les différents types d'irrigation gravitaire.....	22
4-1-1 L'irrigation par planche.....	22
4-1-2 L'irrigation par bassin	22
4-1-3 Irrigation par sillons	23
4-2 L'irrigation par aspersion	23
4-2-1 L'aspersion traditionnelle.....	23
4-2-2 L'aspersion Mécanisée (pivot)	24
4-2-3 Enrouleurs	25
4-2-4 Avantage, inconvénients et solution	26
4-3 Système goutte-à-goutte.....	27
4-3-1 Irrigation goutte à goutte en Algérie	27
4-3-2 Types de cultures adaptées au goutte à goutte.....	27
4-3-3 Choix du système goutte à goutte.....	28
4-3-4 Avantages et inconvénients de l'irrigation goutte à goutte.....	28
4-3-4-1 Avantages	28
4-3-4-2 Inconvénients	29
4-3-5 Réseau d'irrigation localisée	29
4-3-6 La source d'eau	29
4-4 l'irrigation d'appoint.....	30
 CHAPITRE IV : Présentation de la zone d'étude	
1- La situation géographique	31
2- La répartition des terres de la zone d'étude.....	32

3- Caractéristiques climatiques de la région d'étude	34
3-1 Le climat	34
3-2 Les précipitations.....	34
3-3 Les températures.....	36
CHAPITRE V : Matériels et Méthodes	
1- Objectifs du travail.....	38
2- Prélèvements des échantillons du sol.....	38
3- L'échantillonnage par enquêtes	38
4- L'échantillonnage pédologique.....	40
4-1 Analyse physico-chimique du sol.....	40
4-1-1 Analyse granulométrie	40
4-1-2 Analyse chimique	40
4-1-2-1 Le pH eau.....	40
4-1-2-2 Conductivité électrique (CE)	40
4-1-2-3 Le calcaire total.....	40
4-1-2-4 Le calcaire actif.....	40
4-1-2-5 Carbone organique	41
5- Type de semences	41
6- Fertilisation	42
6-1 Engrais de fond (urée).....	42
6-2 Engrais de couverture(NPK)	42
6-3 Engrais organique (fumure)	42
7- L'irrigation.....	42
7-1 Irrigation aspersion	42
7-2 Irrigation goutte à goutte.....	43
7-2-1 Goutteurs	44
8- Traitement des données	45
8-1 Le logiciel R.....	45

a- Le logiciel Facto Mine R(package).....	46
b- Le logiciel Mapinfo v 8.0	46
8-2 Transformation et exploitation des données	46
a- Descripteurs	46
9- Analyses factorielles des données.....	46
a- Analyse factorielle des correspondances (AFC)	47
CHAPITRE VI : Résultats et discussions	
Résultats et discussions	
Conclusion générale.....	57
Référence bibliographique	
Annexes	

Liste des abréviations

C° : degré Celsius

µm : micro mètre

APFA : accession à la propriété Foncière Agricole

C/N : rapport carbone azote

Exp :Exploitation

EAI : exploitation agricole individuelle

ha : hectare

HCDS : haut- commissariat au développement de la steppe

Ca : calcaire actif

Cm : centimètre

CE : conductivité électrique

g : gramme

Q : quintaux

Km : kilomètre

pH : potentiel hydrogène

Mm : millimètre

mS : mill Siemens

FAO : organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

Mo : matière organique

h :heure

ml : millilitre

DSA : direction des services agricoles

VL : vache laitiers

Moy : moyenne

Kg : kilogramme

% : pourcentage

Sup irri : superficie irrigué

SAU : superficie utile

UTH : unité de travail humaine

Fig : figure

CCMF : conseil canadien des ministres des forets

Tab : tableau

ST : statut juridique

Terres agri imp :terres agricoles implantés

Liste des figures

Fig. 1 Représentation de L'agro- système source : Dalmais (1998).....	3
Fig. 2 Composantes d'un agro-système et interactions source : Prevost (2006).....	4
Fig. 3 La zone steppique en Algérie source : FAO, 2008	12
Fig. 4 Répartition de la steppe en Algérie Source :(Nedjaoui et Bedrani 2008)	13
Fig. 5 Localisation des zones steppiques de la wilaya de Tiaret	14
Fig. 6 Pluviométrie du nord de l'Algérie (HCDS, 2005).	15
Fig. 7 Les différents systèmes d'irrigation	22
Fig. 8 système d'irrigation par pivote	25
Fig. 9 système d'irrigation enrouleur	26
Fig. 10 Phytogéographie de l'Algérie (partie Nord) Source : Meddour (2010)	31
Fig. 11 Localisation géographique de la zone d'étude	32
Fig. 12 Répartition des terres de la zone d'étude en %	33
Fig. 13 La puviométrie annuelle entre 1990-2013.....	35
Fig. 14 Pluviométrie moyenne annuelle entre les années 1990-2013.....	35
Fig. 15 Température moyenne annuelle entre les années 1990-2013	36
Fig. 16 : climatogramme d'Emberger	37
Fig. 17 Diagramme ombrothermique	37
Fig. 18 Schéma d'un système d'irrigation aspersion	43
Fig. 19 Système d'irrigation goutte à goutte	44
Fig. 20 Goutteur turbo autorégulant	45
Fig. 21 graphe des valeurs propres de l'ACP	50
Fig. 22 Plan factoriel des systèmes d'exploitation (1) et des culture (2).....	51
Fig. 23 graphe des valeurs propres de l'ACP	52
Fig. 24 Nuage de points Individus de l'ACP	53
Fig. 25 Cercle de corrélations entre variables de l'ACP	54
Fig. 26 Nuage de points exploitations – descripteurs de l'AFC	55

Liste des tableaux

Tab. 1 répartition schématique de la végétation (Source : M.A.R.A, 1974.)	17
Tab. 2 Les effectifs des animaux d'élevage national et de la zone steppique en 2006	18
Tab. 3 Teneurs en eau des organes végétaux.....	21
Tab. 4 dimensionne d'arroseurs	24
Tab. 5 avantage et inconvénients d'irrigation par aspersion (Nadia saiyouri),2012.....	26
Tab. 6 Répartition des terres de la zone d'étude en (Ha) Source DSA (2014).....	32
Tab. 7 les superficies irriguées de la zone d'étude (en ha) Source DSA(2014)	33
Tab. 8 Ressources hydriques Source DSA 2014.....	33
Tab. 9 Type d'exploitation Source DSA 2014.....	33
Tab. 10 les productions arboricoles Source DSA 2014.....	34
Tab. 11 les productions animales Source DSA 2014.....	34
Tab. 12 L'apiculture Source DSA 2014.....	34
Tab. 13 : Régime annuel des précipitations(kssar chellala)entre1990-2013	34
Tab. 14 Moyennes des précipitations annuelles : de 1990 à 2013 Ksar Chellala.....	34
Tab. 15 Températures moyennes entre les années 1990-2013 ksar chellala	36
Tab. 16 caractéristiques des exploitations étudiées.....	38
Tab. 17 Résultats des analyses physiques chimiques.....	48
Tab. 18 pourcentage d'inertie absorbée des 4 premiers axes de l'AFC	50
Tab. 19 Pourcentage d'inertie des deux premiers axes factoriels de l'ACP.....	52

Introduction générale

L'agriculture est un processus par le quel les hommes aménagent leur écosystèmes pour satisfaire les besoins alimentaires, elle désigne l'ensembles des activités ayant pour objet la culture des terres, c'est l'ensemble des travaux sur le milieu naturel. L'agronomie regroupe, l'ensemble de la connaissance biologique, technique, culture et sociale relative à l'agriculture. L'agriculture algérienne se caractérise principalement par les activités d'élevage (ovin, caprin, ovin, avicole) et de céréaliculture (blé, orge et avoine), mais aussi par l'arboriculture fruitière et les cultures maraîchères. Du fait que l'irrigation est peu pratiquée, ces productions dépendent fortement des conditions climatiques et subissent de grandes fluctuations d'une année à l'autre. De plus, l'Algérie dispose de superficies cultivables très limitées (3.4% de la superficie totale), dont la fertilité est généralement faible, pour subvenir aux besoins d'une population croissant rapidement. On peut penser qu'il sera de plus en plus risqué de miser sur les importations pour subvenir à ces besoins comme le fait aujourd'hui l'Algérie. Les changements climatiques et les sécheresses fréquentes de ces derniers temps, les explosions de prix comme celles de 1972-1973 et de 2007-2008 le montrent bien, et la fin du pétrole et du gaz rendront, à l'avenir ces explosions de prix difficilement surmontables. **(Bencherif S, 2011)**. Les décisions en matière d'utilisation des terres ont toujours été intimement liées à l'évolution des sociétés. Aujourd'hui, l'Algérie n'est pas en mesure d'assurer son autosuffisance alimentaire et importe d'importantes quantités de vivres pour nourrir une population dont les besoins ne cessent de croître d'année en année.

Dans certains cas elle a pour but de trouver de nouveaux types d'utilisation productives de ressources de l'environnement, mais le plus souvent, elle s'impose en raison de l'évolution des besoins et des pressions entraînant l'utilisation concurrentielle d'une même terre.

Cette planification a pour objet de juger les décisions concernant l'utilisation des terres pour permettre à l'homme de tirer les maximum d'avantages des ressources de l'environnement tout en utilisant l'irrigation dans les zones arides et semi arides.

Au Maghreb depuis quelques décennies, l'actualité ne cesse de révéler l'importance de l'irrigation dans les périmètres irrigués situés en zone aride et semi-aride dans notre pays, ce sont surtout les zones steppiques qui sont concernés par cette problématique.

A partir de ces enquêtes, de la recherche bibliographique, de l'étude historique et des statistiques existantes nous avons montrer l'état de l'occupation de sol et les différents système de cultures adoptées existants dans la zone de sidi Abderrahmane.

Contribution à l'étude des Agro écosystème steppiques irrigués (cas sidi Abderrahmane Tiaret)

L'étude a porté sur 10 exploitations agricoles pratiquant des cultures différentes (BD,BT, Orge, Avoine ,Pomme de terre, Oignon) avec 2modes d'irrigation l'un aspersion et l'autre en goutte à goutte dans ces 10 exploitations analyse de sol ont été effectués (Argile, Lf, Lg, Sg, Sf ,Mo, CaCo₃actif et CaCo₃total).

Cet ensemble de données sera confronté à des analyses statistiques portant sur la variabilité intrinsèque des paramétrés étudiés en vue d'en trier des conclusions pratiques quant à la nécessité de l'irrigation dans la zone d'investigation.

.

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I
GENERALITES
SUR LES AGRO-ECOSYSTEMES

1-Historique et définitions

L'histoire des agro-écosystèmes commence au Néolithique (10 000 ans) (Sylvander *et al.*, 2005). En effet, l'homme du paléolithique vit de chasse et de cueillette. Il tire l'essentiel de sa nourriture dans les écosystèmes, il y vit en prédateur, mais est aussi la proie d'autres animaux. Il fait donc partie intégrante des écosystèmes (Dalmais, 1998).

L'agriculture prend forme avec progressivement l'essartage (culture itinérante sur brûlis), la rotation biennale, triennale et les systèmes d'openfield et les gigantesques territoires agraires d'aujourd'hui. Les outils ont fort évolué depuis l'usage de l'araire simple, la traction animale, avec la mécanisation de nos jours, les tracteurs et donc de l'agriculture de subsistance à l'agro-industrie (Hervieux-gaudreau, 2012). Tous ces progrès se sont faits avec la diversification des produits dans l'alimentation. Les preuves de ces différentes activités humaines sont récoltées par le biais de l'archéologie. (Figueiral *et al.* 2010) montrent dans leur étude sur la perception des paysages et des agro-systèmes antiques de la moyenne vallée de l'Hérault (France), la variabilité et la structure des cultures de cette zone.

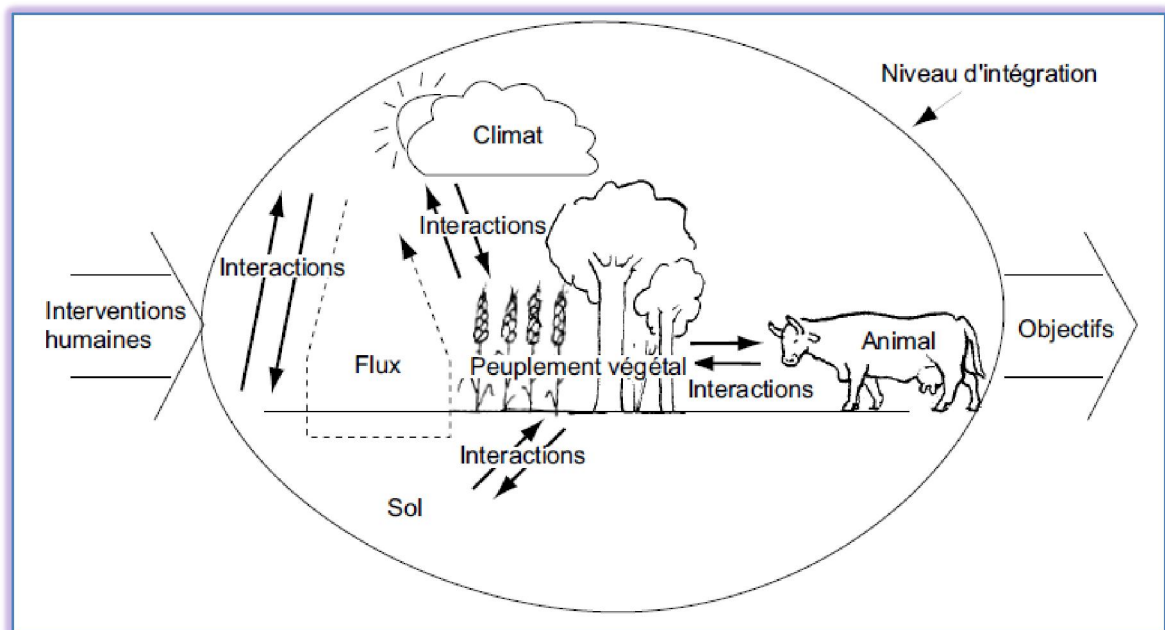


Fig. 1 Représentation de L'agro- système. Dalmais (1998)

2-Les composants d'un agro-système

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 composants abiotiques et biotiques à l'image de l'écosystème.

2-1 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 ».

2-2 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.

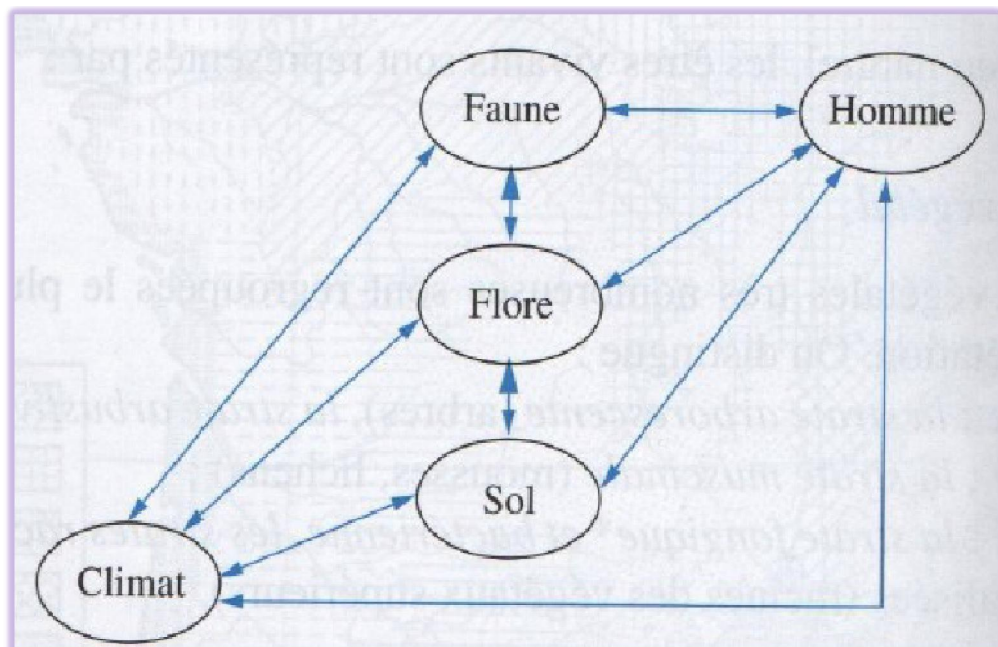


Fig. 2 Composantes d'un agro-système et interactions Prevost (2006)

Systeme de culture

3-1 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.

3-2 Eléments d'un système de culture

Tout système de cultures est basé sur trois éléments.

3-2-1 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**

3-2-2 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.

3-2-3 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.

3-3 Intérêts et raisons de l'assolement et de la rotation dans le système de cultures

3-3-1 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 désherbantes 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.

3-3-2 Inconvénients

Du point de vu 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

3-4 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 .

Systeme 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 .

4-1 Facteurs de la production agricole

4-1-1 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**).

4-1-2 Capital d'exploitation

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

4-1-3 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 . (**Prévoist, 1999**).

5-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

LA ZONE ARIDE STEPPIQUE

1-Généralités sur la steppe

Selon le **Houerou (1995)**, le terme steppe évoque des «immenses étendues plus ou moins arides, à relief peu accusé, couvertes d'une végétation basse et clairsemée. Ce sont des formations végétales basses et ouvertes dominées par des espèces pérennes, dépourvues d'arbres, où le sol nu apparaît à des proportions variables». La notion de formation induit de considérer que la steppe est facilement identifiable de par les espèces qui dominent le territoire: ainsi, on distingue plusieurs types de steppes:

- Les steppes de type méditerranéen
- Les steppes de type non méditerranéen (marquées par des pluies estivales)

Les steppes de type méditerranéen sont diverses : il existe les steppes graminéennes, arbrissellées, arbustives, crassulescentes, succulentes et pluvinéées.

2-Présentation de la steppe algérienne.

En Algérie, la steppe constitue une vaste région qui s'étend entre l'Atlas Tellien au Nord et l'Atlas Saharien au Sud, couvrant une superficie globale de 20 millions d'hectares(Fig 3).

Formant une bande 1000 Km de long, sur une largeur de 300 Km à l'Ouest et au centre réduite à moins de 150 Km à l'Est. Les limites de cette zone s'appuyant sur les critères pluviométriques entre 100 et 400 mm de pluviométrie moyenne annuelle.

