



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Agronomiques

MÉMOIRE DE MASTER

Science de la Nature et de la Vie
Sciences Agronomiques
Production Végétale

Présenté et soutenu par :
KHIREDDINE MIHI

Gestion de l'eau dans les exploitations agricoles de la région du ziban Est

Jury :

Boukehil khaled	MAA Université de Biskra	Présidente
Mr ben smaine boubakre	MAA Université de Biskra	Promoteur
Khechai salim	MAA Université de Biskra	Examineur
Mr messake mohamed ridha	MAA Université de Biskra	copromoteur

Année universitaire : 2021/2022

Remerciement

Tout d'abord un grand merci à mon Dieu, le tout puissant, qu'il nous a offert la force et la patience à fin de réaliser ce modeste travail. Je remercie avec un grand respect à mon encadrant le professeur (), ses Conseils judicieux, ses commentaires et ses corrections ont rendu possible la réalisation De ce mémoire. Je tiens à remercier vivement () Qui a bien voulu présider le jury de soutenance. Je remercie tous les enseignants de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers, particulièrement ceux du département des Sciences Agronomiques pour la qualité des enseignements reçus et les innombrables soutiens durant tout le cursus universitaire. Enfin, mes sincères remerciements à tous ceux et celles qui m'ont aidé de près ou de loin à la réalisation de ce travail, particulièrement tous mes amis de travail.

Dédicace

Avec l'aide de Dieu le tout puissant, j'ai pu achever ce modeste travail que je dédie : A Ma très chère mère qui a œuvré pour ma réussite, de son amour, son soutien, son assistance et sa présence dans ma vie ainsi que tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, reçois à travers ce travail l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude. A Mon très cher Père : Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours pour vous. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être. Ce travail est le fruit des sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation et ma formation le long de ces années. A celui que j'aime beaucoup et qui m'a soutenue tout au long de Ce projet : Ma sœur et frères A mes chers amis A tout la promotion 2022 sans exception A tous ceux ou celle que j'aime A tous mes amis ...

Sommaire

Introduction	11
PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE.	1
Chapitre I : Généralités sur l'irrigation.....	1
I.1 les bases techniques de l'irrigation.....	1
I.1.1 origines de l'eau d'irrigation :	1
I.1.2. eau de surface :	1
I.1.3. eau souterraine	1
I.1.4. le cycle naturel de l'eau	2
I.2. Rôle de l'eau dans la plante :	2
I.3. Méthodes d'irrigation :	3
I.3.1. irrigation de surface :	3
I.3.2. irrigation par Bassins :	4
I.3.4. irrigation par sillons :	4
I.3.5. irrigation par planches :	4
I.3.6. irrigation par aspersion :	4
I.3.7. irrigation goutte à goutte :	5
Chapitre II Généralités sur la fertilisation	6
II.1. les principes de la fertilisation :	6
II.1.1. l'élément nutritif nécessaire à la croissance de la plante :	6
II.1.2.fonctions des éléments nutritifs :	7
II.2. les engrais :	9
II.2.1. Types d'engrais :	9
II.2.2. les engrais simples :	9
II.2.3. engrais binaires ou ternaires :	9
II.2.4. Mode d'application des engrais :	10
II.3. épandage à la volée :	11
II.3. localisation en ligne ou bandes :	11
II.4. Epandage en couverture :	12
II.5. localisation latérale :	12
II.6.l'application foliaire :	12
II.7. la technique de la fertigation :	13

II.7. Avantage de la fertigation :	13
2 partie Cadre méthodologique du mémoire	16
Chapiter I présentation de la région d'étude.....	16
introduction	16
I.1. Présentation de la région d'étude.....	16
I.2. Situation géographique :	16
I.2.1 Relief :	17
I.2.2. Les montagnes :	17
I.2.3. Les plateaux :	17
I.2.4. Les plaines :	18
I.2.5. Les dépressions :.....	18
I.3. La géologie et géomorphologie :	18
I.3.1.Hydrogéologie :	19
I.3.2. <i>La nappe phréatique quaternaire</i> :.....	20
I.3.3. <i>La nappe du moi pliocène</i> :.....	20
I.3.4. <i>La nappe des calcaires de l'éocène et de sénonien</i> :.....	21
I.3.5. La nappe profonde du continental inter – calcaire :	21
I.4. La pédologie :	21
II.5. La végétation des zones arides	22
II.6. Le climat :.....	23
I.6.1. Les précipitations :.....	23
I.6.2. Les températures :.....	24
I.6.3. L'humidité relative de l'air :.....	25
I.6.4. Les vents :.....	25
I.7. Synthèse :.....	26
Chapitre 2 Le déroulement de l'enquête.....	29
II.1. Le déroulement de l'enquête	29
II.2.Présentation de l'échantillonnage.....	29
II.3. Présentation de questionnaire	29
II.4Le déroulement de l'enquête	29
II.5. Les données et les informations collectées	29
II.6.Conclusion.....	30
Chapitre III Résultat et discussion	31

III.1 Identification de l'exploitant enquêté	31
III.2 Identification de l'exploitation enquêtée	34
III.3.Mode d'acquisition de l'exploitation.....	37
III.4.Identification de Système de Production des exploitants enquêtés :	38
III.4.1.Superficie, culture pratiquée et mode d'irrigation :	38
III.5.Gestion d'eau :.....	39
III.5.1 Source d'eau.....	39
III.6.Electrification	41
III.7.Systèmes de production :	42
III.8.Evaluation de production agricole :.....	43
III.8.1 Pheniculture :	43
III.8.2.l'arboriculture.....	44
III.8.3.la culture maraichère	44
III.8.4.culture fourragère	45
III.8.5.la céréaliculture	46
III.8.6.culture industrielles	47
III.9.autre information sur agriculture	48
Conclusion	50
Conclusion générale	51

Liste de figures	N° des pages
Fig 1: Différentes méthodes d'irrigation pratiquées (AZOUGAGH, 2001).	4
Fig 2:L'élément nutritif de la croissance de la plante	8
Fig. 3 : Situation géographique de la zone d'étude	16
Fig. 4 : Carte de la région de Biskra (échelle 1/200.000). (Gousskov, 1962)	19
Fig. 5 : Précipitations moyennes mensuelle pour la période de (2006 – 2016)(O.N.M., Biskra ; 2016)	23
Fig. 6 : Températures moyennes mensuelles pour la période de (2006 – 2016) (O.N.M., Biskra ; 2016)	24
Fig. 7 : L'humidité relative mensuelle pour la période de (2006 – 2016) (O.N.M., Biskra ; 2016).	24
Fig. 8 : Les vitesses moyennes mensuelles des vents pour la période de (2006 – 2016) (O.N.M., Biskra ; 2016)	25
Figure09 : Répartition des enquêtés par niveau d'instruction	32
Figure10: taux d'héritage de savoir faire	33
Figure11: Répartition des enquêtés par l'agriculture est leur seule activité	33
Figure12: Répartition des enquêtés par expérience de agriculteurs	34
Figure13 : nombre d'agriculteurs titulaires d'une carte d'assurance sociale	34
Figure 14: Répartition des enquêtés par la distance de exploitation	35