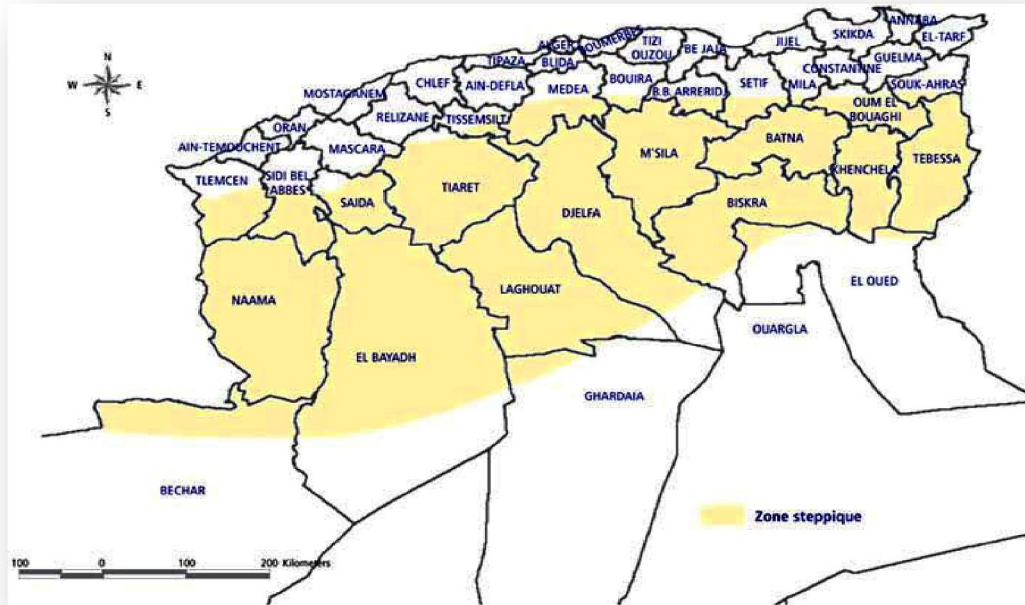


Fig. 3 La zone steppique en Algérie source : FAO, 2008

Des spécialistes de l'Afrique du Nord s'accordent généralement pour limiter la steppe aux mêmes critères pluviométriques à savoir les isohyètes. Ces seuils se justifient par des considérations à la fois biogéographiques et agronomiques, d'une façon globale, la steppe présente un aspect dominant caractérisé par de grands espaces pastoraux à relief plat et à altitude élevée supérieure à 600 m, divisés par des lits des oueds parsemés de dépressions plus ou moins vastes et de quelques masses des chaînes montagneuses isolées. La steppe englobe douze wilaya: Biskra, Khenchela, El Bayadh, Djelfa, Naâma, Tiaret, Tébessa, Laghouat, Saïda, M'sila, SoukAhras, et Batna

3-Délimitation des zones steppiques

Selon **Khelil A.(1997)**, les grands espaces qui peuvent être différenciés en sous ensembles régionaux bien distincts sont :

La bordure sub-steppique située en gros entre les isohyètes 300 et 400 mm :

elle s'étend sur la bordure sud de l'Atlas Tellien au centre et sur les hautes plaines constantinoises, les monts du Hodna et de l'Aurès à l'Est. Les hautes plaines constantinoises sont à caractère agro-pastoral, tandis que les massif des Aurès et les monts de Hodna sont à caractère sylvo-pastoral.

4-La région steppique proprement dite

Elle est située entre les isohyètes 200 et 300 mm et qui comprend : au centre les hautes plaines steppiques Algéro-oranaises, les hautes plaines de Hassi Bahbah, M'sila, le Nord des

wilaya de Laghouat et d'El Bayadh. Ces hautes plaines sont occupées par des parcours steppiques semi-arides avec quelques masses de nappes alfatières et d'agriculture marginale sur épandage de crues des oueds. Les piémonts et les montagnes de l'Atlas Saharien (monts des Ouled Nail, Djebel Amour, monts des Ksours) sont caractérisés par des parcours ainsi que des forêts .

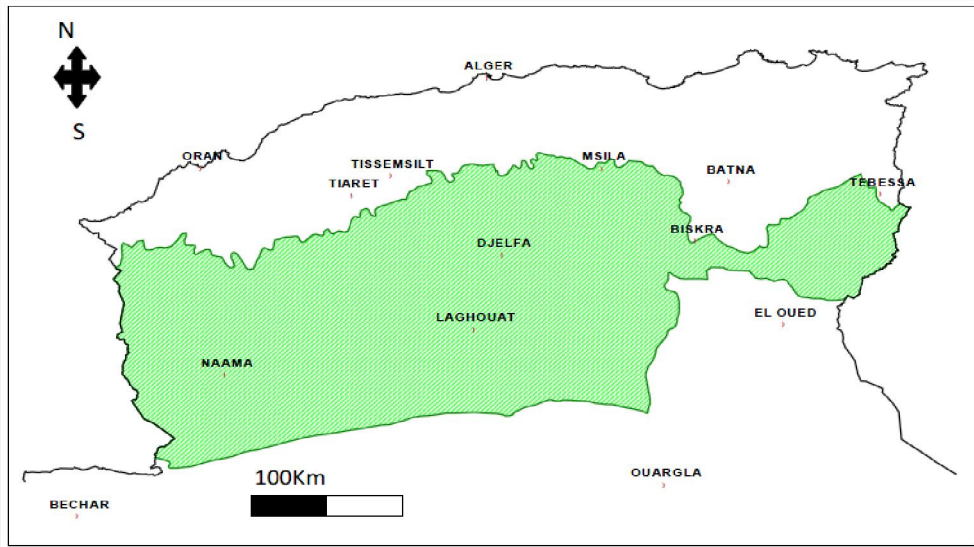


Fig. 4 Répartition de la steppe en Algérie Source :(Nedjaoui et Bedrani 2008)

5-La steppe dans la wilaya de Tiaret

Tiaret est considérée comme une wilaya sub-steppique agro-pastorale (Louacini et al. 2008). la zone steppique s'étale sur 14 communes et occupe une superficie de 1.360.870 ha, dans notre étude, on se limite sur la commune de Sidi Abderrahmane.

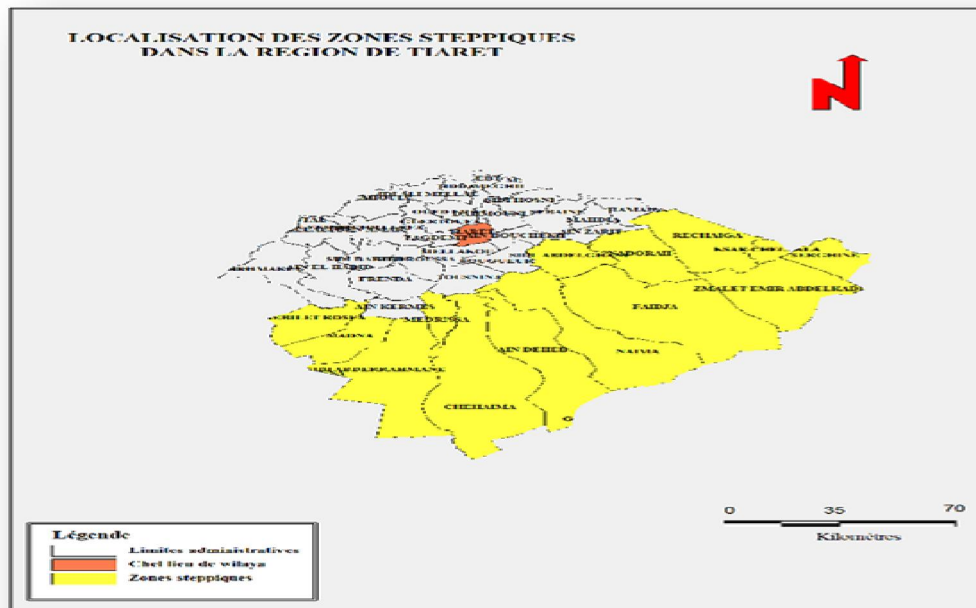


Fig. 5 Localisation des zones steppiques de la wilaya de Tiaret

6- Les caractéristiques écologiques de la steppe algérienne

6-1 Le climat

Le climat méditerranéen est caractérisé dans son ensemble par l'alternance de deux saisons bien distinctes : l'une chaude et sèche caractérisant la période estivale et l'autre pluvieuse et relativement froide durant les saisons Automne et printemps. Le climat des zones steppiques est de type méditerranéen se caractérisant particulièrement par des précipitations plus faibles et présentant une grande variabilité inter mensuelle et interannuelle à des régimes thermiques relativement homogènes et très contrastés de type continental. (Nedjimi Bouzid et Guit Brahmi 2012).

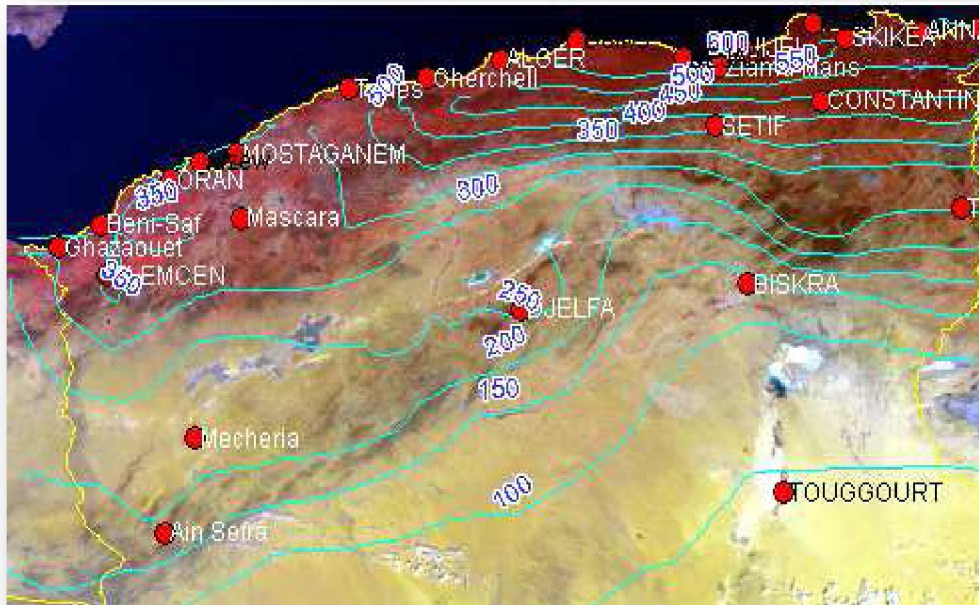


Fig. 6 Pluviométrie du nord de l'Algérie (HCDS, 2005).

6-2 La pluviométrie

Sur la steppe, non seulement il pleut peu, mais encore il pleut mal. Les pluies y sont très irrégulières et tombent sous forme de grosses averses. La pluviométrie moyenne annuelle de l'ordre de 250mm/an est faible. Selon Khelil.A (1997), les précipitations subissent une baisse vers l'Ouest (Ain Sefra) par suite de la présence du grand Atlas marocain, elles augmentent progressivement vers le centre (El Bayadh, Aflou, Djelfa) puis diminuent vers Boussaâda et M'sila dominées par l'influence de l'enclave saharien du Hodna. Elles diminuent encore plus vers le piémont sud de l'Atlas Saharien (Laghouat) décroissent rapidement dès que l'on s'éloigne de la flexure sud atlasique vers le Sud. Les massifs montagneuses dont les monts des OuledNaïl et Djebel Amour sont relativement plus arrosées, ils sont les plus favorisés avec des précipitations dépassent 400 mm/an et où les crêtes reçoivent jusqu'à 600 mm/An .

6-3 La température

La température joue un rôle important dans la vie des végétaux et des animaux. Il s'agit surtout des températures extrêmes. Le régime thermique de la steppe est de type continental, l'amplitude thermique annuelle est généralement supérieure à 20°C d'après le Houerou (1977), cité par Khelil (1997). Les gelées de la saison froide inhibent la poussée de la végétation, ce qui amène les éleveurs à se déplacer vers les parcours sahariens à température plus chaude (Azzaba). Les températures très élevées de la saison estivale inhibent également le développement de la végétation, ce qui amène les éleveurs cette fois à se déplacer vers le

Nord pour gagner les plateaux céréaliers (Achaba).

6-4 Autres facteurs climatiques

Les gelées constituent l'un des facteurs climatiques les plus contraignants des zones steppiques. Cette contrainte est directement liée à la température de la saison froide.

- Le sirocco est aussi une contrainte climatique importante en saison estivale.
- Les vents dominants de direction Ouest et Nord ouest sont souvent suivis d'orages.
- La neige tombe sur les régions de haute altitude (monts des OuledNaïl).

6-5 Les sols

«Le sol est l'élément de l'environnement dont la destruction est souvent irréversible et qui entraîne les conséquences les plus graves à court et à long terme » Halitim (1985), cité par Khelil (1997). Ce dernier dit que Pouget (1980), note une grande diversité des sols de la région steppique : sols minéraux bruts, sols peu évolués, vertisols, sols calcimagnésiques, sols hydromorphe et sols halomorphes...etc.

6-6 La végétation steppique naturelle

La végétation naturelle de la steppe est caractérisée par une couverture basse et clairsemée, plus ou moins dégradée, bien que l'on rencontre sur les reliefs des formations forestières à base de Pin d'Alep associé au Chêne-vert et au Genévrier.

La steppe est essentiellement composée d'une strate herbacée assez variée d'espèces vivace et éphémères. Trois espèces dominent traditionnellement la flore, à savoir l'alfa (*stipa tenacissima*) l'armoise (*artemisia herba alba*) et le sparte (*Lygeumspartum*).

L'alfa et l'armoise occupent à elles seules près de 7 millions d'hectares et *Lygeumspartum* occupe 3000 hectares. Généralement de nombreuses espèces halophiles occupent des sols salins aux alentours des chotts (**Djebaili, 1984**).

Les étages bioclimatiques semi aride en relation avec les conditions du sol, permettent le développement d'une végétation steppique caractérisée essentiellement par la prédominance de la strate herbacée graminée souvent très dégradée sous les actions conjuguées de la pression humaine et les aléas climatiques.

Généralement, on rencontre quatre principales espèces toutefois, des peuplements d'aspects différents et qui s'interpénètrent. Cette répartition est indiquée au tableau suivant .

Tab. 1 répartition schématique de la végétation (Source : M.A.R.A, 1974.)

Espèces	Nom commun	situation	Valeur pastoral	Superficie (ha)
(A)Stipa tenacissima	Alfa	Plateau x secs et sableux	Plante industrielle mauvaise fourrage	4 millions
(B)Artemisia herba -alba	Armoise blanche (Chih)	Fond humide Sol meuble et limoneuse	Bonne fourrage	3 millions
(C)Lygeum spartum	(faux alfa) Sennagh	Bords des bas fonds et sols plus humides	Plante textile et fourragère	2 millions
(D)Atriplex halimus	Guetaf	Sol salés plantes halophytes	Qualité variable Fourrage important et apprécier	1 million
(E)Mosaïque végétale (A+B+C) et autres plantes	/	Diverse	Qualité variable et complémentaire	5 millions
Totale	/	/	/	15 millions

6-7 Ressources en eau

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.

Nadjraoui D et Bedrani S 2008 note que les oueds y sont rares et caractérisés par un écoulement temporaire et endoréique. Les point d'eau, au nombre de 6500, ne sont plus fonctionnels

7-Le cheptel

L'effectif du cheptel présent dans la steppe s'élève à 10804 261 de têtes. En premier lieu les ovins avec 9413 342 têtes, soit 87 % du cheptel, et en dernier lieu les camelins avec 22065 têtes, soit 0,2% (**MADR, 2006**), Le tableau 02 nous montre la répartition des effectifs des principaux animaux de la zone steppique .

Tab. 2 Les effectifs des animaux d'élevage national et de la zone steppique en 2006

Espèce Effectifs	Ovin	Bovin	Caprin	Camelin	Equin	TotaL
Effectif national	19615 730	1607 890	3754 590	286 670	238 870	25503 750
Effectif de la zone steppique	9413 342	171 237	1162 375	22 065	35 242	10804 261
Pourcentage de la steppe(%)	48%	10,6%	31%	7,7%	14,8%	42,4%

CHAPITRE III

SYSTEME D'IRRIGATION

1-Définition

L'irrigation consiste à apporter de l'eau à des cultures dans le but d'améliorer la productivité des parcelles ou de combler un manque d'eau (faible pluviométrie). Elle peut également être utilisée pour répandre divers agents fertilisants.

Les plantes sont des être vivants qui ont besoin d'eau pour constituer la matière végétale et, surtout, pour assumer la fonction de la transpiration. Leur besoins se manifestent avec une intensité variable pendant toute la durée de leur cycle végétatif propre. Les conditions naturelles d'approvisionnement en eau (humidité du sol en place, quantités et répartition des plantes) ne sont pas toujours adaptées à ces exigences biologiques. Si cet approvisionnement est trop faible, le rôle de l'irrigation est d'apporter les compléments d'eau nécessaires et suffisants. Inversement, un sol gorgé d'eau, voire submergé pendant de longues périodes, est également contraire aux exigences biologiques des plantes cultivées : les racines doivent se développer dans un milieu aéré. L'assainissement ou drainage ont pour objet d'éliminer du sol les excédents d'eau asphyxiants ou qui contraignent, pour le moins, l'exécution des opérations culturales ou récolte.

2-Les éléments à prendre en considération pour l'irrigation

2-1 La charge caillouteuse

Elle est importante car elle influe sur la pénétration des racines, le travail du sol, l'usure des instruments aratoires.

2-2 La texture et la perméabilité

La perméabilité est liée à la texture, une terre très sableuse (texture grossière), ne favorise pas l'avance de l'eau, la laissant filtrer trop rapidement (l'aspersion peut alors seule convenir).

Une terre très argileuse (texture fine à très fine) est souvent perméable et doit être réservée à la riziculture. Une terre de texture moyenne permettra à la fois une irrigation facile et une bonne diversification des cultures toutes choses par ailleurs.

2-3 La structure

Très importante car elle influence l'aération du sol, joue un rôle dans la résistance à l'érosion et la perméabilité.

Il faut éviter les sols de structure très massive, trop compacts, qui sont asphyxiants pour la plantes.

2-4 La capacités de rétention en eau

Plus la quantité d'eau stockée par le sol est grande, plus la quantité disponible pour les plantes est très grande (la capacité de rétention en eau des sols sableux est faible < 10%, celle des sols argileux >30%).

2-5 La présence de sels solubles ou de sodium échangeable (ESP)

Qui obligera à des techniques particulières (lessivage, apport de gypse).

2-6 La présence d'éléments toxiques

Comme le bore, Ni, As

2-7 Le climat

Qui détermine l'importance des besoins et leur situation dans le temps.

2-8 Le drainage

Ce problème doit être vu dans son ensemble il faut étudier tous les facteurs pouvant entrer en ligne de compte

- position de la zone à irriguer par rapport à son bassin versant.
- régime de crue des rivières zone inondables.
- imperméabilité des horizons de surface pouvant provoquer une inondation temporaire par non infiltration des pluies.
- perméabilité des horizons profonds.
- profondeur de la nappe phréatique et amplitude de son battement, composition chimique de ses eaux.

2-9 L'action anthropique

L'homme doit procéder à la réalisation d'ouvrages de captage, de distribution aux aménagements du terrain mettre en œuvre de nouveaux procédés cultureux s'astreindre à une éventuelle discipline pour l'usage des eaux. les besoins et les modes d'utilisation étant déterminés il comportera de rechercher et de mobiliser les ressources en eau existantes nécessaire en quantité et en qualité.

2-10 L'eau et la plante

Comme tout être vivant la plante a besoin d'eau pour germer, se développer et se reproduire

2-11 Rôle de l'eau

- Elle est indispensable à la vie des organismes vivants
- L'eau fait partir de la structure cellulaire
- Elle permet la transformation des substances nutritives
- Elle sert à transporter les aliments et les déchets chez les végétaux

2-12 Teneurs en eau des organes végétaux

Les teneurs en eau des tissus végétaux sont assez élevées on peut retenir comme ordre de grandeur 80 à 90 % de leur poids pour les organes en pleine activité.

Tab. 3 Teneurs en eau des organes végétaux

Organes	Teneurs en eau en % du poids
Graines	20
Feuilles	75
Sommet de tige	93
Jeunes racines	95
Fruits et tubercules	95

3-L'irrigation En Algérie

En Algérie, la disparité de la disponibilité des ressources hydriques est remarquable. Le tell qui représente 7% de la superficie du pays enregistre 90% de l'écoulement total.

Les superficies irriguées s'élèvent à 498.430 ha facilement irrigables et 547.000 ha irrigables moyennant des travaux .les superficies concernées par la grande hydraulique, essentiellement les périmètres irrigués, varient entre 50.000et90.000ha.

Le gouvernement prévoit de porter à 1 million d'hectares la superficie irriguée à l'horizon 2019. L'Algérie, qui était dotée de 44 barrages en 1999, pour une capacité de stockage combinée de 3,7 milliards de mètres cubes.

4-Les différents systèmes d'irrigation

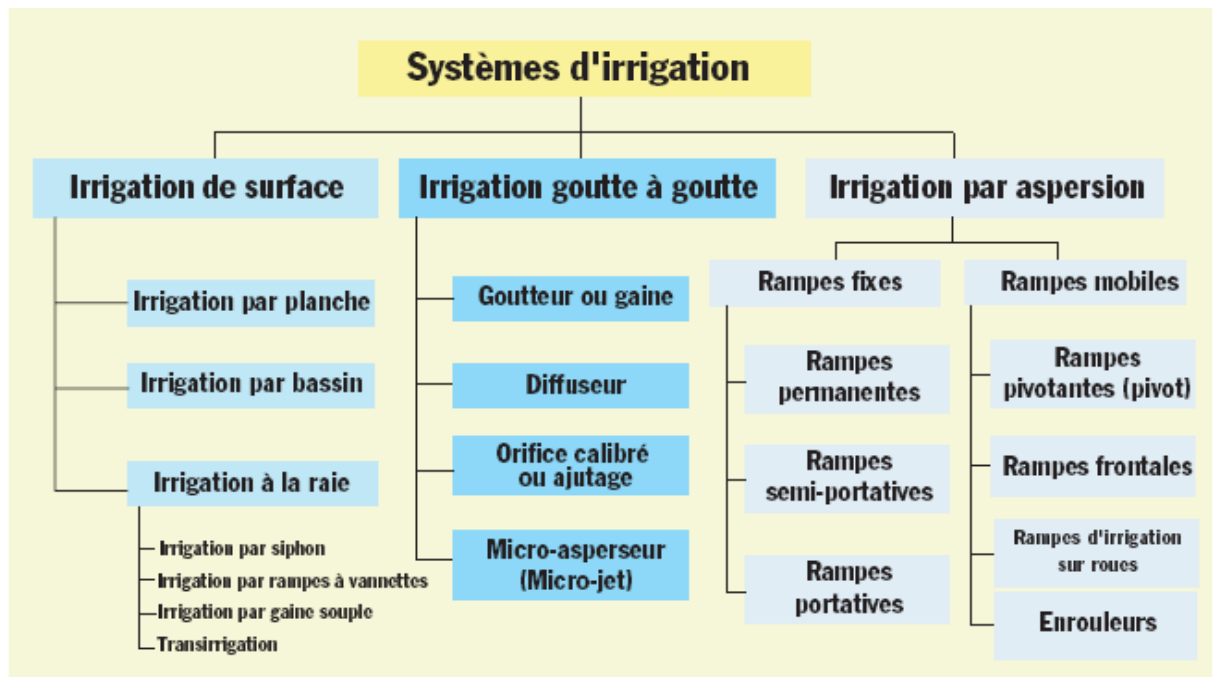


Fig. 7 Les différents systèmes d'irrigation

4-1 Les différents types d'irrigation gravitaire

L'irrigation de surface consiste à amener l'eau au point le plus haut du terrain et à la laisser s'écouler par gravité. L'irrigation de surface ou irrigation gravitaire consiste à répartir l'eau directement sur la parcelle cultivée par ruissellement sur le sol dans des sillons (méthode d'irrigation à la raie), par nappe (on parle d'irrigation par planche)ou encore par submersion contrôlée (irrigation par bassin). Il s'agit du mode d'irrigation le plus ancien .

Traditionnellement pour ces méthodes, l'eau est amenée au niveau de la parcelle puis distribuée dans des canaux de terres qui alimente les raies, les planches ou les bassins. Les pertes par infiltration (Nadia saiyouri ,2012)

4-1-1 L'irrigation par planche

Cet technique est utilisée pour les cultures semées à plat telles que les céréales, le bersetim, la luzerne, des plantes fourragères etc. L'eau ruisselle et s'infiltre au cours de son parcours le long de la planche. Pour éviter un gaspillage excessif de l'eau, elle est déversée par une ou plusieurs vannes dans le canal d'amenée, guidée le long de la planche par des bourrelets latéraux peu élevés et larges (Nadia saiyouri ,2012)

4-1-2 L'irrigation par bassin

Les bassins sont constitués de cuvettes en terre , à fond à peu près plat en tourées de diguettes de faible hauteur ou levées. La méthode par bassins est utilisée pour l'irrigation des arbres fruitiers

L'irrigation par bassin est similaire, sauf que le sol n'est pas incliné, il est donc nécessaire de fournir une quantité et un débit d'eau plus important pour obtenir une nappe d'eau sur toute la surface de la parcelle de terre délimitée par des rigoles.. (Saiyouri N., 2012)

4-1-3 Irrigation par sillons

Les sillons sont des petites rigoles en terre, aménagées dans le sens de la pente du terrain, pour transporter l'eau entre les rangées de cultures. L'eau s'infiltré dans le sol, principalement par les côtés du sillon, tout le long de son trajet dans le sens de la pente du terrain, généralement, les plantes sont cultivées sur les billons séparant .Cette technique est valable pour l'irrigation de toutes les cultures en lignes (C.brouwer 1990)

4-2 L'irrigation par aspersion

L'aspersion est une technique d'irrigation par laquelle l'eau est apportée aux plantes sous la forme d'une pluie artificielle. Les deux dispositifs les plus utilisés pour la mettre en œuvre sont les asperseurs rotatifs et les canons d'arrosage. Parmi les facteurs qui affectent la conception d'un système d'aspersion figurent la quantité d'eau à apporter, la pluviométrie souhaitée, la pression disponible, les caractéristiques du sol, des plantes et du vent et des conditions particulières comme la possibilité de gel. La pluviométrie dépend de la quantité d'eau à apporter, mais aussi de la pente, du type de sol et de sa couverture végétale. (FAO Rome, 2008)

Il existe deux types d'irrigation par aspersion. L'aspersion traditionnelle et l'aspersion mécanisée.

4-2-1 L'aspersion traditionnelle

En agriculture, les arroseurs sont à rotation lente. Celle-ci est obtenue par le va-et-vient d'un bras de levier qui porte un seul aubage et qui oscille grâce à l'impact d'un jet qui s'échappe d'une buse.

Tab. 4 dimensionne d'arroseurs

	Diamètre des buses (mm)	Pression de service (bars)	Portée	Angle d'inclinaison par rapport à l'horizontal (°)
Petits arroseurs	4 à 7	entre 2.5 et 3.5	relativement faible, petites gouttelettes	
Moyens arroseurs	8 à 14	entre 3.5 et 4.5		entre 25 et 26
Grands arroseurs	15 à 25	entre 25 et 26	Grande, grosses gouttelettes	entre 23 et 24

Il existe deux types d'installations d'aspersion traditionnelle les installations mobiles portatives et les installations semi-mobiles portatives. Les installations mobiles portatives sont composées de canalisations principales ainsi que de rampes qui peuvent être déplacées à la main. L'autre type d'installation d'aspersion traditionnelle est l'installation semi-mobile portative elle comprend des canalisations principales fixes et enterrées à intervalles réguliers le plus souvent, la station de pompage est permanente et elle est située de telle façon à minimiser le trajet de l'eau. En général les canalisations fixes sont en acier et elles sont aussi protégées contre la corrosion, mais il existe d'autres variantes, en utilisant des tuyaux flexibles.

4-2-2 L'aspersion Mécanisée (pivot)

L'aspersion mécanisée est très souvent utilisée dans les grandes exploitations. On y utilise des systèmes de rampes pivotantes. Le système de rampe pivotante est constitué d'une conduite avec arroseurs, supportée à l'une de ses extrémités par une tour à pivot central d'où l'eau arrive, une série de tours munies de roues et un moteur électrique ou hydraulique. La conduite peut mesurer entre 100 et 500 m et peut irriguer jusqu'à 100 ha, cette pratique essentiellement utilisée dans le Sahara (région Adrar).

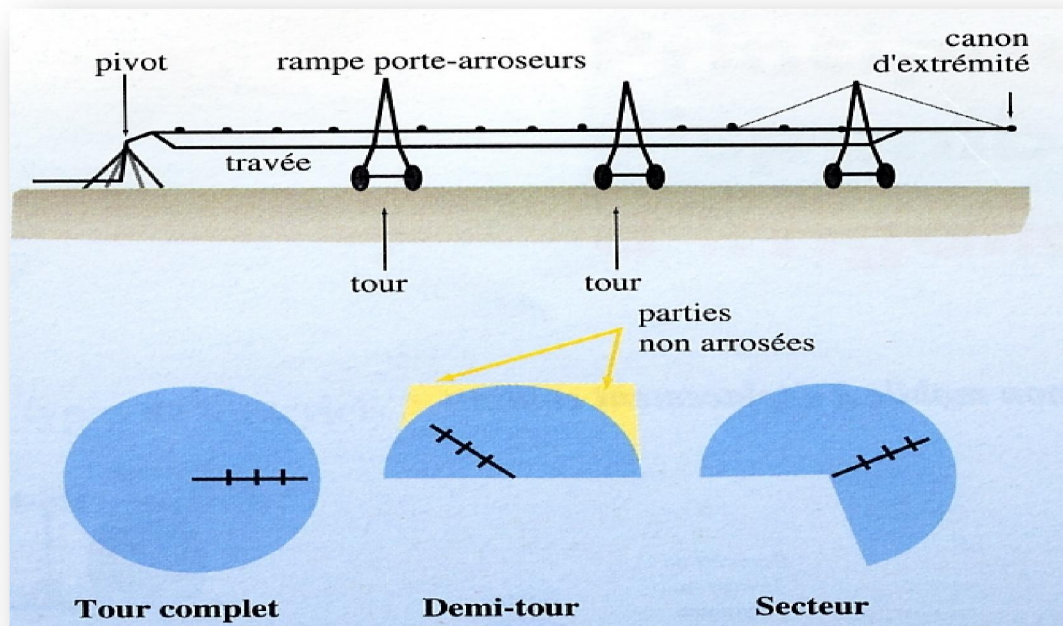


Fig. 8 système d'irrigation par pivot

4-2-3 Enrouleurs

Ce type d'irrigation est la plus répandue dans le monde. Les enrouleurs sont des machines d'irrigation à tambour et à tuyau flexible. L'enrouleur est constitué d'un tambour, sur laquelle s'enroule un tuyau flexible en polyéthylène. L'enroulement du tuyau provoque le déplacement d'un canon d'arrosage monté sur roues à l'extrémité du tuyau. L'enrouleur effectue ainsi un arrosage en bande, sans intervention. En fin de parcours l'enroulement s'arrête automatiquement et l'ensemble est déplacé au moyen d'un tracteur pour arroser la bande suivante. La longueur du flexible varie évidemment en fonction de la longueur du champ et peut atteindre 600 m. Son diamètre peut aller de 50 à 140 mm, enfin le débit peut atteindre 50 m³/h et la portée est d'environ 100m.. (Saiyouri N., 2012)

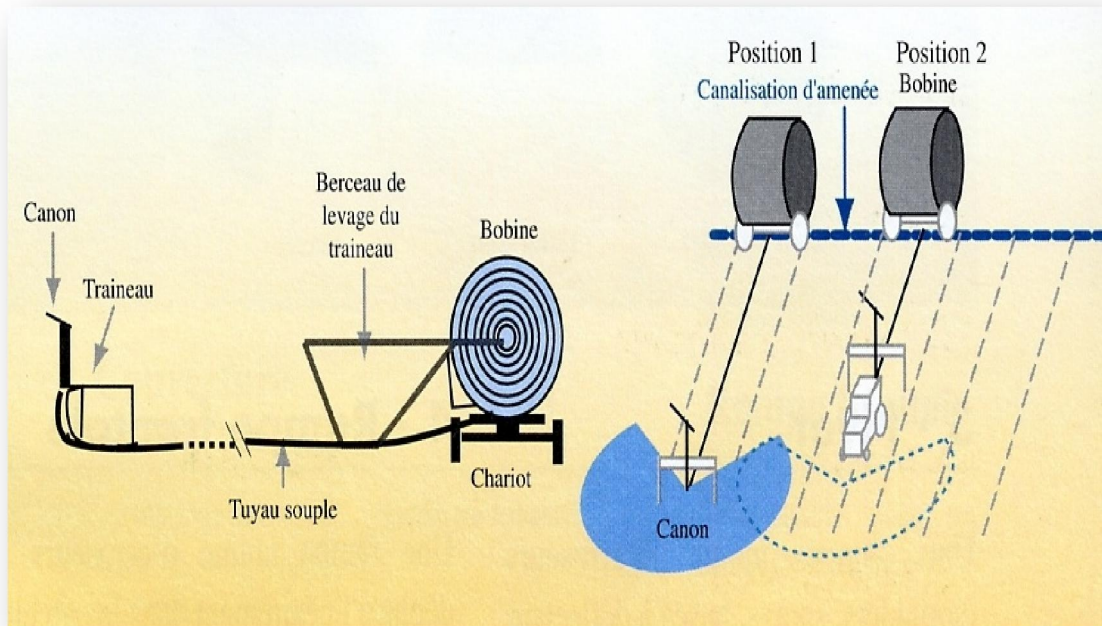


Fig. 9 système d'irrigation enrouleur

4-2-4 Avantage, inconvénients et solution

Tab. 5 avantage et inconvénients d'irrigation par aspersion (Nadia saiyouri),2012

Avantage	Inconvénients	Solutions
Bon pour les sols de faible profondeur	Ecarter dans les régions très régulièrement ventées (vents ≥ 5 m/s dégradent la portée du jet est importante.	On atténue l'effet du vent en rapprochant le plus possible les asperseurs et en les disposant en triangle ou en rectangle, dont la plus grande dimension est orientée dans le sens du vent.
Bon pour les sols trop perméables qui ne permettent pas une répartition uniforme de l'eau dans le cadre d'une irrigation avec ruissellement de surface	Evaporation directe pendant l'irrigation.	Eviter l'arrosage par aspersion à midi

Bon pour les terrains à pente irrégulière	Lorsque le réseau ne dispose pas d'une charge gravitaire, la mise en pression nécessaire au bon fonctionnement des asperseurs entraîne des coûts d'énergie de pompage qui peuvent être importants.	
Longue durée des composantes		
Pour le pivot : il présente l'avantage de pouvoir réaliser un arrosage très homogène et bien contrôlé, sans aucune intervention manuelle. Cela permet d'envisager son utilisation pour répandre les produits fertilisants ou de traitements phytosanitaires	Son principal inconvénient est la forme circulaire de la surface arrosée.	Il convient bien pour les grandes surfaces de monoculture.
Ne nécessite pas une grande qualité de l'eau		
Peut opérer sans surveillance		

4-3 Système goutte-à-goutte

4-3-1 Irrigation goutte à goutte en Algérie

Cette technique a été introduite en Algérie dès 1979 pour un certains nombre de raisons, entre autres :

- a) Résultats encourageants de cette méthode aussi bien dans l'économie de l'eau que dans la production alimentaire.
- b) Valorisation maximale des ressources hydriques.
- c) Extension des superficies irriguées.

Cette technique a tendance à être largement utilisée par les services agricoles, surtout en agriculture contrôlée (sous serres) dans les régions insuffisamment pourvues en eau. La superficie irriguée par l'irrigation localisée est passée de 133 ha en 1986 à 513 ha en 1988

4-3-2 Types de cultures adaptées au goutte à goutte

Les cultures jugées convenables pour ce système sont :

- Les arbres fruitiers.
- Les cultures légumières de plein champ.
- Les cultures maraîchères et florales sous serres.
- La vigne, la canne à sucre, le coton, les fraises.

L'irrigation goutte à goutte en arboriculture et en viticulture trouve des conditions favorables d'emplois, du fait de son faible investissement du réseau puisque les rangées dimensionnement d'un réseau d'irrigation goutte à goutte sont relativement écartées et de même pour les goutteurs, mais aussi les rampes d'arrosages sont confondues avec les lignes de plantation. (D.Zareb ,1987)

4-3-3 Choix du système goutte à goutte

Cette technique d'irrigation est utilisée pour résoudre le problème des pertes d'eau par infiltration ou par ruissellement, de répondre aux sols peu retentifs .Elle maintient l'humidité du sol à un taux correspondant à son optimum, ce qui permet à la fois

- La parfaite alimentation en eau des racines suivant les besoins.
- Aération normale du sol en évitant tout risque d'asphyxie

4-3-4 Avantages et inconvénients de l'irrigation goutte à goutte

4-3-4-1 Avantages

Cette technique présente de nombreux avantages

a) Economie et efficience de l'eau

Peu de perte d'eau par évaporation car les gouttes tombent très près du sol où à même le sol, le feuillage n'est pas humidifié, une partie du sol reste sèche limitant la croissance des mauvaises herbes concurrentes pour la consommation d'eau, les pertes par percolation sont limitées.

b) Uniformité d'arrosage

La précision et l'uniformité des arrosages sont assurés en ce sens que les doses sont mesurées (débits des goutteurs) et la répartition de l'eau n'est pas affectée par le vent ou par les irrégularités de terrain.

c) Economie d'énergie et de main d'œuvre

L'irrigation goutte à goutte fonctionne sous faibles pression, n'imposant pas de gros moteurs aux stations de pompages.

Dimensionnement d'un réseau d'irrigation goutte à goutte

La main d'œuvre est réduite puisque le réseau d'irrigation est fixe et ne demande pas de déplacement de matériel.

d) Facilité d'exécution des travaux culturaux

Les interlignes restent secs et les travaux culturaux ne sont pas gênés par les arrosages, la technique du paillage plastique est facilitée.

e) Réduction des maladies

L'air ambiant reste sec, cette sécheresse relative entrave la prolifération des insectes et la propagation des maladies cryptogamiques.

f) Facilité de conduite d'une irrigation fertilisante

La fertilisation est réalisée par l'incorporation des engrais dans l'eau d'arrosage, en outre, la répartition des éléments fertilisants pour chaque plante est améliorée.