Figure15 : Répartition des enquêtés par existence d'électricité dans l'exploitation	36
Figure 16:les mode d'acquisition des terres	37
Figure17: La provenance de l'eau par le nombre des agriculteurs	39
Figure18: Le débit des forages selon l'enquêtés	41
Figure19 : Répartition utilisation de énergie électrique	42
Figure20: Répartition le pourcentage des cultures	43
Figure 21: Répartition le pourcentage de exictence de palmie datte	43
Figure22:effectife pourcentage d'agriculteur selon l'assurance social	49
Figure23:pourcentage de bénéficie du soutien agricole	50
Figure24:les agriculteurs que utilise la fertigation	51

Liste de tableaux	N :page
Tableau 1 : Quelques engrais importants	11
Tableau02: Répartition des enquêtés par classe d'âge	31
Tableau03 : Répartition des enquêtés par lieu de résidence	32
Tableau04: la Répartition des agriculteurs selon les analyses de sol et d'eau	36
Tableau05 : le faire valoir dans les exploitations enquêtées	38
Tableau06: Effectifs des superficies totales cultivées	38
Tableau 07: Effectifs des superficies agricole utile des enquêtés	39
Tableau08: Effectifs mode d'appropriation forage	40
Tableau09: Effectifs des profondeurs des forages dans l'exploitation	40
Tableau10: Effectifs de licence de restauration de forage	41
Tableau11: le système d'irrigation automatique	42
Tableau12: Effectifs l'arrosez_vousen dehors des heures de point	42
Tableau13: existence de daglat-nour	44
Tableau14: existence de ghars	44
Tableau15: existence de l'arboriculture	44
Tableau16: existence de grenade	44
Tableau17: existence de figuiers	45
Tableau18: existence de culture maraichère	45
Tableau19: existence culture canariennes	45
Tableau20: existence les serres	46
Tableau 21: existence culture fourragère	46

Tableau22 : existence orge	46
Tableau23 : existence luzerne	46
Tableau24 existence céréaliculture	47
Tableau 25: existence blé tendre	47
Tableau26 : existence blé dur	47
Tableau27 : existence culture industrielle	48
Tableau28 : existence henné	48
Tableau 29: existence culture Corrette	48
Tableau30 : existence culture menthe	49
Tableau31 : existence culture tabac	49

Introduction

La wilaya de Biskra est une capitale agricole pour l'Algérie, la dynamique de son secteur agraire contribue grandement dans l'offre nationale des fruits et légumes (plus de 50% de la production nationale des primeurs, 40% de la datte, production de la viande ovine...etc).

La superficie agricole totale de cette wilaya, correspond à 77% de son territoire (soit 1 652 751 ha). Dans laquelle les cultures sont conduites en irriguée, car, la région est saharienne et semi-aride.

Le développement durable agricole dans cette région, est déterminant pour le développement agricole national. Sauf qu'il est tributaire d'une gestion rationnelle, intégrée et durable de la ressource en eau.

Une dynamique de développement non durable est une évolution qui conduit soit à des impasses évidentes pour les générations présentes, soit à une réduction irréversible des marges de choix et donc, une vulnérabilité excessive pour les générations futures. (Messak, 2011)

C'est dans cette optique, que nous nous' intéressons à étudier la dynamique agricole dans la région des Ziban et son impact (volumétrique) sur les ressources en eau.

L'objectif de ce mémoire est d'étudier donc, la relation entre la dynamique agricole et son impact sur les ressources hydriques. Autrement dit, les interactions entre la dynamique agricole et les ressources en eau à usage agricole dans la région des Ziban.

L'étude consiste donc, à établir un état des lieux de la dynamique agricole et de mesurer ses implication en termes de besoin et de prélèvement d'eau d'irrigation, pour approcher les perspectives du développement agricole dans cette région aride dont la ressource en eau est limitée.

Biskra considérée comme région aride qui souffrent de pénurie d'eau et cela nous a incités à savoir comment les agriculteurs gèrent l'eau et quels sont les systèmes d'irrigation utilisés

Quelles sont les caractéristiques de la gestion de l'eau à usage agricole dans la région d'étude? et quel est la productivité de l'eau dans son système de culture ?

PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE.

Chapitre I : Généralités sur l'irrigation

I.1 les bases techniques de l'irrigation

I.1.1 origines de l'eau d'irrigation :

L'eau d'irrigation, qu'elle que soit son origine superficielle ou souterraine, n'est jamais pure ; elle contient des sels dissous qui peuvent affecter les sols et les cultures suivant leur concentrations, il est important alors d'adopter les pratiques agricoles à l'eau dont on dispose, sachant que les comportements seront différent suivant la nature des sels en cause .

I.1.2. eau de surface :

Les eaux de surface proviennent surtout des pluies, et sont constitué d'un mélange d'eau de ruissèlement et d'eau souterraines, l'eau de pluie qui ne pénètre pas le sol reste à sa surface, elle peut donc s'écouler et former les cours d'eau ou rester stockée lorsqu'un obstacle s'oppose à l'écoulement se qui forme les lacs, les mares, et les étangs.

I.1.3. eau souterraine

L'eau souterraine est une eau qui s'accumule sous terre. Elle provient principalement de l'infiltration des eaux superficielles ; accessoirement de la condensation de la vapeur d'eau atmosphérique dans les cavités karstiques ou dans les pores du sol. Des hypothèses font intervenir aussi la condensation des gaz émis par le magma, l'infiltration des eaux marines, la diagénèse ou transformation de la roche meuble en roche compactes par expulsion de l'eau. Les eaux résiduelles se sont accumulées dans d'anciens bassins au cours d'ères géologique révolues.

Elles formeraient les eaux profondes.

Les eaux résiduaires peuvent exister dans les espaces entre les particules libres de la terre et les roches, ou dans les fissures et les crevasses des roches.

Les différents types de roches et de terre peuvent contenir différents montants d'eau. La zone de saturation est la partie de la terre et des roches qui est saturée avec de l'eau. Le haut de cette zone saturée est appelé la nappe phréatique.

I.1.4. le cycle naturel de l'eau

Sous l'action du soleil, une partie de l'eau de mer s'évapore pour former des nuages.

Avec les vents, ces nuages arrivent au-dessus des continents où ils s'ajoutent à ceux déjà formés.

Lorsqu'il pleut, qu'il neige ou qu'il grêle sur ces mêmes continents, une partie de l'eau de ces précipitations repart plus ou moins rapidement dans l'atmosphère, soit en s'évaporant directement, soit du fait de la transpiration des végétaux et des animaux.

Une deuxième partie, en ruisselant sur le sol, rejoint assez vite les rivières et les fleuves puis la mer.

Quant au reste, il s'infiltré dans le sol et est stocké en partie dans des nappes. Cette eau finira aussi par retourner à la mer, à beaucoup plus longue, voire très longue, échéance, par le biais des cours d'eau que ces nappes alimentent.

C'est ce mouvement perpétuel de l'eau sous tous ses états qu'on appelle le grand cycle de l'eau.

I.2. Rôle de l'eau dans la plante :

Les plantes poussent et croissent sur des sols qui leurs fournissent de l'eau et des nutriments.