4-3-4-2 Inconvénients**a) L'obstruction des goutteurs**

Des particules fines de sable, de limon ou d'argile, des précipitations chimiques de sol(calcaire), le développement de micro-organismes, les algues sont causes de bouchage des petits orifices des goutteurs. Pour prévenir les risques d'obstruction, il faut assurer une filtration très soignée de l'eau à l'amont du réseau et procéder parfois, à une injection dans les rampes.

b) Une accumulation de sels qui se concentrent

cette concentration peut être néfaste pour les racines et il importe de lessiver ces sols.

c) Les coûts d'investissements

Des dépenses importantes sont nécessaires pour l'installation d'un réseau d'irrigation goutte à goutte, on peut dire que le coût d'un réseau fixe d'irrigation localisée sera beaucoup moins élevé que celui d'un réseau fixe d'aspersion.

4-3-5 Réseau d'irrigation localisée

- a) La source d'eau
- b) La station de filtration.
- c) Réseau à la parcelle

4-3-6 La source d'eau

- a) un puit
- b) un forage
- c) un bassin
- d) une retenue d'eau
- e) un oued

4-4 l'irrigation d'appoint

Malgré l'effort technique apporté, la production céréalière en Algérie stagne et les rendements et peut, un facteur majeure semble être à l'origine de cet état les variations interannuelles des précipitations, trop souvent, les printemps accusent un déficit pluviométrique. Durant cette période, les céréales sont soumises à un stress hydrique, ce stress altère la production. Des apports d'eau durant cette période permettent à la culture d'exprimer, au mieux, sa croissance et son développement et, par-delà, l'obtention d'une bonne production (**Chadouli ahmed**)

Les besoins en eau des céréales sont très différents suivant leurs stades de développement. Les besoins les plus élevés surviennent autour de la floraison. Leur augmentation significative débute à partir du stade 2 nœud. La phase post-floraison jusqu'au stade maturité physiologique nécessite une bonne alimentation hydrique pour assurer le remplissage des grains d'une part, et limiter l'échaudage d'autre part grâce à la capacité « réfrigérante » de l'eau est déconseillé d'irriguer pendant une durée de 8 jours environ à partir de la sortie des étamines. Durant toute la durée du cycle, la consommation du blé dur comme du blé tendre pour un rendement attendu de 100q/ha est de 400-450mm.

CHAPITRE IV
PRESENTATION
DE LA ZONE D'ETUDE

1-La situation géographique

Notre étude a été effectuée dans la commune de Sidi Abderrahmane qui se trouve dans les zones arides de la wilaya de Tiaret et appartient à l'ensemble de l'Algérie steppique dont l'extension est limitée au Nord par les chaînes telliennes et au Sud par les vastes espaces sahariens. Latéralement, elles sont limitées à l'Ouest par les steppes Sud-oranaises (Chott Chergui) d'une part, et d'autre part à l'Est par le bassin du Hodna (Benkhetou, 2003).

La commune de Sidi Abderrahmane se trouve au Sud-Ouest de la wilaya de Tiaret, elle est limitée au Nord par la commune d'Ain Kermès, au Nord-Ouest par la commune de Madna, au Nord-Est par la commune de Medrissa, à l'Ouest par la wilaya de SAIDA, au Sud par la wilaya d'El Bayedh et à l'Est par la commune de Chehaima.

Sa localisation chorologique (Meddour, 2010) se présente comme suit:

- Empire Floristique : Holarctic
- Région : Méditerranéenne
- Domaine : Maghrebo – steppien
- Secteur : Hautes plaines steppiques
- District: Occidentalo – steppien [H1]

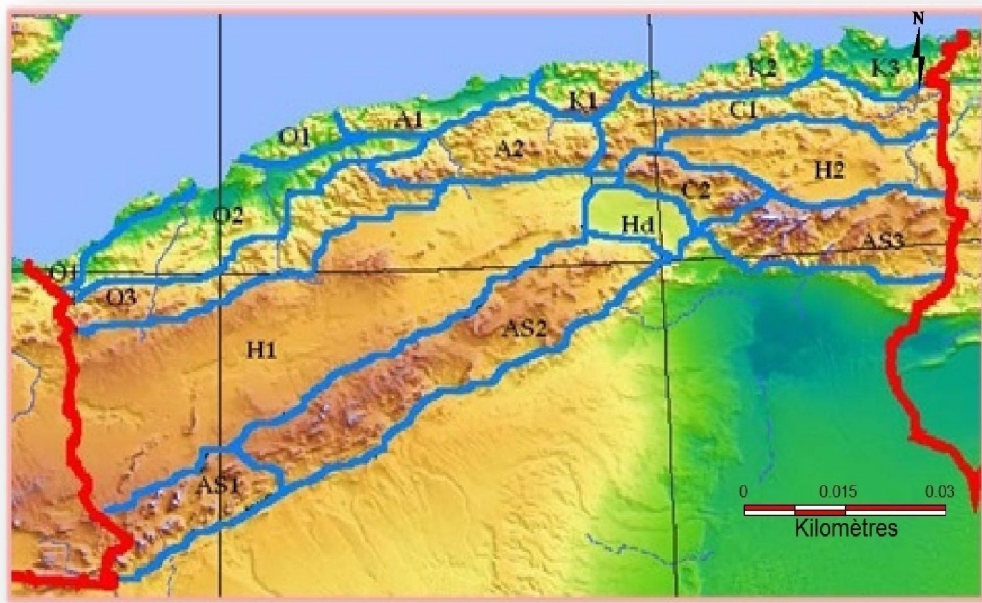


Fig. 10 Phytogéographie de l'Algérie (partie Nord) Source : Meddour (2010)

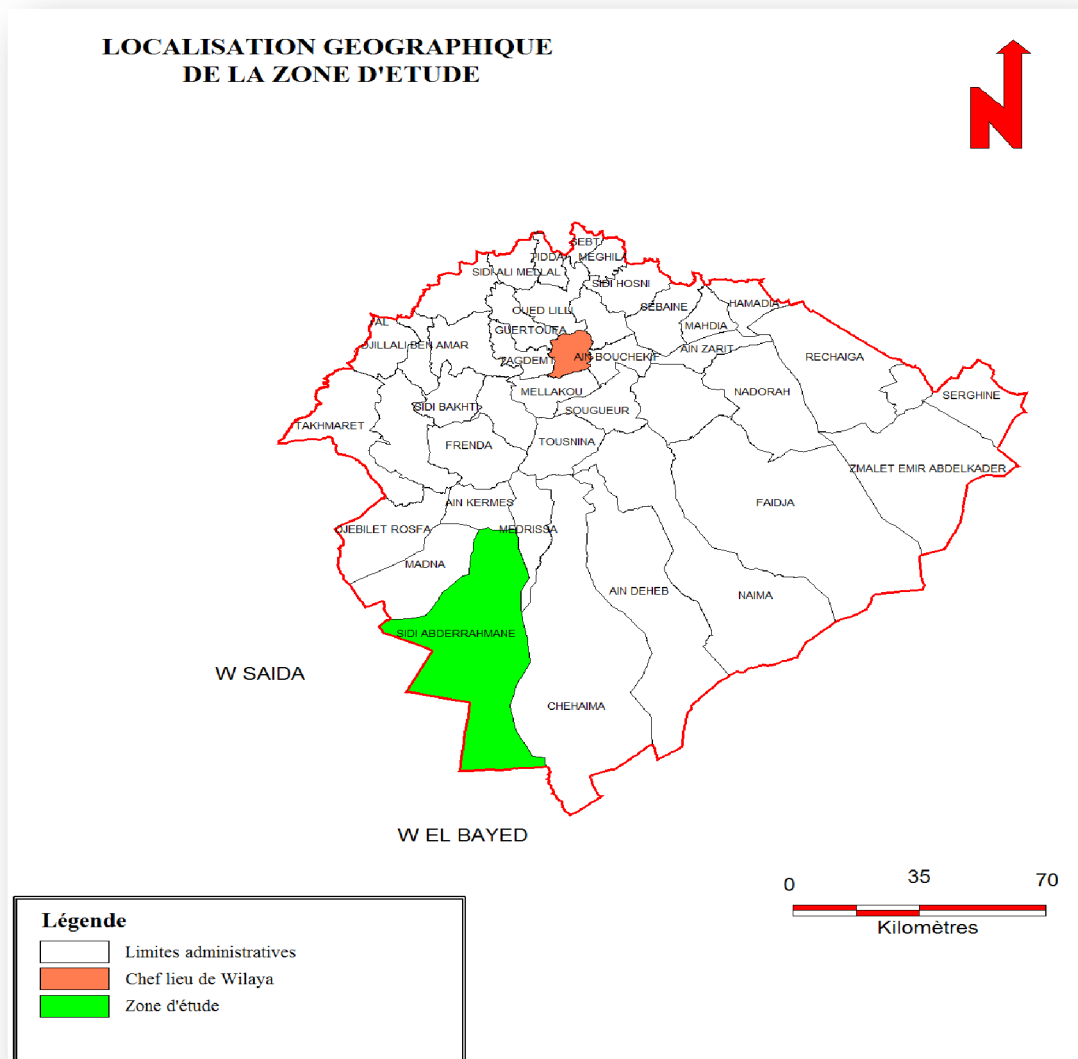


Fig. 11 Localisation géographique de la zone d'étude

2-La répartition des terres de la zone d'étude

La zone d'étude s'étale sur une superficie totale de 157.724 ha avec une surface agricole utile (SAU) de 27122 ha .La répartition des terres de notre zone d'étude est montrée par le tableau suivant :

Tab. 6 Répartition des terres de la zone d'étude en (Ha) Source DSA (2014)

Sup totale	SAU	Sup irri	Terres agri Imp	Parcours	Alfa	Terres non agri
157724	27122	3002	50	61380	17114	52058

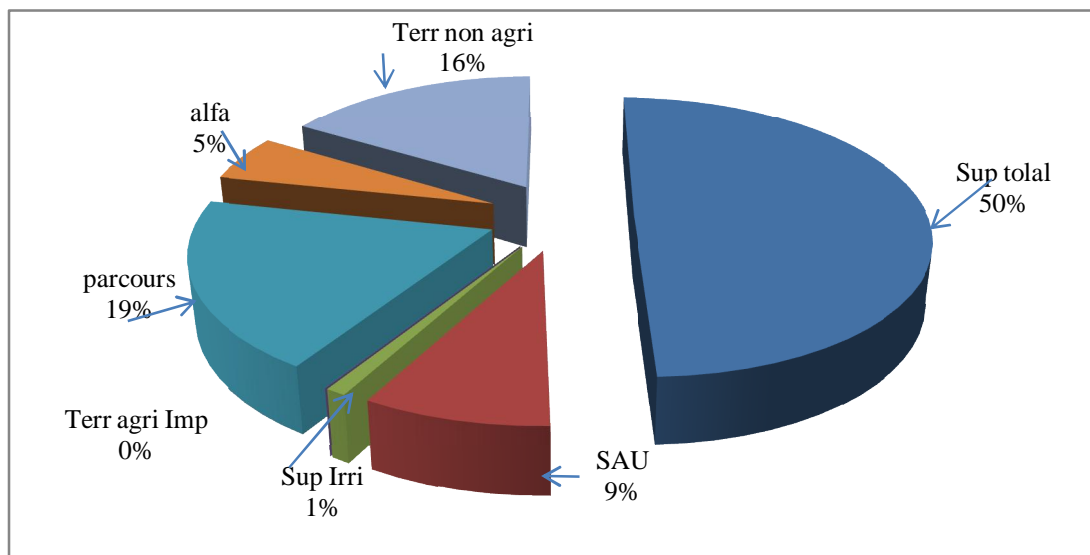


Fig. 12 Répartition des terres de la zone d'étude en %

parmi les terres de la SAU, il y a des terres irriguées, elle est réalisée pour certaines cultures comme le montre le tableau suivant :

Tab. 7 les superficies irriguées de la zone d'étude (en ha) Source DSA(2014)

Arboriculture	Maraichage	Pomme de terre	Total
2019	633	350	3002

parmi les 3002 ha irrigués, l'arboriculture occupe 2019 ha, la maraichage 633 ha et la pomme de terre, 350 ha. Pour assurer cette irrigation, différentes ressources hydriques sont mobilisées et exploitées (Tab.8)

Tab. 8 Ressources hydriques Source DSA 2014

forages	puits	bassins	Kits asp	enrouleur	Goutte-à-goutte
175	101	305	390	20	1099

Les exploitations agricoles sont classées selon le statut juridique des terres. ainsi on distingue, les exploitations agricoles APFA (accession à la propriété foncière agricole), les EAI (exploitations agricoles indépendantes), les exploitations agricoles de concession, exploitations agricoles privées. (Tab. 9)

Tab. 9 Type d'exploitation Source DSA 2014

Statut juridique	Nombre	Superficie(ha)
EAI	364	12311
APFA	130	380
Concession	49	400
Privé	500	15820
Total	1043	28911

Les tableaux suivants nous montrent les différents types de productions agricoles enregistrées par la DSA en 2014.

Tab. 10 les productions arboricoles Source DSA 2014

Arboriculture fruitière	viticulture	oliviers
2019	140	770

Les agriculteurs donnent une très grande importance aux élevages d'après le tableau suivant

Tab. 11 les productions animales Source DSA 2014

bovins		ovins		caprins		équins	
Eff	VL	eff	brebis	eff	chèvres	eff	adultes
1100	680	35100	25275	1954	846	87	100

Tab. 12 L'apiculture Source DSA 2014

Ruche modernes	Ruche Traditionnelles	Total
30	10	40

3- Caractéristiques climatiques de la région d'étude

3-1 Le climat

le climat est l'ensemble des actions de l'atmosphère, c'est un facteur écologique déterminant pour la croissance et le développement des plants, il intervient directement par ces effets sur différents processus physiologiques et la succession des stades phénologiques.

Gautier (1987), signale que le climat régional détermine la durée de la période active de la végétation, donne les limites des températures favorables ainsi que la répartition des pluies durant l'année.

La zone d'étude est rapportée à l'étage climatique aride, deux périodes principales caractérisent cette région, une période pluvieuse et sombre les mois d'automne, d'hiver et printemps précoce et autre sèche et torride été.

3-2 Les précipitations

Tab. 13 : Régime annuel des précipitations(kssar chellala)entre 1990-2013

Années	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
P(mm)	325,1	197,5	239,9	225,3	308	160,5	311,5	304,3	196,9	370,9	187	196,1	356
Années	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Moy	
P(mm)	335	274,3	195	349	254,7	241,3	354,9	342	247,3	234,9	259,9	497,4	

Le tableau montre le régime annuel des précipitations est irrégulier, il varie entre une valeur maximale de 370,9 mm en 1999, et une valeur minimale de 160,5 mm en 1995, alors que la moyenne de treize ans est de 497,4.

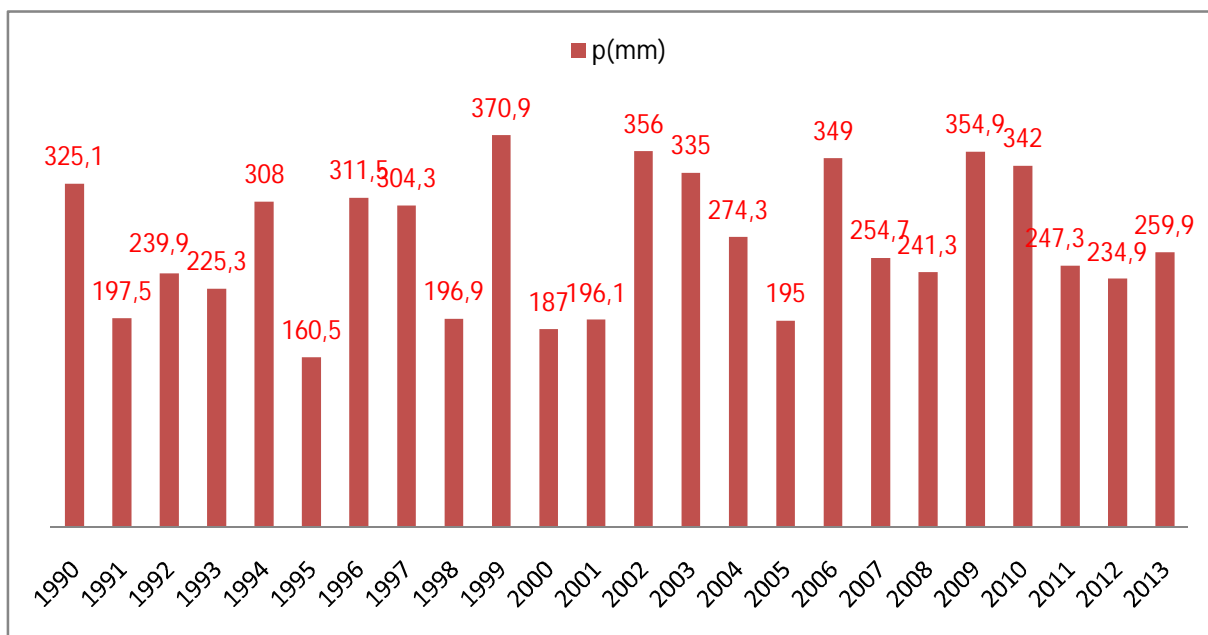


Fig. 13 La pluviométrie annuelle entre 1990-2013

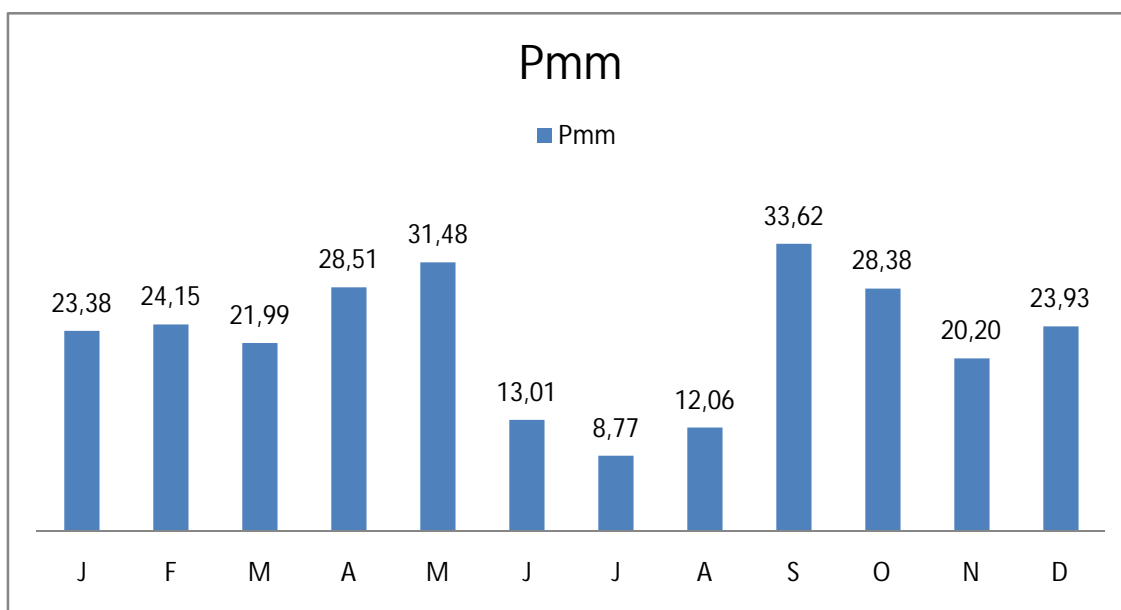


Fig. 14 Pluviométrie moyenne annuelle entre les années 1990-2013

Les données pluviométriques relatives aux périodes (1990-2013) nous ont permis de pouvoir affirmer que la tranche pluviométrique de la région est irrégulière, elle est faible et mal répartie dans le temps. On remarque que le mois de septembre est le plus élevé avec 33,62 mm par rapport aux autres mois.