Généralement, elles absorbent l'eau à partir du sol par leurs racines et elles utilisent seulement Entre 1,0 et 1,5%, du volume d'eau absorbé, pour leur croissance végétative ainsi que

L'exécution de certaines activités physiologiques et biochimiques. Le reste d'eau absorbée Sera perdue par voie de transpiration.

La plante utilise l'eau de plusieurs façons à savoir:

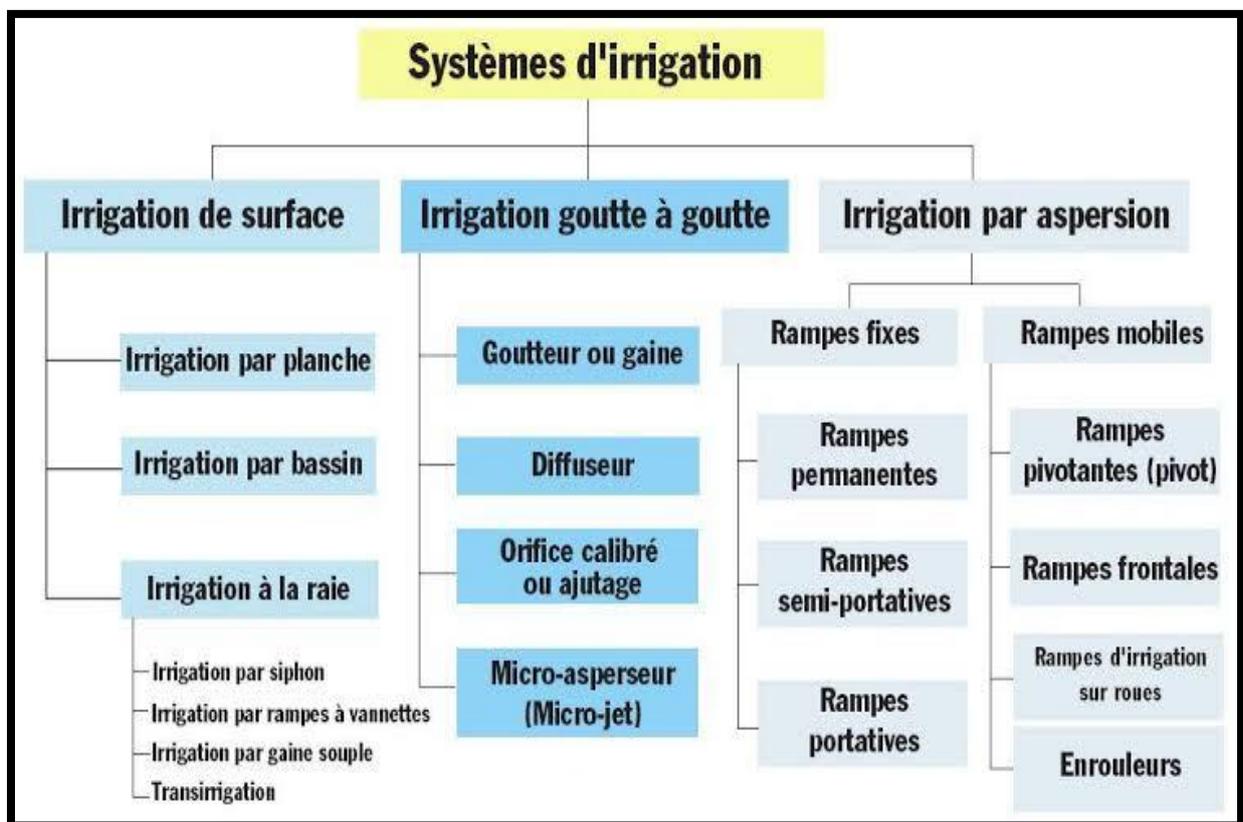
- En l'accumulant en elle-même, puisqu'elle forme de 60 à 95% du poids total variant d'ailleurs avec la période de végétation. L'eau fait partie de la structure cellulaire elle-même.
- Comme véhicule des substances minérales qui servent à son alimentation. L'eau sert à transporter les aliments, d'une part du sol vers les racines et d'autre part vers les tiges et les feuilles.
- Comme système de régulation de la température, et d'évacuation de l'eau de la végétation, par la transpiration.
- Au niveau de la cellule, l'eau permet la transformation des substances nutritives absorbées qui se passent toujours en milieu liquide. Elle entre directement dans certaines réactions, c'est le cas par exemple de la photosynthèse qui permet aux végétaux de produire, en présence de lumière, de la matière organique à partir du gaz carbonique (CO₂) de l'air. On estime généralement que la production d'un gramme de

matière sèche exigé une consommation variant entre 300 et 800 grammes d'eau. Cette consommation est répartie de façon très inégale:

- La plus grande partie sert à assurer la transpiration et le transport des minéraux puisés dans le sol;
- Une petite partie est stockée dans la plante.
- Une très faible partie est utilisée pour la croissance, la formation des fruits, de graines etc.

I.3. Méthodes d'irrigation :

Figure 1: Différentes méthodes d'irrigation pratiquées (AZOUGAGH, 2001).



Les différents systèmes d'irrigation nécessitent des matériaux bien connus, pratiqués aux champs avec des méthodes adaptées. En effet, chacune de ces méthodes présente des avantages et des inconvénients. Il existe plusieurs systèmes d'irrigation ;

I.3.1. irrigation de surface :

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'eau est ensuite distribuée au champ, soit par submersion (irrigation par bassins), soit dans des sillons en terre (irrigation par sillons) ou bien par ruissellement à la surface d'une planche d'arrosage (irrigation par planches) Brouwer,(1990).

I.3.2. irrigation par Bassins :

Cette technique est utilisée, d'une façon générale, pour l'irrigation des rizières sur terrain plat, ou des terrasses à flanc de coteau. La méthode par bassins est aussi utilisée pour l'irrigation des arbres fruitiers; dans ce cas une petite cuvette (bassin) est aménagée autour de chaque arbre .En général, cette technique d'irrigation s'applique à toutes les cultures qui peuvent tolérer la submersion par les eaux pour une longue durée.

I.3.4. 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 les sillons. Cette technique est valable pour l'irrigation de toutes les cultures en lignes et pour toutes les cultures qui ne tolèrent pas la submersion par les eaux de leur feuillage ou de leur collet pour une longue durée (e.g. 12-24 heures).

Les sillons sont alimentés par des prises d'eau aménagées sur les berges du canal d'amenée. Ces ouvrages de prise peuvent être soit de simples ouvertures aménagées sur les berges du canal d'amenée, soit des siphons, ou bien des tuyaux d'alimentation passant à travers la berge du canal d'amenée.

I.3.5. irrigation par planches :

Les planches sont des bandes de terrain, aménagées en pente douce et séparées par des diguettes. Elles sont aussi appelées calant ou planches d'arrosage.

L'alimentation en eau des planches est faite de plusieurs façons: soit à l'aide de prises d'eau aménagées sur le canal d'amenée et équipées d'une vannette, soit par des siphons, ou bien par des tuyaux d'alimentation passant à travers les berges du canal d'amenée. Cette méthode est de loin la plus difficile car il faut ajuster le débit d'irrigation de chaque planche avec toutes les autres variables (Aouata 2015).

I.3.6. irrigation par aspersion :

L'irrigation par aspersion est basée sur le principe d'une utilisation de l'eau aux plantes sous forme de pluie artificielle. Elle est recommandée dans les cas suivants:

- sols de faible profondeur, ne pouvant être correctement nivelés pour une irrigation de surface;
- sols trop perméables, qui ne permettent pas une répartition uniforme de l'eau dans le cadre d'une irrigation avec ruissellement en surface;

-
- terrains à pente irrégulière avec microrelief accidenté, ne permettant pas l'établissement d'une desserte gravitaire à surface libre.

Par contre, elle est à écarter dans les régions très régulièrement ventées où les vents supérieurs à 4 ou 5 m/s dégradent considérablement l'homogénéité de l'arrosage. Une installation d'irrigation sous pression est généralement composée d'un équipement fournissant la pression nécessaire à son fonctionnement, d'appareils de mesure et de contrôle de débit, et d'une conduite principale amenant l'eau jusqu'aux conduites secondaires et tertiaires. D'autres éléments peuvent être utilisés, notamment un filtre ou une batterie de filtres et un dispositif d'adjonction d'éléments fertilisants.

La considération des facteurs suivants est nécessaire à la conduite d'un projet de dimensionnement de tout système d'irrigation sous pression:

- a) la dimension et la forme de la surface à irriguer, sa topographie et le type du sol;
- b) les sources d'eau disponibles ou potentielles et leurs caractéristiques
- c) Les conditions climatiques dans la région, l'accessibilité à la parcelle et la culture à irriguer.

I.3.7. irrigation goutte à goutte :

L'irrigation localisée ou irrigation goutte à goutte est l'ensemble d'apport d'eau localisée au voisinage des racines des plantes, avec des doses réduites mais, à fréquences élevées. Dans son principe, l'irrigation localisée, n'est en fait qu'une amélioration des techniques traditionnelles. Il consiste à apporter l'eau sous faible pression jusqu'aux racines de chacune des plantes et à la distribuer au compte-goutte, en surface ou en souterrain, à l'aide de petits tuyaux, posés sur le sol ou enterrés. Bien menée, cette technique permet de, notamment, diminuer la consommation d'eau : elle n'humidifie que la portion de sol située au voisinage immédiat des racines, et elle limite les pertes par évaporation, ruissellement ou infiltration profonde (Hamim A.et Mena H. ;2018).

Chapitre II Généralités sur la fertilisation

II.1. les principes de la fertilisation :

II.1.1. l'élément nutritif nécessaire à la croissance de la plante :

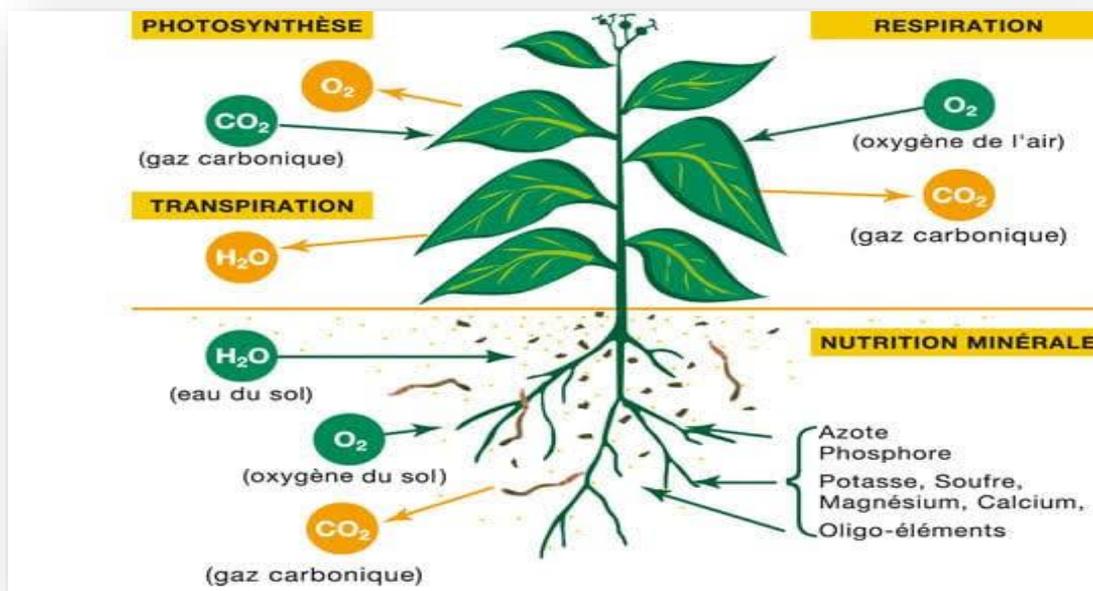
Pour se développer, la grande majorité des plantes ont besoin de 16 éléments nutritifs qui doivent provenir de l'air et du sol.

Dans le sol, leur transport se fait à travers la solution du sol.

Les éléments ci-après proviennent:

- de l'air: carbone (C) sous forme de CO_2 (anhydride carbonique);
- de l'eau: l'hydrogène (H) et l'oxygène (O) sous forme de H_2O ;
- du sol et des engrais minéraux et organiques: l'azote (N) , phosphore (P), potassium (K), calcium (Ca), magnésium (Mg), soufre (S), fer (Fe), manganèse (Mn), zinc (Zn), cuivre (Cu), bore (B), molybdène (Mo) et chlore (Cl).

Figure 2:L'élément nutritif de la croissance de la plante



D'autres éléments chimiques sont également absorbés et peuvent être bénéfiques pour certaines plantes, mais ils ne sont pas indispensables à toutes les plantes pour leur croissance.

Les engrais, le fumier et les résidus de récolte appliqués au sol augmentent l'apport d'éléments nutritifs.

II.1.2.fonctions des éléments nutritifs :

A l'exception du carbone (C), sera examiné sous la rubrique « photosynthèse » les éléments nutritifs sous tous prélevés par la plante dans la solution du sol. On les répartit en deux catégories (classification quantitative) :

- a) Les macroéléments, répartis en “éléments majeurs” et “éléments secondaires”
- b) Les oligo-éléments ou les éléments traces.

Les Macro éléments sont nécessaires en grandes quantités et des applications importantes peuvent être indispensables si le sol est carencé en un ou plusieurs de ces éléments.

Contrairement aux macroéléments, des quantités infimes de micro éléments ou oligo-élément suffisent à une croissance correcte des plantes et ceux-ci doivent être apportés en très petites quantités lorsque le sol n'est pas en mesure de les fournir.

Parmi les macroéléments, dont la plante a besoin en grandes quantités pour sa croissance.

Les principaux éléments sont l'azote, le phosphore et le potassium.

Azote (N): Il est le moteur de la croissance végétale. Il représente 1 à 4 pour cent de la matière sèche végétale. Il est prélevé dans le sol sous forme soit nitrique (NO_3^-) soit ammoniacale (NH_4^+). Il se combine aux composés du métabolisme des hydrates de carbone de la plante pour donner des acides aminés et des protéines. Etant le constituant essentiel de protéines, il intervient dans les principaux processus de développement de la plante et de détermination du rendement.