3-3 Les températures

Tab. 14 Températures moyennes entre les années 1990-2013 ksar chellala

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

D'après le tableau ci-dessus, il est à constater que les températures moyennes commencent à augmenter à partir du mois d'Avril pour atteindre un maximum au mois de juin et juillet avec une température moyenne 25,45, alors que le mois le plus froid c'est le mois de janvier avec une température moyenne de 7,43 cela suppose durant la période s'étalant d'avril à juillet, les agriculteurs doivent prendre des précautions d'irrigation.

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

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

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

$$Q_2 = 25,83 \text{ coefficient d'Emberger}$$

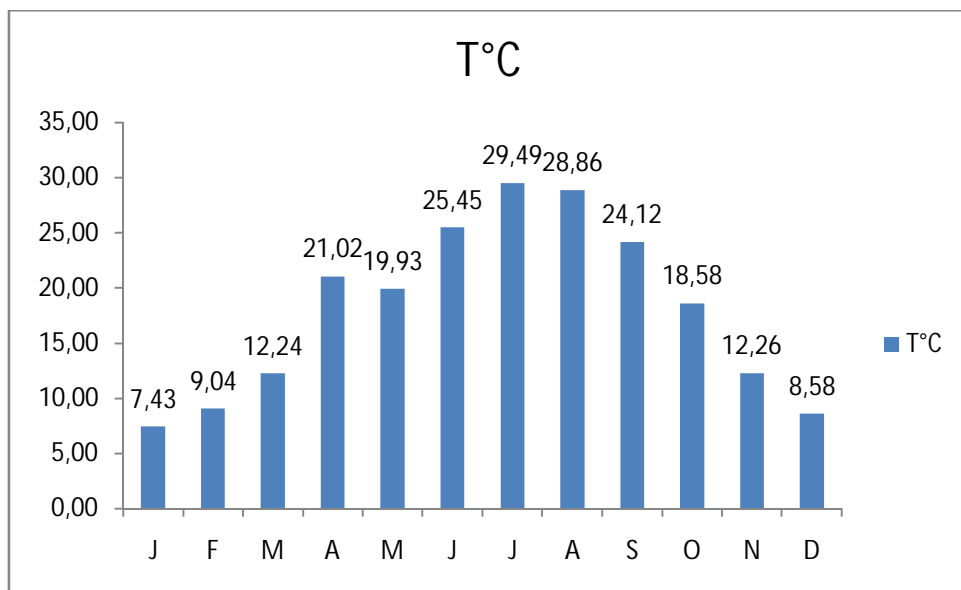


Fig. 15 Température moyenne annuelle entre les années 1990-2013

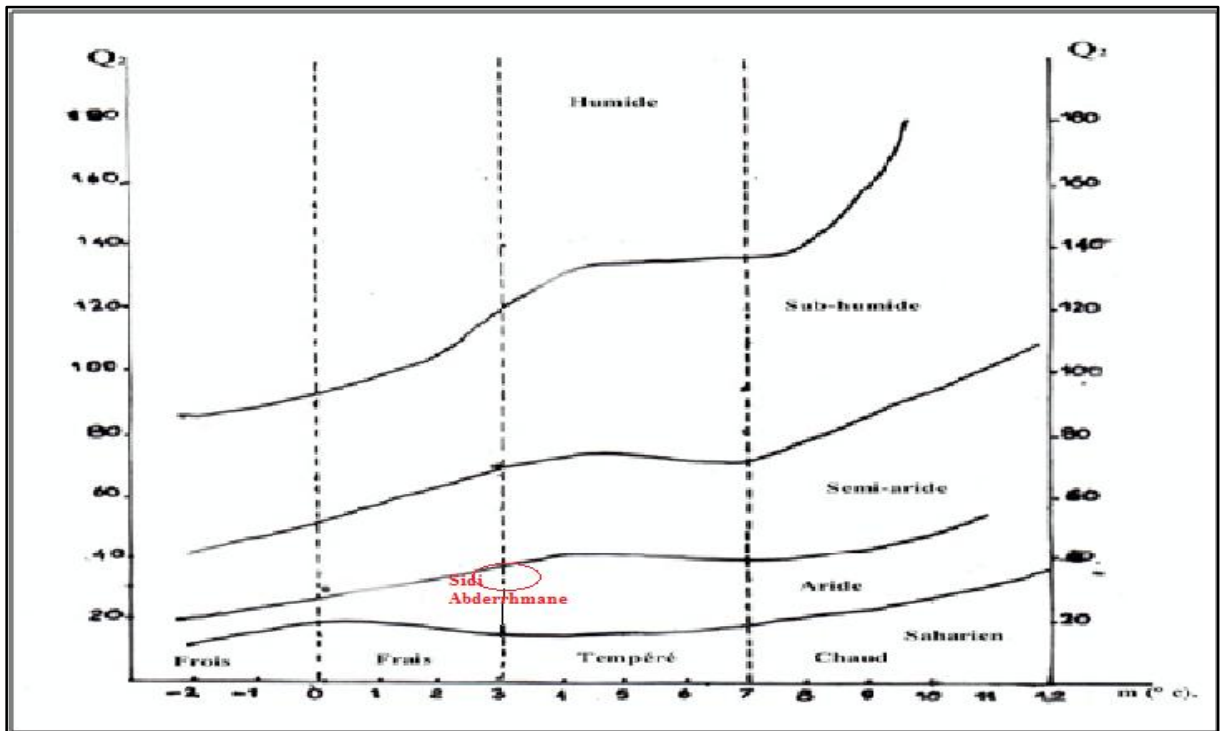


Fig. 16 : climatogramme d'Emberger

On remarque sur le diagramme ombrothermique que la période sèche s'étend du mois d'Avril au mois de Septembre c'est-à-dire sur 9 mois.

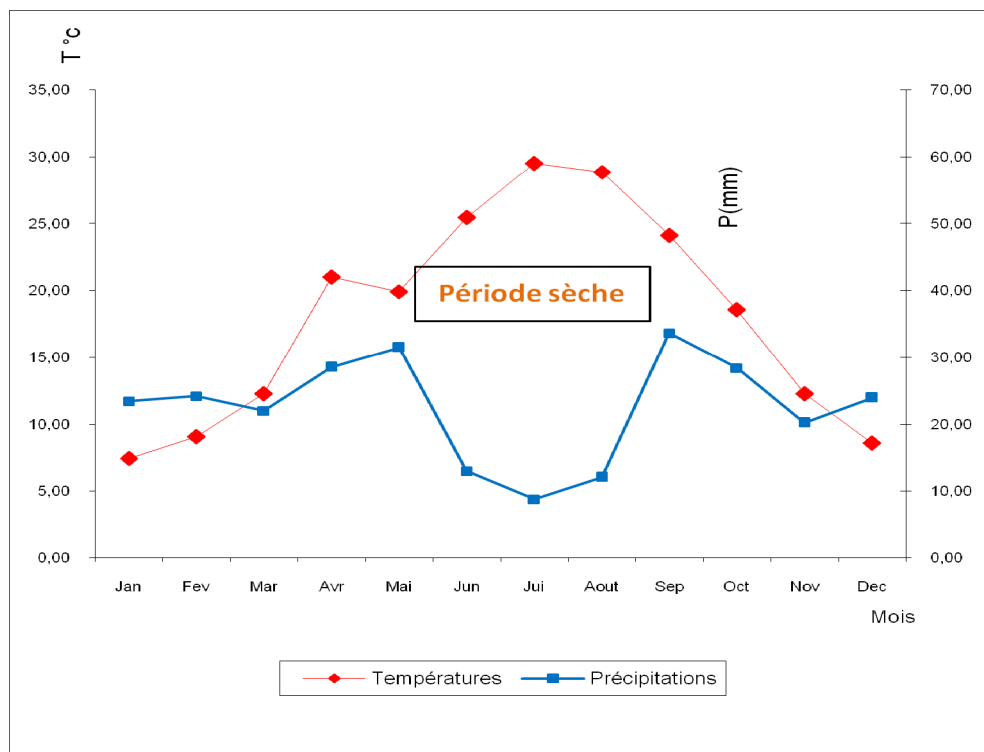


Fig. 17 Diagramme ombrothermique

D'autre part, la figure montre que la zone d'étude est comprise entre les isohyètes 200 et 300mm .

CHAPITRE V

MATERIEL ET METHODES

1-Objectifs du travail

Ce travail pourrait avoir des applications intéressantes dans la mise en valeur des sols steppiques, l'irrigation a une grande importance dans l'amélioration des rendements et l'augmentation de la production agricole.

L'objectif de notre contribution est d'étudier l'irrigation dans la zone steppique de Sidi Abderrahmane, le contenu de ce travail va porter sur le suivi des analyses de sol en relation avec les cultures pratiquées dans les différentes exploitations de la zone d'investigation.

2-Prélèvements des échantillons du sol

Pour accomplir notre travail, nous avons effectué un prélèvement du sol sur 10 exploitations pratiquant des systèmes de cultures différents, le choix des exploitations a porté sur leur homogénéité et leur représentativité de la zone d'investigation, chaque unité est identifiée par ses coordonnées géographiques (longitude et latitude) et d'autres paramètres d'ordre géomorphologique et édaphiques.

3-L'échantillonnage par enquêtes

Nous avons établi des enquêtes au niveau de 10 exploitations choisies aléatoirement ; les enquêtes nous permettent de connaître les différentes cultures existantes, le statut juridique des terres ainsi que le matériel disponible.

Tab. 15 caractéristiques des exploitations étudiées

	Superficie (ha)	Localisation	S.J	Longitude	Latitude	Altitude(m)
Exp 1	50	Liya	privé	34°- 51'- 31,64"	1°-07'-34,62"	1161
Exp 2	36	Oued kherouf	EAI	34°- 41' - 50,38"	0°- 59'- 24,52"	1091
Exp 3	36	Oued khrouf	EAI	34° - 41' - 45,88"	0°- 58' -26,76"	1091
Exp 4	21	Chetaounia	Privé	34°- 48'- 44,74"	1°-07' - 01,12"	1066
Exp 5	36	Chetaounia	EAI	34°-49'-00,57"	1°-07'- 53,48"	1067
Exp 6	7,5	Chetaounia	EAI	34°-48'-58,35"	1°- 07'- 52,22"	1065
Exp 7	36	Rahmani	EAI	34°-49'-43,33"	1°- 07'- 19,72"	1085
Exp 8	137	Day lakhal	privé	34°-49'-56,26"	1°- 07'- 04,95"	1090
Exp 9	15	Guerira	EAI	34°-49'-45,59"	1°- 07'- 23,18"	1078
Exp 10	29	Hemaira	privé	34°-49'-31,45"	1°- 49'- 31,45"	1079

Fiche d'enquête

NUMERO EXPLOITATION: 01

COORDONEES GPS: X= 1073462 Y=34513164 Z =1161

1. Quel est le statut juridique de votre exploitation ? Privé

2. Quelle est la superficie de votre exploitation ?

Superficie agricole totale **50 Ha**. Superficie agricole utile :**30.Ha**. Superficie agricole irriguée **10 Ha**

3. Quels sont les systèmes de culture pratiquez-vous ?

Céréaliculture : blé dur : **12ha** ; blé tendre :**8ha** ; orge :**7ha**Fourrage :.....Ha. Arboriculture **2ha**.Maraichage :**7ha** pomme de terre **5ha** ; oignon **2ha**Viticulture :.....Ha. Oléiculture :**1ha**.**ROTATION et ASSOLEMENT**

4. Quelles sont les ressources hydriques disponible pour l'irrigation ?

Forage **01** Débit **4.L/s** profondeur **120m**.

5. Quels sont les systèmes de culture qui sont conduits en irrigué ?

Arboriculture ; Maraichage ; Céréaliculture

6. Quels systèmes de production associez-vous à l'agriculture ?

Elevage :Ovin **100** Têtes ; Bovin **10** Têtes ;Caprin :**15** Têtes ;Equin :**2** Têtes

7. Disposez-vous du matériel agricole propre ?

Matériels d'Irrigation

Kits asp. : 3 Kits asp. .

Matériels Agricoles

Tracteur :1 M Batteuse..... Botteleuse1 Râteau..... Faucheuse.....

Charrues1 ; Remorque :1 ; Citerne : 1 ; Covercroop :1

8. **Fertilisation** et types d'engrais: chimique, organique, Néant**Engrais de fond (urée) ;Engrais de couverture ;Engrais organique (fumure)**

9. Quelle la source de votre semence ? du coopérative

blé dur : **vitron** ; blé tendre : ain abedproduction **individuelle** de semence orgeNuméros **échantillons** de sol l'exploitation (1)

4-L'échantillonnage

Chaque exploitation a été caractérisée par un échantillon de sol suivant la topographie du terrain dans l'horizon de surface (0-20cm) .

Après séchages à l'air libre pendant plus de 48 heures, puis broyés et tamisés à 2mm

4-1 Analyse physico-chimique du sol

Les analyses physicochimiques du sol ont été effectués au laboratoire de INSID (institut national des sols de ksar chellala) Avant de procéder aux analyses, les échantillons ont été séchés et tamisés à 2 mm.

4-1-1 Analyse granulométrie

Nous avons utilisé la méthode internationale de la pipette ROBINSON, cela consiste en premier lieu à la destruction de la matière organique du sol en utilisant de l'eau oxygénée et à la dispersion des argiles par l'hexamétaphosphate de sodium. La détermination des différentes fractions granulométriques du sol(argile, limon ,sable) est réalisée en prélevant au moyen de la pipette (argile, limon fin) et par tamisage (sable fin et sable grossier).

4-1-2 Analyse chimique

4-1-2-1 Le pH eau

La mesure du pH a été réalisée par méthode électrométrique à l'aide d'un pH mètre à l'électrode de verre, sur une suspension de terre fine avec un rapport sol/eau de 1/5

4-1-2-2 Conductivité électrique (CE)

La salinité des sols est mesurée à l'aide d'un conductimètre et selon un rapport sol/eau= 1/5 elle est exprimée en mS/ cm

4-1-2-3 Le calcaire total

Nous avons déterminé au calcimètre de Bernard cette méthode consiste à décomposer les bicarbonates du sol par l'acide chlorhydrique(HCL) puis on mesure le volume de CO₂ dégagé et on calcule le poids à l'aide de l'équation : $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCL} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Puis nous avons comparé ce volume à un volume étalon dégagé par une quantité connue de CaCO₃ pur.

4-1-2-4 Le calcaire actif

Calcaire actif (Méthode Drouineau-Galet). Le dosage du calcaire actif est réservé uniquement aux échantillons contenant plus de cinq pour cent de calcaire total. Le dosage du calcaire actif

est basé sur la propriété du calcaire à se combiner à l'oxalate d'ammonium. L'excès de ce dernier est titré par manganimétrie.

C'est une méthode qui repose sur un titrage par oxydoréduction qui utilise le permanganate de potassium (KMnO_4) et l'oxalate d'ammonium ($(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$). On prend (1g) de sol avec un excès (100ml) d'une solution d'oxalate on agite. Le calcaire actif donne un précipité d'oxalate de calcium (CaC_2O_4). Après filtration on prélève 20ml seulement du filtrat et on dose l'oxalate qui reste avec une solution de permanganate en milieu acide. Pendant ce titrage le KMnO_4 se décolore en oxydant l'oxalate, une persistance de la coloration violette du KMnO_4 indique qu'il n'y a plus d'oxalate à oxyder et qu'on est arrivé au point d'équivalence. Pour le témoin, on titre 20ml d'oxalate par le KMnO_4 pour avoir N.

Le calcul ce fait à l'aide de l'équation :

$$\% \text{ CA} = 5 (\text{N} - \text{n})$$

N : nombre de millilitres de KMnO_4 consommés dans le dosage du témoin.

n : nombre de millilitres de KMnO_4 consommés dans le dosage de l'échantillon du sol.

5 fois puisque l'on dose seulement 20 ml sur 100.

4-1-2-5 Carbone organique

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 ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$).

L'excès de bichromate de potassium est titré par une solution de sel de MOHR ($(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), 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 :

$$\text{MO}(\%) = \text{CO}(\%) \times 1,72$$

MO : matière organique

CO : carbone organique

Type de semences

blé dur : vitron, smuto

blé tendre : HD, ain abed

orge : saida

pomme de terre : Désirée

concernant l'avoine, les agriculteurs utilisent leur propre semence provenant de leur récolte

6-Fertilisation

6-1 Engrais de fond (urée)

C'est en automne qu'on apporte à la terre les engrais de fond, ont une action lente et libèrent leurs nutriments dans le sol de façon progressive : ils compensent l'appauvrissement de la terre dû aux cultures précédentes et la préparent pour les cultures futures. on utilise 1QX/ha

6-2 Engrais de couverture(NPK)

L'engrais de couverture est appliqué après la levée.

6-3 Engrais organique (fumure)

L'utilisation de la fumure organique, est la matière moins coûteuse, ne détruit pas les micros organismes et c'est plus facile de trouver la plus part des agriculteur utilise cette matière.

L'irrigation

Les 10 exploitations bénéficient des systèmes d'irrigation aspersion et goutte à goutte.

7-1 Irrigation aspersion

L'irrigation par aspersion est une technique qui consiste à amener à la plante, l'eau pulvérisée sous forme de fines gouttelettes, grâce à un réseau de distribution sous pression consiste à mettre en place un réseau de canalisations déplaçables d'une parcelle à l'autre. Le réseau d'irrigation par rampes mobiles est constitué d'une conduite d'amenée appelée « conduite principale ».sur la quelle sont raccordées les conduites d'alimentation appelées « conduites secondaires » d'un diamètre de 40 mm.

A ces derniers, sont raccordés par « tés-vannes » les conduites de distribution appelées « conduites tertiaires » d'un diamètre de 20 mm; les arroseurs sont maintenus à une hauteur de 1m20 du sol par une allonge qui est reliée à la rampe de distribution avec une pression basse à moyenne (2 à 3,5 bars), comportent deux buses de projection de l'eau avec une portée de 6 à 12 m, Les canons d'arrosage sont des asperseurs à haute pression le changement des tuyaux flexibles pour les céréalicultures 7 fois pendant 24/h par contre pour les cultures maraichères c'est 10 fois pendants 24/h

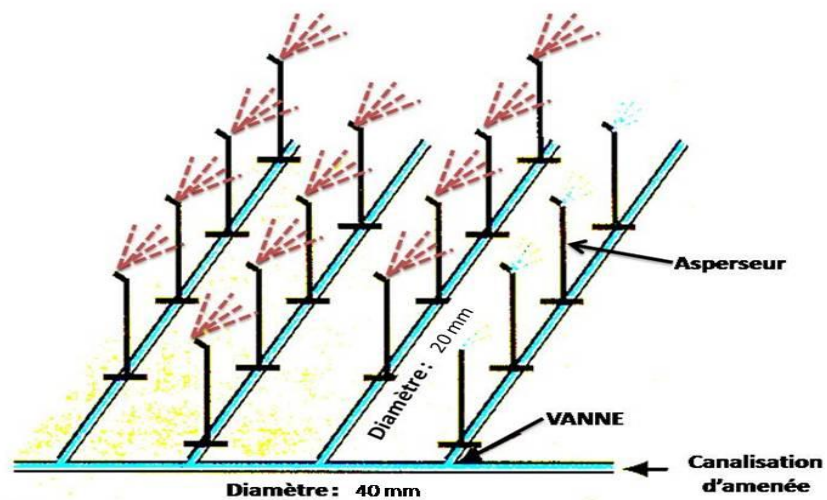
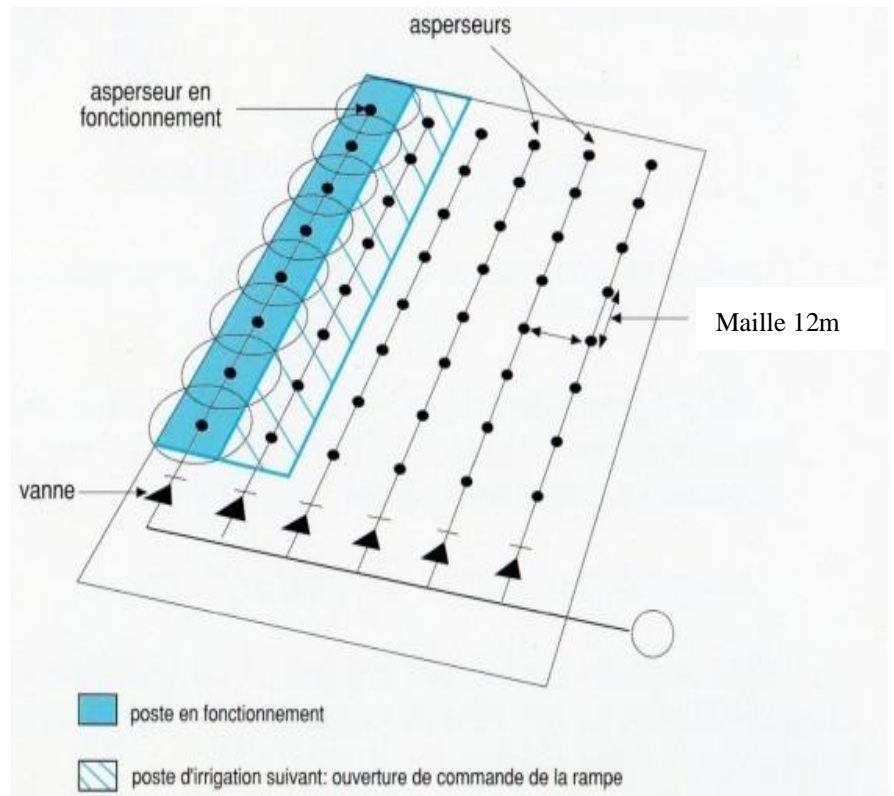


Fig. 18 Schéma d'un système d'irrigation aspersion

7-2 Irrigation goutte à goutte

L'irrigation goutte à goutte a pour acquérir un arbre bien développé et avec un bon niveau de production il est nécessaire d'avoir un volume humide autour des racines de 33%. Une alternative est l'irrigation souterraine goutte à goutte qui vise à optimiser et à améliorer l'efficacité de l'irrigation et la fertilisation azotée. Avec ce système d'irrigation il se produit

une réduction de l'évapotranspiration des cultures et un volume plus grand de sol mouillé. Au cours de la phase de croissance on doit augmenter la surface irriguée de l'arbre et dans la phase de maturation, les émetteurs devrait couvrir la plupart de la zone sous le feuillage. La tendance est à utiliser deux latéraux d'irrigation dont la séparation est déterminée par le type de sol, la plus courante de 0,6 m entre les émetteurs.

L'eau est distribuée par de nombreux goutteurs à la surface du sol ce sont des goutteurs aux débits très faibles assurant un arrosage d'une portion de 0,20 à 0,8 m correspondant à la localisation des racines.

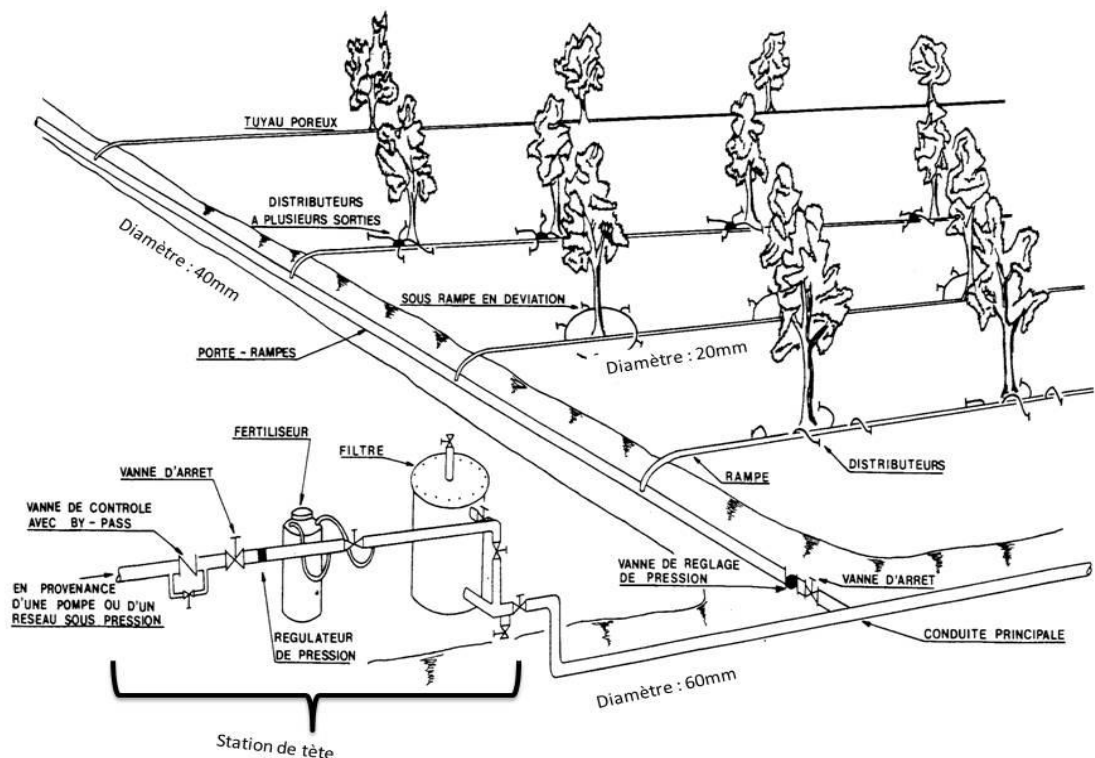


Fig. 19 Système d'irrigation goutte à goutte

7-2-1 Goutteurs

Les goutteurs constituent la partie essentielle d'une installation d'arrosage localisée.

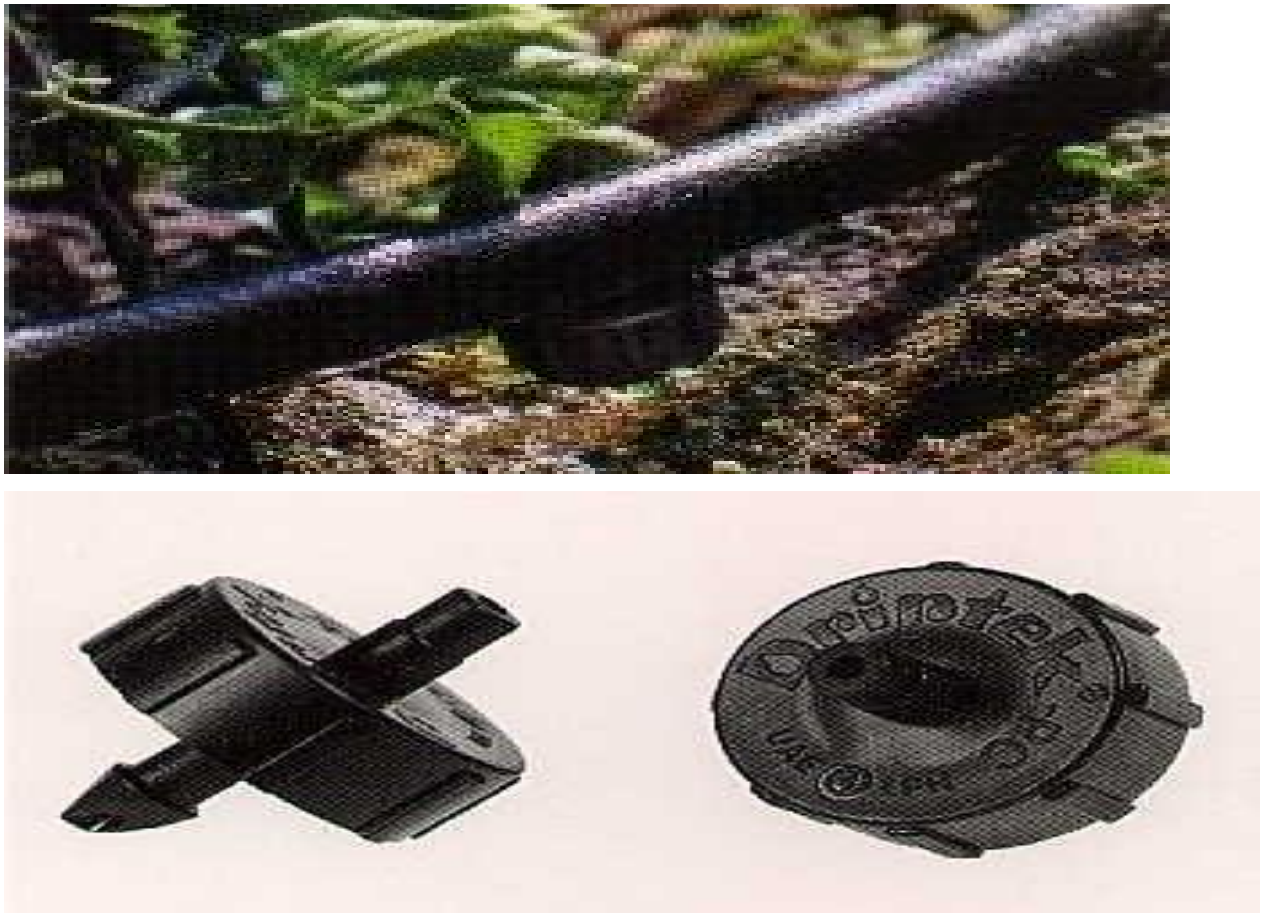


Fig. 20 Goutteur turbo autorégulant

Ils sont utilisés pour des lignes de grande longueur leurs avantage le débit varie de 4 l/h à 8 l/h.

Résiste au bouchage, goutteur démontable pour nettoyage.

8-Traitement des données

8-1 Le logiciel R

R est un système d'analyse statistique et graphique "A langage for data analysis and graphies" créé par Ross Ihaka et Robert Gentleman en 1996. R 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).

a- Le logiciel Facto Mine R(package)

Le package Facto Mine R permet de réaliser de nombreuses analyses, notamment des analyses des données multivariées spatialisées et des représentations graphiques. Il convient donc, pour effectuer l'analyse multivariée, d'installer le logiciel R et le package Facto Mine R.

b- Le logiciel Mapinfo v 8.0

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 : Il permet de sortir très facilement toutes sortes d'analyses thématiques, autorise l'utilisateur à ouvrir des fichiers Excel (L'IGN, 2007). D'autres types de logiciels ont été associés, il s'agit de celui de Vertical Mapper 2.5. Le GPS (Global Positioning System).

8-2 Transformation et exploitation des données**a- 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 font l'objet de notre étude.

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-espaces 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.

a- Analyse factorielle des correspondances (AFC)

L'analyse des correspondances est une méthode adaptée aux tableaux de contingence et permet d'étudier les éventuelles relations existant entre deux variables nominales.

Le tableau de contingence (dit aussi de dépendance ou tableau croisé) est obtenu en ventilant une population selon deux variables nominales (**Lebart et al, 2000**).

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.

Pour visualiser le nuage des individus (et donc en connaître la forme, pour savoir comment sont liées nos p variables), il est nécessaire de réduire la dimension de l'espace qui le porte. L'ACP réduit cette dimension par projection orthogonale sur des sous-espaces affins.

CHAPITRE VI

RESULTATS ET DISCUSSION

Tab. 16 Résultats des analyses physiques chimiques

Exploitations	Exp1	Exp2	Exp3	Exp4	Exp5	Exp6	Exp7	Exp8	Exp9	Exp10
Longitude	34°- 51'- 31,64"	34°- 41' - 50,38"	34° - 41 ' - 45,88"	34°- 48'- 44,74"	34°-49'-00,57"	34°-48'-58,35"	34°-49'-43,33"	34°-49'-56,26"	34°-49'-45,59"	34°-49'-31,45"
latitude	1°-07'-34,62	0°- 59'- 24,52"	0°- 58' -26,76"	1°-07' - 01,12"	1°-07'- 53,48"	1°- 07'- 52,22"	1°- 07'- 19,72"	1°- 07'- 04,95"	1°- 07'- 23,18"	1°- 49'- 31,45"
Altitude (m)	1161	1091	1091	1066	1067	1066	1085	1090	1078	1079
Granulométrie										
Sable fin %	38,09	48,23	40,24	40,25	30,17	35,16	35,15	40,26	45,22	55,33
Sable grossier %	07,29	02,84	12,46	13,89	08,18	06,90	20,09	18,20	06,73	08,32
Limon fin %	03,02	00,50	11,57	01,01	01,51	19,09	03,01	02,01	04,52	03,53
Limon grossier %	16,35	23,77	01,02	10,65	29,46	03,19	21,16	12,36	17,40	13,19
Argile %	35,25	24,66	34,71	34,21	30,68	35,66	20,59	27,17	26,13	19,64
Type de texture	Sablo-Argileuse	Limon sableuse-Argileux	Limon sableuse-Argileux	Limon sableuse-Argileux	Limon-Argileuse	Limon-Argileuse	Limon sableuse-Argileux	Limon sableuse-Argileux	Limon sableuse-Argileux	Limon sableuse
pH	7,81	7,74	7,81	7,95	8,03	7,96	8,07	7,81	7,79	8,03
Appréciations	basique	basique	basique	basique	Basique	basique	basique	Basique	basique	basique
CE μS/cm 1/5	1196	1050	1083	1128	1157	1298	1148	1173	1540	1074
Estimation de la salinité	salé	peu salé	peu salé	peu salé	peu salé	salé	peu salé	peu salé	salé	peu salé
Calcaire total%	01,48	07,04	03,33	12,59	14,44	05,56	03,70	02,59	01,85	08,52
Calcaire actif%	/	2,50	/	4,25	4,83	2,15	/	/	/	2,55
Quantité	faible	moyenne	faible	élevée	élevée	moyenne	faible	Faible	faible	élevée
Matière organique %	0,51	0,44	0,40	0,42	0,38	0,26	0,23	0,44	0,29	0,50
Estimation	faible	faible	Faible	faible	faible	faible	Faible	Faible	faible	faible

Les analyses de sol ont été effectuées au laboratoire d'INSID de Ksar Chellala.

D'après le tableau (Tab.17), il ressort que la texture des 10 échantillons du sol analysés présente un pourcentage important de limon sableuse-argileuse prédomine il est a constaté que faible teneur en matière organique.

Le pH basique entre 7,81 et 8,07 il peut être lié à la quantité du calcaire présente dans le sol et de 19,27%.

La conductivité électrique exprimée en $\mu\text{S}/\text{cm}$ révèle une salinité peu salé à moyennement salé entre 1,5et 1,05 on remarque une tendance à la salinité.

La teneur en matière organique est en majorité faible dans les10exploitation la faible couverture végétale est responsable de cela.

Le traitement statistique des données a permis d'obtenir les résultats suivants :

L'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) utilisée pour les données d'enquêtes a permis de dégager neuf axes conformément à la **Fig 21**

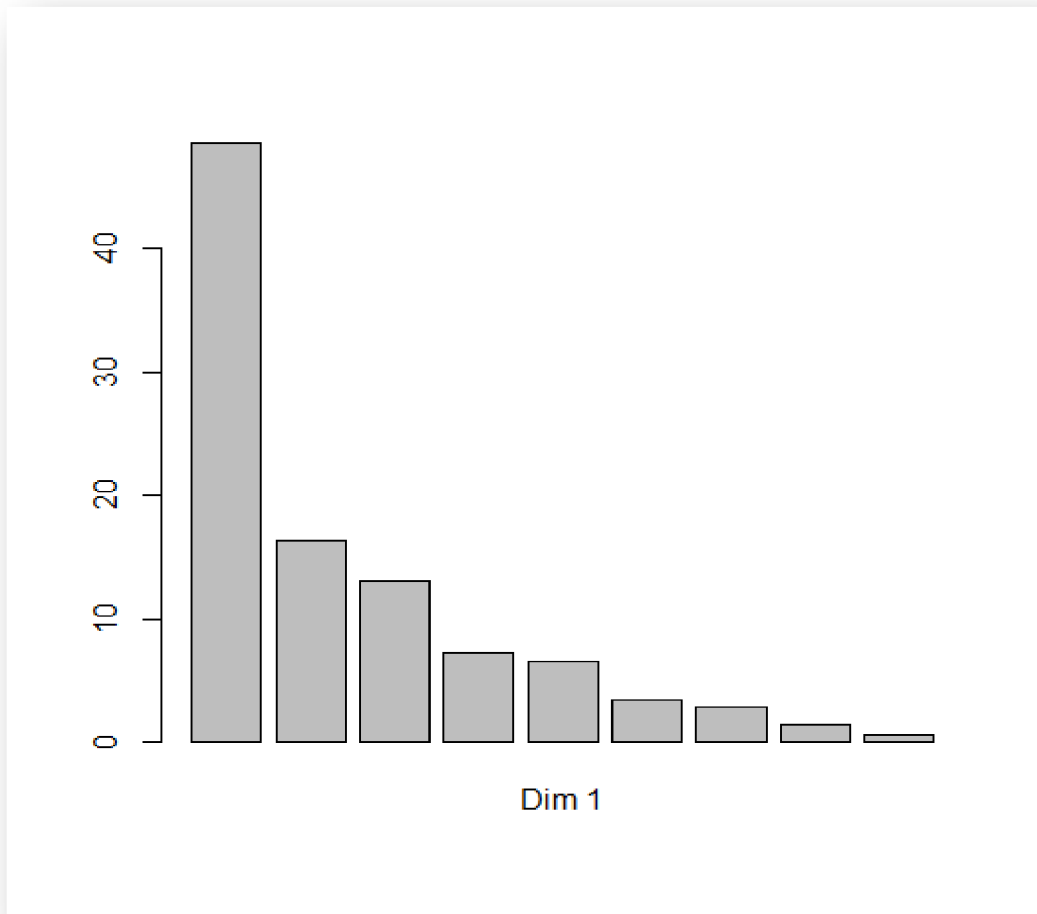


Fig. 21 graphe des valeurs propres de l'ACP

Les deux premiers axes détiennent 64,813% de l'inertie totale. Le pourcentage d'inertie de chaque facteur est noté dans le tableau ci-dessous (Tab.18). cette valeur nous permet d'expliquer la répartition des exploitations et des système de culture et d'irrigation dans le plan défini par ces axe.