Un bon apport d'azote à la plante est aussi important pour l'absorption d'autres éléments nutritifs.

Phosphore (P): Il compte pour 0,1 à 0,4 pour cent de la matière sèche, et joue un rôle déterminant dans le transfert d'énergie. Ainsi il est indispensable à la photosynthèse et aux autres processus chimio-physiologiques de la plante. Il est essentiel à la différenciation cellulaire et au développement des jeunes tissus à partir desquels se fait la croissance de la plante.

La plupart des sols cultivés et ceux non cultivés sont carencés en phosphore ou ont une fixation élevée vis-à-vis du phosphore, limitant ainsi sa biodisponibilité.

Potassium (K): Il représente 1 à 4 pour cent de la matière sèche de la plante et ses fonctions sont multiples. Il active plus de 60 enzymes (substances chimiques qui gouvernent la vie). Il joue ainsi un rôle vital dans la synthèse des hydrates de carbone et des protéines. K améliore le régime hydrique de la plante et accroît sa tolérance à la sécheresse, au gel et à la salinité. Les plantes bien alimentées en potassium sont moins sensibles aux maladies.

Les éléments secondaires sont le magnésium, le soufre et le calcium .Ils sont également absorbés par les plantes en grandes quantités.

Magnésium (Mg):Il est le constituant central de la chlorophylle, le pigment vert des feuilles qui capte l'énergie fournie par le soleil: c'est ainsi que 15 à 20 pour cent du magnésium contenu dans la plante se trouvent dans les parties vertes. Mg intervient aussi dans les réactions enzymatiques relatives au transport de l'énergie dans la plante.

Soufre (S):Il est un constituant essentiel des protéines. En outre, il intervient dans la formation de la chlorophylle. Il représente dans la plupart des plantes 0.2 à 0.3 (0.05 à 0.5) pour cent de la matière sèche. Il joue un rôle aussi important que le phosphore et le magnésium dans la croissance des plantes; mais son rôle est souvent sous-estimé.

Calcium (Ca):Il est indispensable pour la croissance des racines et aussi comme constituant des matériaux de la membrane cellulaire. Bien que la plupart des sols soient abondamment pourvus en calcium assimilable, une carence en Ca peut se produire en sols tropicaux fortement épuisés en calcium. Toutefois, l'application de Ca est généralement considérée comme un chaulage qui vise à corriger l'acidité du sol.

Les oligo-éléments ou éléments traces sont le fer (Fe), le manganèse (Mn), le zinc (Zn), le cuivre (Cu), le molybdène (Mo), le chlore (Cl) et le bore (B). Ils font partie des substances Clés de la croissance des plantes et sont comparables aux vitamines dans la nutrition humaine. Comme ils sont absorbés en quantités infimes, leur apport pour obtenir leur seuil optimal se situe à des niveaux très faibles. Leur disponibilité pour les plantes (biodisponibilité) dépend principalement de la réaction du sol. Une application abondante de bore peut avoir un effet Défavorable sur la culture suivante dans la rotation.

Certaines cultures peuvent tirer avantage d'autres éléments nutritifs utiles tels que le *sodium* (Na) pour la betterave, et la silice (Si) pour les céréales, qui renforce leurs tiges et, ainsi, leur résistance à la verse. Le Cobalt (Co) joue un rôle important dans le processus de fixation de l'azote par les légumineuses .Par ailleurs, certains oligo-éléments peuvent être toxiques aux plantes, mais à des concentrations plus ou moins élevées par rapport à la normale. Dans la plupart des cas, cette toxicité manifeste quand le pH est faible à très faible. Les toxicités aluminiques et manganiques sont les plus courantes. Elles ont une relation directe avec les sols acides.

Il est important de savoir que tous les éléments nutritifs, que leurs besoins pour la plante soient importants ou très faibles, jouent chacun un rôle propre pour la croissance des plantes et la production alimentaire - il ne peut donc y avoir de substitution d'un élément par un autre.

II.2. les engrais :

Tout produit contenant au moins 5% ou plus de l'un ou plus des trois principaux éléments nutritifs des plantes (N, P₂O₅, K₂O), fabriqué ou d'origine naturelle, peut être appelé engrais.

Les engrais issus de fabrication industrielle sont appelés les engrais minéraux.

La présentation des engrais minéraux est très variée. Les particules d'engrais peuvent avoir des formes et des dimensions différentes selon le procédé utilisé lors de leur fabrication: granules, pastilles, "billes", cristaux, poudres grossières ou fines (poussière).

Les engrais sont le plus souvent fournis à l'état solide. Les formes liquides ou en suspension sont essentiellement utilisées en Amérique du Nord.

II.2.1. Types d'engrais :

Les engrais ne renfermant qu'un seul élément nutritif majeur sont dits engrais simples. Ceux qui en contiennent deux ou trois sont appelés engrais binaires (deux éléments) ou ternaires (trois éléments).

II.2.2. les engrais simples :

L'urée, dont la teneur en azote est de 46 pour cent, est l'engrais azoté le plus utilisé dans le monde grâce à sa forte concentration en azote et de son prix à l'unité d'azote, généralement intéressant. Cependant, son application exige des pratiques agricoles exceptionnellement bonnes afin d'éviter surtout les pertes par volatilisation sous forme d'ammoniacque.

L'urée devrait être épandue uniquement dans le cas où l'on peut, après épandage, l'enfuir ou l'incorporer immédiatement dans le sol ou quand on s'attend à une pluie qui va tomber dans les quelques heures qui suivent son épandage.

II.2.3. engrais binaires ou ternaires :

Le marché mondial offre aux agriculteurs un grand nombre d'engrais binaires ou ternaires (contenant 2 ou 3 éléments fertilisants). Au **Tableau 1** est présentée la gamme des teneurs en éléments nutritifs des types d'engrais NP, PK et NPK les plus courants.

Tableau 1 : Quelques engrais importants

Engrais	Formule chimique	Teneur en %				
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	S
Engrais simples						
Ammonitrate	NH ₄ NO ₃	33,5				
Sulfate d'ammonium	(NH ₄) ₂ SO ₄	21				24
Urée	CO(NH ₂) ₂	46				
Superphosphate simple (SSP)	Ca(H ₂ PO ₄) ₂ ·H ₂ O, CaSO ₄ ·2H ₂ O		18		18-21	12
Superphosphate triple (TSP)	Ca(H ₂ PO ₄) ₂ ·H ₂ O		45		3-14	1
Sulfate de potasse	K ₂ SO ₄			48-50		17
Chlorure de potasse	KCl			60		
Engrais composés						
Mono-Ammonium Phosphate (MAP)	NH ₄ H ₂ PO ₄	11	55		2	1-3
Di-Ammonium phosphate (DAP)	(NH ₄) ₂ HPO ₄	18	46			
Ammonium Sulfo-Phosphate (ASP)	NH ₄ H ₂ PO ₄ ·(NH ₄) ₂ SO ₄	19	38			3-14
Nitrate de potassium	KNO ₃	13		44	0,5	0,2
Nitrate de calcium	Ca(NO ₃) ₂	16			34	
14-28-14 C		14	28	14		
13-26-13 S		13	26	13		

Les avantages les plus remarquables de ces types d'engrais sont :

- facilité de manutention / transport / stockage faciles;
- facilité d'application;
- teneur élevée en éléments nutritifs;
- répartition uniforme des éléments nutritifs dans le champ;
- fertilisation équilibrée: disponibilité de l'azote, du phosphore et de la potasse dès le démarrage de la culture et en fonction de ses besoins; et
- efficacité très élevée.

II.2.4. Mode d'application des engrais :

La méthode d'application des engrais (engrais organiques ou engrais minéraux) est une composante essentielle des bonnes pratiques agricoles. La quantité d'éléments nutritifs prélevée par la plante et le rythme de son prélèvement dépendent de plusieurs facteurs tels que la variété végétale, la date de semis, la rotation culturale, les conditions du sol et de climat. Poursuivre de bonnes pratiques agricoles, l'agriculteur choisit judicieusement la période d'apports des engrais et les quantités nécessaires afin que le maximum d'éléments nutritifs soit utilisé par la plante.

II.3. épandage à la volée :

L'épandage des engrais à la volée (application à la surface du sol) est utilisé le plus souvent sur les cultures denses qui ne sont pas semées en lignes ou qui sont semées en lignes très serrées (céréales à petites graines) et sur les prairies. Il est pratiqué aussi dans les cas qui nécessitent l'enfouissement des engrais dans le sol après leur application en vue d'obtenir leur utilisation efficace (cas des engrais phosphatés), et éviter des pertes en azote (urée, phosphate d'ammonium). Par ailleurs, il est souhaitable de procéder à un labour ou un hersage d'enfouissement pour accroître le niveau de fertilité de l'ensemble de la couche labourée. Les engrais peuvent être épandus à la main ou à la machine, mais il faut les répartir sur le sol aussi uniformément que possible.

II.3. localisation en ligne ou bandes :

La localisation des engrais (leur épandage dans des endroits choisis du champ), quand elle est pratiquée, permet la concentration des engrais dans des parties précises du sol au moment du semis ou à la plantation. Cette localisation est effectuée en lignes ou en bandes sous la surface du sol, ou sur le côté et en dessous des semences. Elle peut être faite à la main ou à l'aide d'un matériel agricole spécial, un semoir épandeur d'engrais. Cette méthode d'épandage est à utiliser de préférence pour des cultures en lignes et dont l'espace entre les lignes de semis est relativement grand (maïs, coton, et canne à sucre); ou sur des sols qui ont tendance à fixer le phosphore et le potassium, ou encore dans le cas d'application de doses d'engrais relativement faibles sur des sols à faible niveau de fertilité.

Dans le cadre de cultures manuelles avec semis sur buttes, la quantité d'engrais déterminée (mesurée de préférence à l'aide d'un pot ou d'une boîte appropriée) sera épandue sur la ligne ou dans le trou de semis, en dessous ou à côté de la semence qui est ensuite recouverte de terre.

Il faut très particulièrement veiller à ne pas placer l'engrais trop près de la semence ou des plantules afin d'éviter des phénomènes de toxicité, c'est-à-dire un endommagement des plantules (brûlure des racines) par les engrais apportés.

II.4. Epandage en couverture :

Lorsque l'engrais est apporté à la volée en cours de végétation, on dit qu'il est épandu en couverture. Cette méthode est notamment utilisée sur les cultures à grosses et à petites graines et sur cultures fourragères. Cette pratique est courante dans les situations où il faut apporter des compléments d'engrais azotés sur des sols et des cultures pour lesquels un apport unique au moment de semis de la dose totale d'azote exigée entraînerait des pertes d'azote par lessivage, ou des cas de cultures qui ont un besoin particulier en azote à certains stades de leur croissance. Les nitrates qui sont très mobiles se déplacent facilement à travers le profil du sol et peuvent ainsi migrer en profondeur pour être prélevés par les racines de la plante.

L'épandage en couverture du potassium qui est moins mobile que l'azote, peut être recommandé pour les sols légers.

Ainsi, la quantité totale de potassium à apporter peut être fractionnée en deux apports, c'est-à-dire, en application de fond en épandage de couverture.

Le phosphore est très peu mobile dans le sol. C'est pour qu'il est généralement appliqué avant ou au moment des semis ou plantation (fumure de fond) de préférence combiné avec le potassium et l'azote. Le reliquat de l'azote à apporter doit être épandu en couverture en une ou plusieurs fractions.

II.5. localisation latérale :

Pour des cultures telles que le maïs, le coton et la canne à sucre qui sont semées avec de grandes interlignes, on peut appliquer l'engrais à proximité des lignes de semis. Cette méthode d'apport, appelée localisation latérale, est aussi utilisée sur arbres et autres cultures pérennes.

II.6. l'application foliaire :

L'application foliaire est la méthode la plus efficace pour l'apport d'oligo-éléments aux plantes (mais aussi pour l'apport de l'azote ou de NPK aux cultures dans une situation de stress) qui en ont besoin seulement en très petites quantités, et qui pourraient ne pas être disponibles aux plantes s'ils sont appliqués au sol. Afin de minimiser le risque de la pyrolyse ou la brûlure des feuilles, la concentration recommandée doit être respectée et l'application devrait se faire de préférence en condition de ciel couvert et assez tôt le matin ou tard dans l'après-midi (pour éviter le séchage immédiat des gouttelettes).

II.7. la technique de la fertigation :

La fertigation ou ferti-irrigation est une façon pratique de faire un apport d'engrais, Combinant irrigation et fertilisation. Toute opération combinée est avantageuse. Cela permet D'éviter des passages supplémentaires au champ : on réduit la main-d'œuvre, on réduit les Effets physiques (compaction) de ces passages sur le sol et on perturbe moins le plant. La fertigation est surtout associée à plasticulture, mais pas exclusivement. Songeons à son utilisation avec l'irrigation conventionnelle, par aspersion, de la pomme de terre ou alors dans le goutte-à-goutte pour les framboises (Paul,2006).

Dans le cas de la plasticulture, la fertigation est particulièrement bien adaptée. De fait, c'est une composante importante, sinon essentielle, d'un système de plasticulture. La fertigation a d'abord été une nécessité pratique pour fractionner l'azote dans plusieurs cultures de légumes-fruits comme la tomate, les concombres, les poivrons ou l'aubergine. L'application de tout l'azote au départ avant la pose du plastique et la plantation, à moins de disposer d'un engrais à libération lente particulièrement bien dosé, aurait été suicidaire pour la Plupart de ces cultures, le poivron en particulier. En effet, trop d'azote d'un coup provoque Un excès de croissance végétative et inhibe la nouaison, sinon la floraison.

II.7. Avantage de la fertigation :

Les avantages de la fertigation sont très nombreux, mais son potentiel ne peut être atteint que moyennant une conception, une gestion et un entretien continu du système. Parmi ces avantages on peut citer :

- Augmentation du rendement
- Amélioration de la qualité de production
- Diminution de la main d'œuvre nécessaire pour l'irrigation et la fertilisation.
- Amélioration de l'efficacité de l'irrigation (diminution du volume d'eau utilisée)
- Amélioration de l'efficacité d'utilisation des engrais par les cultures.
- Augmentation de la fréquence des apports d'engrais.
- Application précise des engrais au sol
- Correction d'une déficience en phosphore au cours du cycle de la culture ce qui n'était pas Possible en fertilisation traditionnelle.
- Préservation de la qualité des eaux souterraines en limitant le lessivage des sels et des Nitrates.
- Possibilité d'utiliser les terres marginales qui présentent une pente forte, une texture grossière ou à forte porosité.