Tab. 17 pourcentage d'inertie absorbée des 4 premiers axes de l'AFC

Axes	1	2	3
Valeurs proposes(%)	0,107	0,036	0,029
Inertie (%)	48,487	16,326	13,044
Cumul	48,487	64,813	77,856

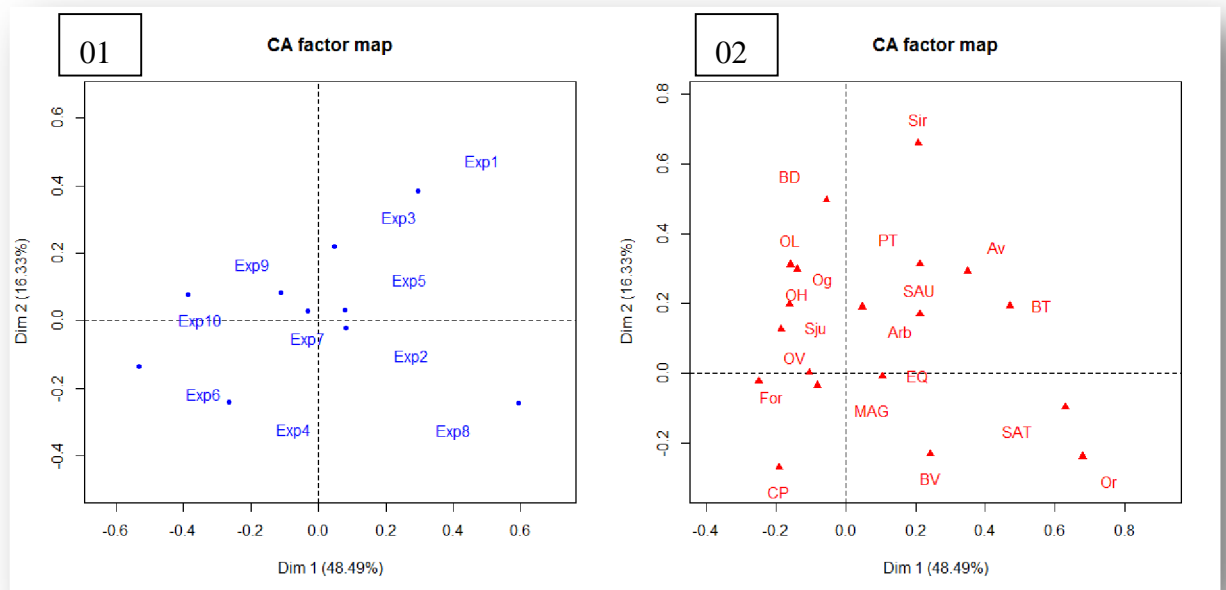


Fig. 22 Plan factoriel des systèmes d'exploitation (1) et des culture (2)

Pour la disposition des variables (système de production) et les individus (exploitations) on a remarqué que :

Le **premier groupe** concerne les individus et variables situés sur le côté positif de l'axe 1. Se distinguent les individus exploitations 2, 5, 8 caractérisées par la pratique de l'arboriculture, de la culture céréalière (blé tendre, orge et avoine), de la culture maraîchère (pomme de terre et oignon) et l'élevage équin.

Le **deuxième groupe** est constitué des individus et variables situés sur le côté négatif de l'axe 1. Se distinguent les individus exploitations 6, 9, 10 caractérisées par la pratique de la culture céréalière blé dur, oignon, olive, olive à l'huile, l'existence d'un forage, l'élevage des ovins et caprins.

Le **troisième groupe** regroupe les individus et variables situés sur le côté positif de l'axe 2. Se distinguent les individus exploitations 3, 7 et les variables blé dur, arboriculture, matériel agricole.

Du nuage de points individuels, le détachement de l'exploitation 1 par rapport au reste du groupe est remarquable. Elle est caractérisée par l'irrigation.

Le **quatrième groupe** concerne les individus et variables situés sur le côté négatif de l'axe 2. Se distinguent les individus exploitations 4 et les variables orge, élevage caprin et bovin.

La deuxième analyse factorielle réalisée a concerné les données quantitatives relatives aux résultats d'analyses de sol. L'analyse en Composantes Principales (ACP) a permis de dégager 9 axes conformément à la fig.23, seuls les deux premiers axes sont considérés.

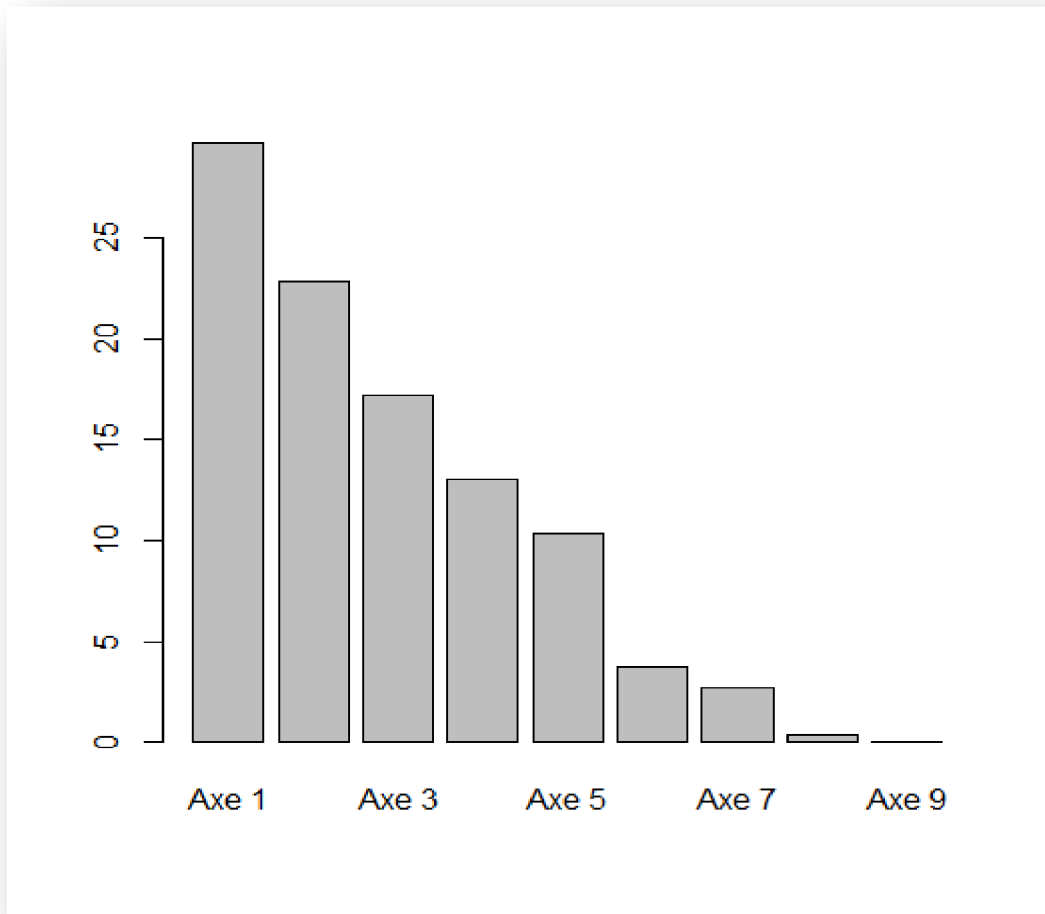


Fig. 23 graphe des valeurs propres de l'ACP

Tab. 18 Pourcentage d'inertie des deux premiers axes factoriels de l'ACP

Axes	1	2	3
Valeurs propres(%)	2,971	2,286	1,724
Inertie (%)	29,706	22,863	17,242
Cumul	29,706	52,569	69,811

L'analyse en composantes principales (ACP) appliquée aux variables quantitatives des paramètres édaphiques, montre que les trois premiers axes absorbent le maximum d'informations. soit 52,569 % de l'inertie totale.

En tenant compte de la règle de Kaiser et celle du “coude”, qui fixe le nombre d’axes à prendre en considération dans l’analyse, on peut prendre les deux premiers axes pour la représentation du nuage de points individus représenté sur la fig.24.

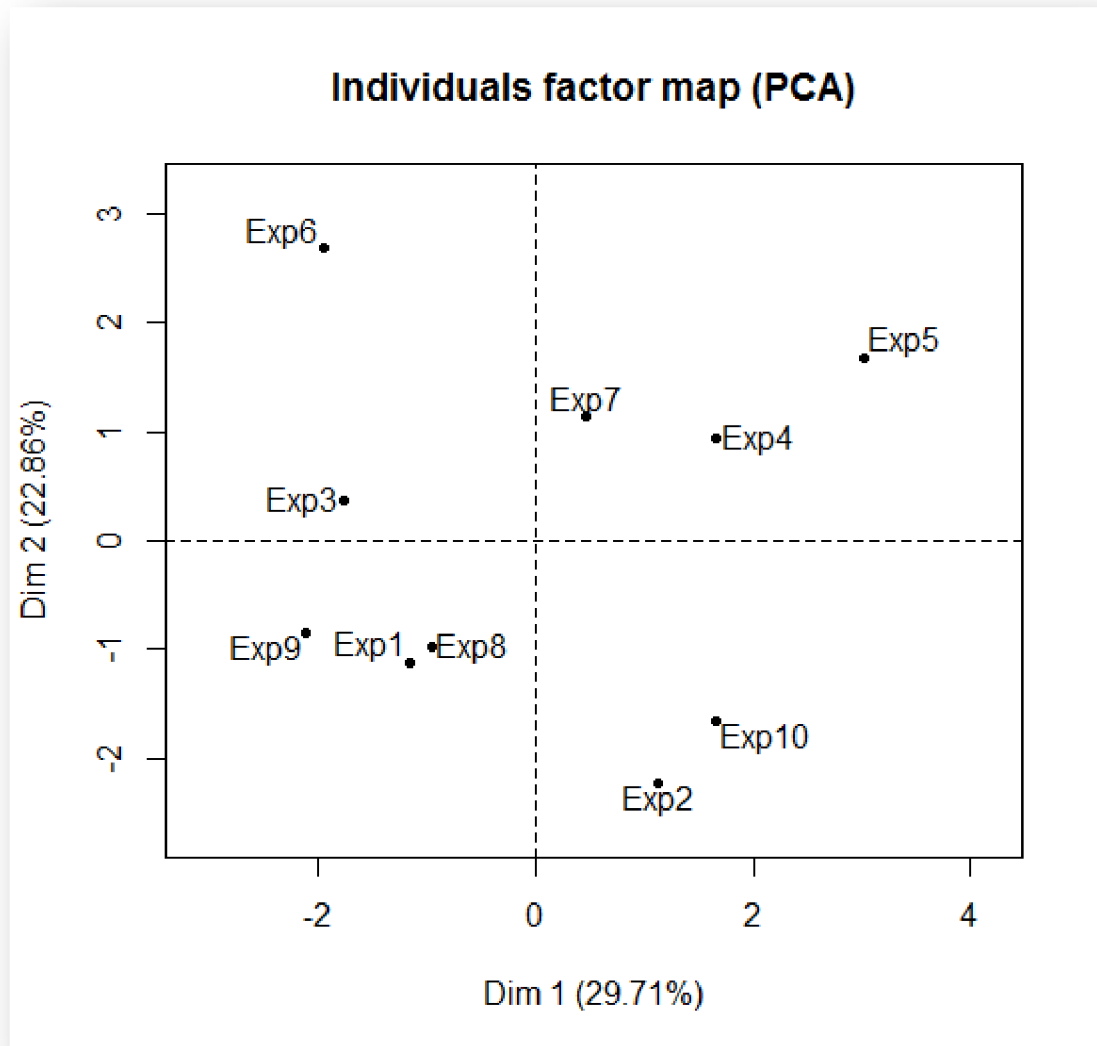


Fig. 24 Nuage de points Individus de l’ACP

L’ACP a aussi fourni un cercle de corrélations entre les différentes variables illustré ci-dessous sur la fig.25.

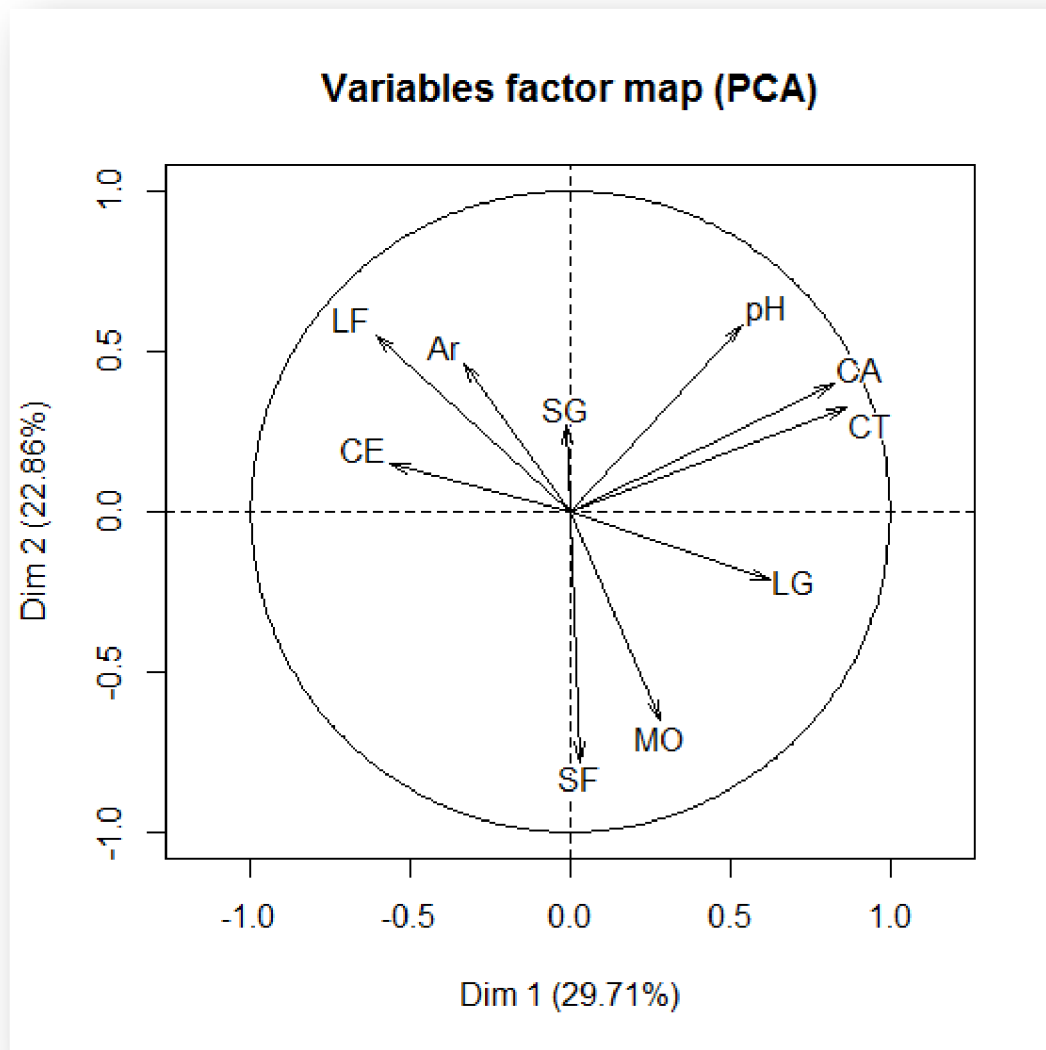


Fig. 25 Cercle de corrélations entre variables de l'ACP

Le **premier groupe** réunit les individus et variables situés sur le côté positif de l'axe 1. Se distinguent les individus exploitations 3, 4,5,6 de pair avec les variables Calcaire total (CT), Calcaire actif (CA), limon grossier et pH.

Le **deuxième groupe** regroupe les individus et variables situés sur le côté négatif de l'axe 1. Se distinguent les individus exploitations 1, 8,9 de pair avec les variables limon fin(LF), argile,(A) conductivité électrique(CE).

Le **troisième groupe** compte les individus et variables situés sur le côté positif de l'axe 2. Se distinguent deux individus exploitations 2,7,10 de pair avec la variable sable grossier(SG), sable fin(SF) et matière organique.

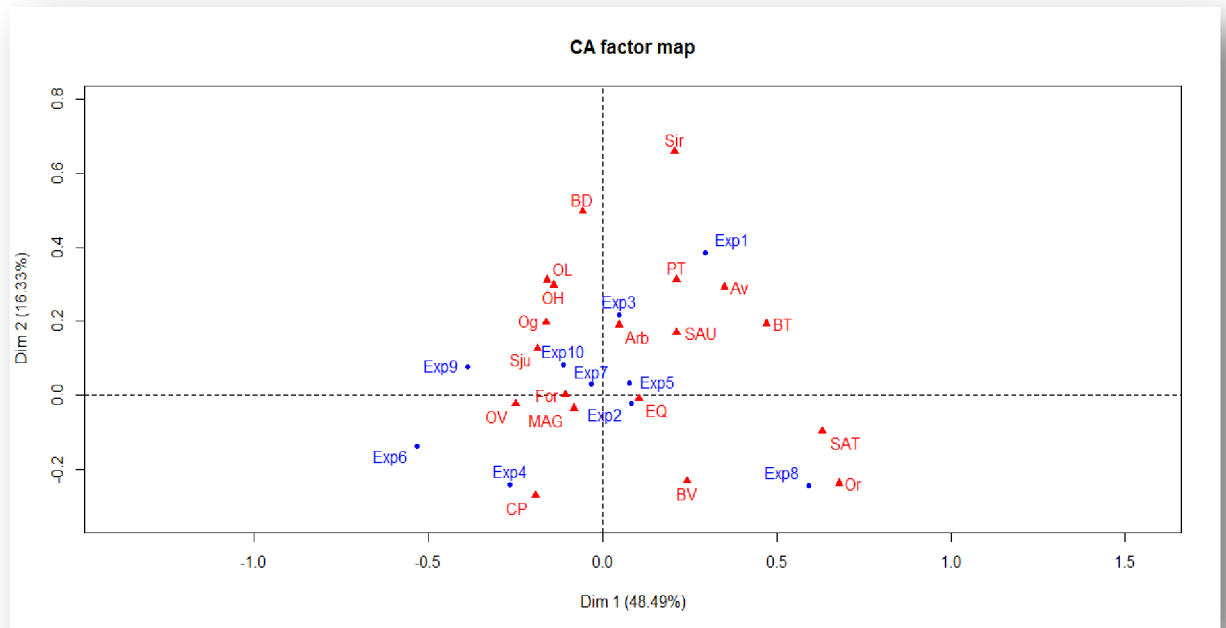


Fig. 26 Nuage de points exploitations – descripteurs de l’AFC

L’Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) a permis d’identifier quatre groupes :

Le premier groupe : englobe les exploitations 7,2, 5 et 10. Ces exploitations regroupent l’élevage ovin, équin existence du matériel agricole et forage. Il est notable de constater qu’elles sont munies pour la plupart d’élevage et puisque il existe un forage les agriculteurs dans une importance au système de culture du céréaliculture (blé dur, blé tendre, orge et avoine) et culture maraichère (pomme de terre et oignon), respectivement d’assez grandes surfaces (Exp2,5et7 de 36ha)par contre Exp 10 et 29ha), du au matériels agricole. l’existence des bassins et pratiquent l’irrigation par aspersion et goutte a goutte, procèdent à des amendements fertilisants de nature chimique.., elles possèdent le même statut juridique (EAI et Privé) .

-Le deuxième groupe : agglomère les exploitations 4,6, 9 Ces dernières pratiquent l’élevage ovine caprine ce élevage regroupe les exploitations de statut juridique (Privé et EAI) avec respectivement d’assez grandes surfaces (Exp4et 21ha, Exp9et 15ha) par contre (Exp6 et 7,5ha) agriculteur pratiquer système de culture du céréaliculture.

-Le troisième groupe : rassemble les exploitations 3 de statut juridique (EAI), d’une superficies (36 ha). Elles la pratique culture céréalière (blé tendre, avoine) possèdent un bassin pour l’irrigation de leurs cultures. l’arboriculture , culture maraichère (pomme de terre et oignon) .

-Le détachement de l'exploitation 1 par rapport au reste du groupe est cependant à expliquer, elle est écartée du reste du groupe sur le nuage de points individus par ce qu'elle pratique en plus de la céréaliculture (blé dur, blé tendre, orge, avion) l'élevage ovin, bovin, caprin et équine, l'arboriculture (pommier, abricoté, prune), culture maraichère (pomme de terre, oignon). irrigue et possède son propre matériel agricole du statut juridique (privé), d'une superficies (50 ha) il utilise ces propre semence.

-Le quatrième groupe : en remarque que l'exploitation 8 et sépare des autres exploitations respectivement d'assez grandes surfaces (137 ha) de statut juridique (Privé) pratique la culture du blé dure, blé tendre, orge et avion culture maraichère (pomme de terre, oignon), l'arboriculture, olivier et olivier à l'huile, l'élevage ovin, bovin, caprin, équin, l'irrigation par le système d'aspersion et goutte à goutte et généralement utilise et possède son propre matériel agricole utilise ces propre semence.

CONCLUSION GENERALE

La finalité de ce travail consiste à montrer la nécessité de l'irrigation dans les zones arides où les conditions climatiques ne sont guère favorables à la production agricole, notamment pour la céréaliculture qui exige des compléments d'irrigation au mois d'avril et au mois de Mai en cas de déficit hydrique durant cette période.

Ce travail mené dans 10 exploitations de sidi Abderrahmane a démontré à travers les analyses de sol une variabilité des cultures pratiquées en l'occurrence la céréaliculture (blé dur, blé tendre et avoine), les cultures maraichères (pomme de terre, oignon), l'arboriculture (pommier, abricotier, prune) l'élevage ovin et caprin.

Les traitements statistiques menés à travers les ACP (analyse des composantes principales) et les AFC (analyse factorielle) ont prouvé une différence significative quant à la pratique des cultures selon la disponibilité des bassins d'irrigation dans les différentes exploitations étudiées de statut juridique (EAI ou privé).

De surcroit, dans cette région la superficie des terres agricoles s'amenuise de façon alarmante sous l'effet de la pression de l'érosion et la désertification. Face à cette situation, et à l'échelle du territoire de la wilaya de Tiaret, des solutions adaptées sont donc à rechercher et des systèmes de cultures innovants restent à élaborer en fonction du matériel agricole et des infrastructures existants de manière à inclure tous les opérateurs de la production agricole (agriculteurs, techniciens...).

L'irrigation d'appoint est efficace quant à l'amélioration et à la stabilisation des rendements dans les zones arides.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

1. **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.
2. **Bensouiah .,2003-**du nord au sud le recours à l'environnement, le retour des paysans
3. **C .Brouwer.,-** gestion des eaux en irrigation manuel de formation n°5(Méthode d'irrigation) division FAO 1990.
4. **Dalmais, H., 1998-** L'évolution des agrosystèmes : un regard agro-écologique, CNPR, 171p.
5. **Djebaili s., 1984-** Steppe Algérienne Phytosociologie et écologie. O.P.U. Alger, 177p.
6. **Dufumier M., (1996)-** Les projets de développement agricoles, 354 pages.
7. **D.Zareb. ,1987-** Procédés modernes d'irrigation
8. **Encarta ., 2009-** Encyclopédie ,
9. **Figueiral, I., Jung, C., Martin, S., Tardy, C., Compan, M., Pallier, C., Pomaredes, H. et Fabre, L., 2010-** La perception des paysages et des agro-systèmes antiques de la moyenne vallée de l'Hérault. Apports des biomarqueurs à l'archéologie préventive In Des hommes et des plantes. Exploitation du milieu et gestion des ressources végétales de la préhistoire à nos jours. p415-430. Consulté le 10 Mars 2013 le à l'adresse http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/59/85/48/PDF/IFigueiral_et_al.pdf
- 10.**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.
11. **Chadouli ahmed .,-** page 27 PDF irrigation des céréales situation et perspectives.
- 12.**Louacini B.; Dellal A.; Halbouche M. ; Amirat M., 2008-** Processus de dégradation de l'environnement et mutations sociales dans la steppe algérienne. Séminaire international : Situation et Valorisation de la steppe en Algérie. Le 11 et 12 Novembre 2008 Faculté des Sciences Agronomiques et Vétérinaires Université Ibn Khaldoun, Tiaret.
MADR., 2006 - recensement général agricole (RGA).
- 13.**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, <http://vertigo.revues.org/index5375.html>. Co

14. PREVOST Ph., 1999- Les bases de l'agriculture. 2e édition, éd. tec et doc, **254p.**

15. Saiyouri N .,2012-Méthodes d'irrigation en milieu aride projet d'eau 2012page 5,9, 11, 12, 13.

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

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

18. Prevost P., 1999- Les bases de l'agriculture, 2è Édition, Éditions TEC et DOC, 254p.

19. Prevost P., 2006- Les bases de l'agriculture, 3è Édition, Éditions TEC et DOC, 290p

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

21. Sylvander, B., Francois M. et Morin J-M., 2005- Les bases de l'agriculture biologique : définitions, réglementations, histoire et état des lieux [In] Agriculture biologique en Martinique, p3-39, Consulté le 10 Mars 2013 le à l'adresse http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers10-04/010035421.pdf

Site internet

- www.fao.org/biodiversity

- www.agrireseau.qc.ca/legumeschamp/documents/Irrigation.pdf

- FAO organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) Rome, 2008

- [www.unesco-org/meb/doc/icc/2009/FagroecosystèmesPDF\(25mai2009\)](http://www.unesco-org/meb/doc/icc/2009/FagroecosystèmesPDF(25mai2009))

Annexes



Fig. 27 GPS SportTrak utilisé pour la collecte des données géographiques



Fig. 28 Les asperseurs métalliques Photo : Sidi Abderahmane le 10 mai 2015



Fig. 29 Système d'irrigation par aspersion sur la céréaliculture (blé dur)

Photo : Sidi Abderahmane le 10 mai 2015



Fig. 30 Système d'irrigation par aspersion sur les cultures maraichères (oignons)

Photo : Sidi Abderahmane le 10 mai 2015



Fig. 31 Système d'irrigation par aspersion sur les cultures maraichères (pomme de terre)

Photo : Sidi Abderahmane le 10 mai 2015

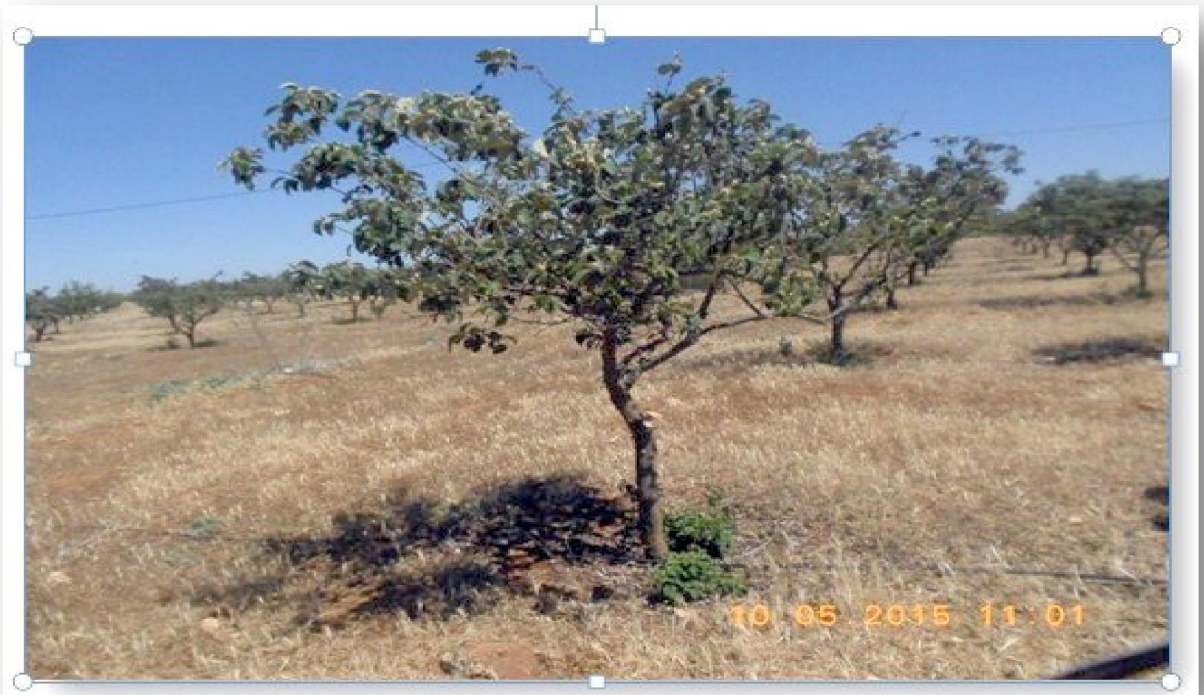


Fig. 32 Système d'irrigation par goutte à goutte sur l'arboriculture
Photo : Sidi Abderahmane le 10 mai 2015



Fig. 33 Système d'irrigation par goutte à goutte sur l'arboriculture Photo :
Sidi Abderahmane le 10 mai 2015

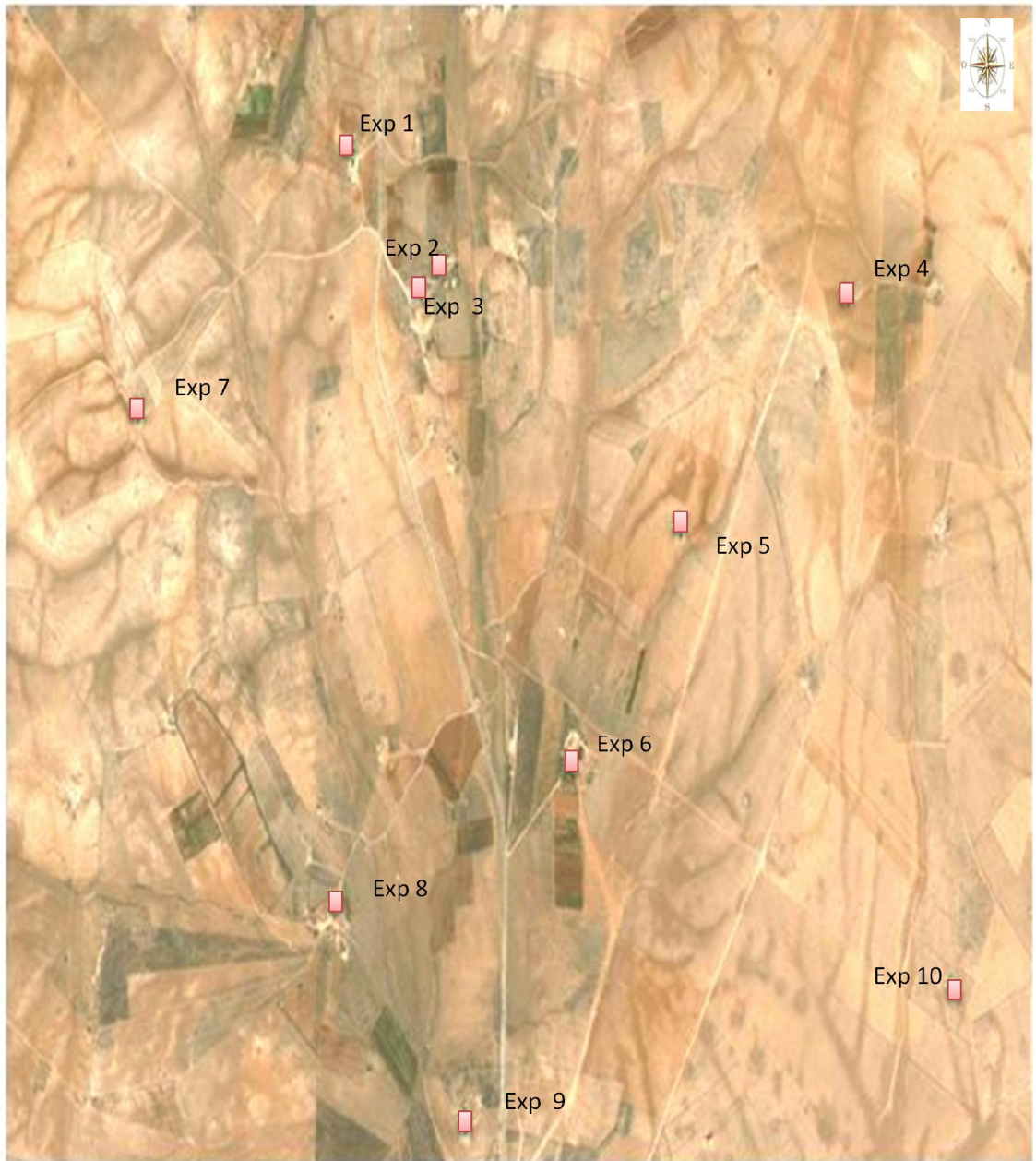


Fig.34 Carte des exploitations à statut juridique (EAI, Privé) Sidi Abderrahmane

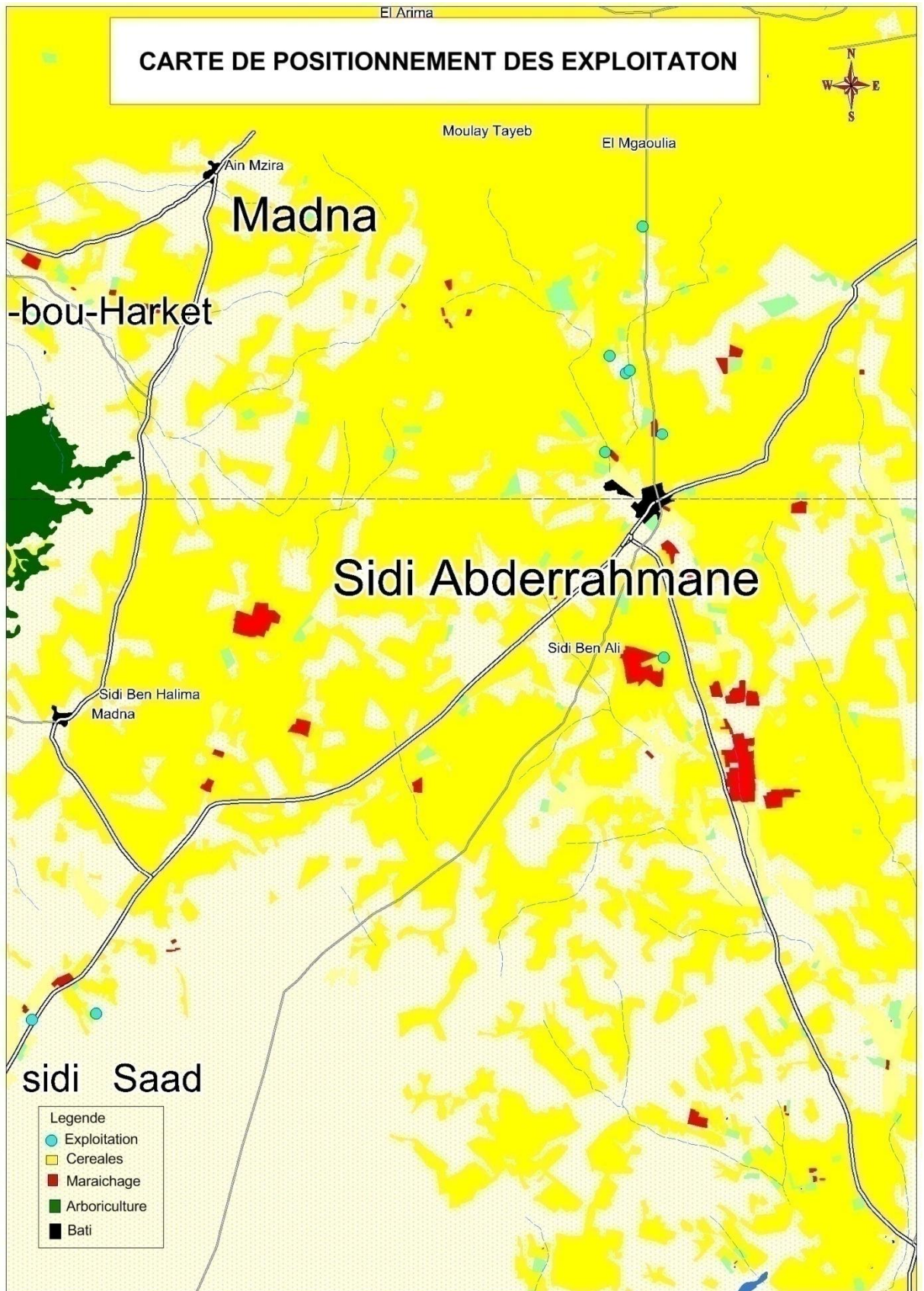


Fig.35 Carte de système de production des exploitation