2 partie Cadre méthodologique du mémoire

Chapitre II présentation de la région d'étude

introduction

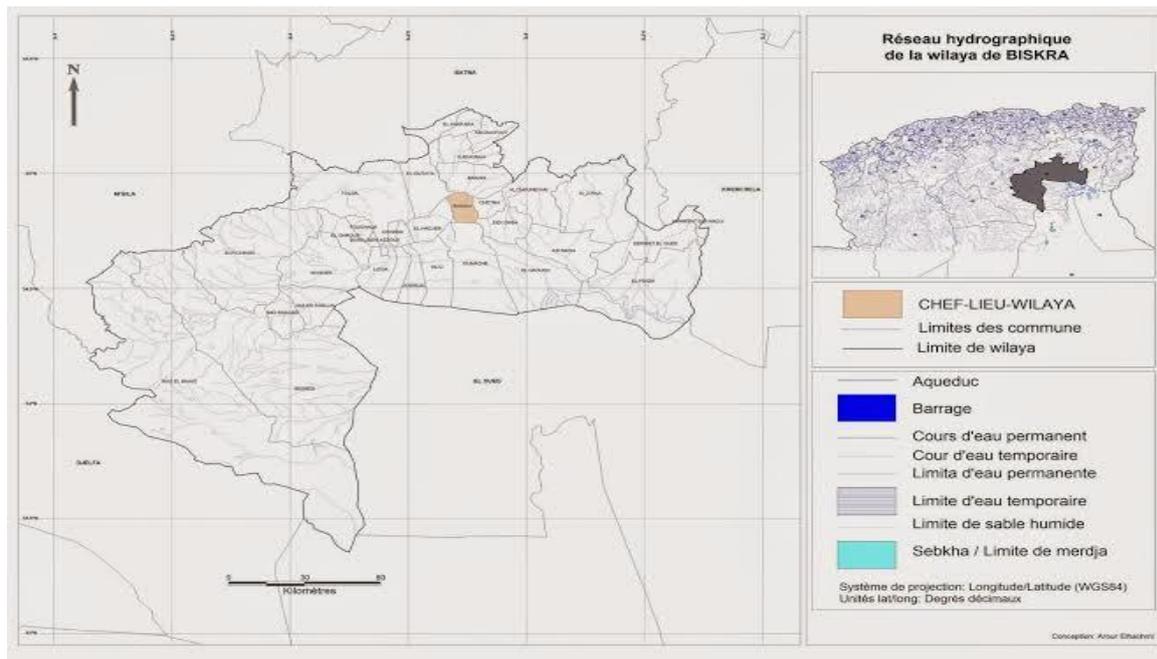
Ce chapitre vise à donner des éléments sur le cadre géographique et méthodologique du mémoire. La 1ère section est consacrée pour le milieu humain et naturel et la 2ème c'est pour le déroulement de l'enquête

I.1. Présentation de la région d'étude

Cette section pour présenter la région de Biskra, la situation géographique les ressources hydriques et le type de sol. . .

I.2. Situation géographique :

Fig. 3 : Situation géographique de la zone d'étude



La wilaya de Biskra (Fig.3), est localisée au sud-est Algérien et s'étend sur une superficie de près de 20 986 km² (Khechai, 2009). Chef-lieu Biskra, limitée par les Wilayas suivantes :

- La Wilaya de Batna au Nord
- La Wilaya de M'silla au Nord-Ouest
- La Wilaya de Djelfa au Sud-ouest.
- La Wilaya de Ouargla au Sud.
- La Wilaya d'El-oued au Sud-est.
- La Wilaya de Khenchela au Nord-est. (Anonyme, 2007).

Elle se localise entre les coordonnées Lambert avec une latitude de 34,48 (N) et une longitude de 05,44 E .

L'altitude de la ville de Biskra est de 120 m au-dessus du niveau de la mer.

I.2.1 Relief :

Le territoire de la wilaya est formé au Nord par la plaine de Loutaya qui est, elle-même, Limitée par Djebel Metlili au Nord et Djebel Krouchen daïra de Ain Zaatout et au Sud par Djebel Boughzel.

Au sud de Djebel Boughzel, les terrasses des oueds présentent une topographie où la pente est très douce 0,6 % allant du Nord vers le Sud, avec une altitude qui se décroît progressivement de 280 à 200 mètres pour les plaines de Loutaya au Nord, et de 160 m à 40 m pour la partie située au Sud de Djebel Boughzel vers la cuvette d'Oumeche.

La région de Biskra est un pays de transition structurale et sédimentaire. Dans sa partie Nord ,c'est un pays montagneux tandis qu'au Sud c'est un pays effondré (Carte géologique de Biskra, 1/200.000) fait partie du Sahara septentrional et d'autre part en position très inférieure Apparaissent les derniers anticlinaux vers le Sud de l'Atlas Saharien. Gouskov, (1962).

I.2.2. Les montagnes :

Ne présentent que 13 % de la surface totale selon Anonyme, (2007), la majorité écrasante se trouve au Nord de la région de Biskra, le versant Nord possède la formation forestière qui se rattache avec celle de la forêt des Aurès, tandis que le versant Sud est tourné vers la plaine de Biskra avec une végétation très faible .Le point culminant est le Djbel Taktyout avec une altitude de 1942 m.

I.2.3. Les plateaux :

Anonyme, (2007) Plateau de Ouled Djellal et Sidi Khaled ; ils présentent 50% se sont

de vastes étendues planes ou faiblement accidentées, situées en hauteur et se localisent dans le côté Sud Ouest de la Wilaya de Biskra.

I.2.4. Les plaines :

Selon Anonyme, (2006) elles occupent 28 % de la surface totale notons les plaines de Loutaya, Doucen, Sidi Oukba et Zribet el Oued.

I.2.5. Les dépressions :

Elles sont constituées des Sebkhats et des Chotts avec un total de 9%. Sebkhat d'Oumeche d'Aourellal et le Chott Malghigh. Milieu dépourvu de toute vie biologique et de végétation naturelle.

Les dépressions de grandes dimensions, peu profonde, salée des zones arides et semi-arides, sont représentées par Chott et Sebkha. La différence entre ces deux types de zones humides réside dans le mode d'alimentation, les sebkhas sont sous la dépendance de l'apport des eaux de crue, alors que les chotts sont alimentés respectivement par les apports de ruissellement et aussi par les nappes artésiennes profondes arrivant jusqu'en surface par des sources et/ou des suintements (Pouget, 1971). Les Chotts seraient de véritables « machines évaporatoires » (Coque, 1962).

Lorsque les eaux s'évaporent sous l'effet de la chaleur, des plaques de sels divers se développent en surface formant suivant l'origine de leurs eaux (phréatique ou superficielles) les chotts et les Sebkhats (Monod, 1957).

En période pluvieuse normale, en hiver et au printemps, une couche d'eau de quelques centimètres, saturée en sel allant de 200 à 250g/l, recouvre la surface, laissant, après évaporation, des dépôts de chlorure de sodium parfois exploitables. Après de fortes pluies, les chotts peuvent constituer de véritables lacs de plusieurs mètres de profondeurs ; quelques mois après, l'évaporation, très forte, en assèche complètement la surface. Le vent balayant cette surface desséchée et dénudée peut, dans certaines conditions, entraîner des particules argileuses et des cristaux de sels (Chlorure de sodium et gypse) qui s'accumulent en bordure de la dépression (Pouget, 1971). Tout autour de ces systèmes, la présence d'une nappe phréatique, plus ou moins salée et inégalement profonde, contribue à la formation de sols halomorphes.

A l'opposé des vents dominants du Nord-Ouest-Ouest, on observe sur la bordure Sud-Est Est de véritables champs de micro dunes

I.3. La géologie et géomorphologie :

Selon la carte géologique de la région de Biskra (fig. 4) à 1/200 000 ; on peut conclure

que cette région, sur le plan structural et sédimentaire, est transitoire entre la partie Nord constituée de montagnes et le Sud qui est un pays effondré constitué de plaines.

Selon (Guoskov, 1962) elle fait partie du Sahara septentrional et d'autre part en position très inférieure apparaissent les derniers anticlinaux vers le Sud de l'Atlas Saharien.

Khechai, (2001) le passage entre ces deux domaines distincts se fait par l'intermédiaire d'un ensemble de plis et de failles orientées en Ouest, appelés « flexures Sahariennes » marquées par la tectonique Atlasique. Ces deux derniers groupes ont joué un décrochement ce qui a permis aux trias de remonter. La région et ses bordures sont constituées par du calcaire et de la marne du crétacé avec des interactions gypseuses, ces derniers formant en général le cadre montagneux A.N.A.T., (2005) La majeure partie des roches est sédimentaire de type carbonaté. Le caractère essentiel dominant de ces formations est celui des sels (Calcaire, Gypse, Sels solubles). Selon A.N.R.H., (2005) les plissements de Djebel Boughzel et les lacunes locales (Sebkhat) sont engendrés par des mouvements tectoniques qui ont affecté les formations existantes de la région suivis par des phénomènes d'érosion.

Fig. 4 : Carte de la région de Biskra (échelle 1/200.000). (Gouskov, 1962)



I.3.1. Hydrogéologie :

Suivant la carte géologique de Biskra (fig. 4), on peut distinguer les différents oued traversant cette région qui sont comme suit :

- Oued Biskra qui prend pour son origine à partir des Oueds de Abdi et Oued El Hai.

- Oued Ezriba qui possède pour son origine les Oueds de Kattan et Oued El Arabe.
- Oued de ZebEcharki, Oued El Hay et Oued de Ouled Djellal selon (Anonyme, 2007) sont caractérisés par l'irrégularité et le peu de ruissellement.
- Oued Djedi, selon (Anonyme, 2007) présente une longueur de 500 km, constitué le collecteur des eaux de ruissellements du plan Sud-est de l'Atlas Saharien.

L'ensemble des Oueds sont définis par un écoulement en droïque.

Selon (Durand, 1953) l'hydrogéologie de la région de Biskra est caractérisée par la présence des quatre nappes principales, où la notice explicative de la carte hydrogéologique de Biskra distingue les nappes suivantes :

1.3.2. La nappe phréatique quaternaire :

Elle se localise sur des accumulations alluvionnaires, (Mimeche, 1999 in Khechai, 2001) notent que le substratum est formé par une épaisse formation argileuse, contenant quelques niveaux de sable, de gravier et des marnes. La plupart des eaux de cette nappe sont salées ou très salées. Et c'est au niveau des palmerais qu'elles sont les mieux connues avec une profondeur comprise entre 20 et 150 m et un débit de 5 à 10 l/s. Les nappes les plus importantes dans la Wilaya de Biskra sont celles de l'Oued Biskra et de l'Oued Djedi, leur alimentation est assurée par les précipitations (A.N.A.T., 2005).

1.3.3. La nappe du mi pliocène :

Sa litho stratigraphie est mal connue avec l'alternance de couches d'argiles imperméables. A peine la formation de quelques horizons aquifères dans les terrains continentaux du tertiaire et quaternaire sont connus. Les eaux sont de mauvaise qualité, alimentées à partir des zones d'affleurement du mi pliocène. La profondeur de cette nappe est de 100 à 300 m. Selon Khechai, (2001) ; l'écoulement de cette nappe se fait du Nord-Ouest vers le Sud -Est libre, semi libre et semi captif.

A l'Est de la Wilaya de Biskra, cette nappe se subdivise en deux aquifères séparés par une épaisse couche d'argile et d'argile sableuse, l'un profond désigné sous le nom du Pontien et l'autre moyennement profonde qui est la nappe du mi pliocène connue dans cette région.

Le sens d'écoulement principal de la nappe des sables est vers la zone de Chott Melghir (A.N.A.T., 2005). Elle est située dans la partie Sud de la Wilaya ; sa formation est en générale constituée d'alternance de niveaux d'argile, sable et cailloutis d'âge mi pliocène. Elle est fortement exploitée dans la partie Est de la Wilaya de Biskra plus particulièrement dans les régions de M'zirâa.

1.3.4. La nappe des calcaires de l'éocène et de sénonien :

Cette nappe est localisée dans la totalité de la région de Biskra. Son réservoir est constitué essentiellement de calcaire de l'Eocène inférieur et du Cénomaniens supérieur, avec un toit composé des formations argilo -sableuses du moi paléocène au Nord et de la marne gypseuse moyennes au Sud. Elle recèle des réserves très importantes qui sont liées d'une part aux faciès et à l'état de fissuration de la roche, et d'autre part à sa recharge souterraine à partir de l'Atlas Saharien.

L'alimentation de cette nappe se fait par deux zones d'affleurement de l'Eocène inférieur, le premier à l'Ouest de Doussen et Ouled Djellal, le second au Nord de Tolga entre Foughala et Bouchegroune et les versants de la plaine de l'Outaya Anonyme, (2000) Elle est la plus sollicitée dans les palmeraies des Ziban, où elle est appelée « Nappe de Tolga » sa profondeur est de 100 à 500m.

L'A.N.A.T., (2005) note que les différents sondages réalisés au niveau de cette région montrant qu'il existe une continuité hydraulique entre la nappe de l'Eocène inférieur et celle du sénonien supérieur sous-jacente. Par contre, dans la partie d'Oumeche et Mlili, ces deux nappes sont séparées par une couche de marne et de marne calcaire et où la profondeur est d'environ 900m.

1.3.5. La nappe profonde du continental inter - calcaire :

En d'autre terme, on l'appelle Albiennaise, généralement n'est pas exploitée dans la zone d'étude. Ses eaux possèdent une température très élevée 60°C. sa profondeur est de 1600 à 2500m (Halitim, 1985)

1.4. La pédologie :

Les principaux types des sols dans les régions arides selon la classification française effectuée par le (Laboratoire de Géologie Pédologie de Paris, 1967) sont :

- Les sols salés
- Les sols calcaires
- Les sols à accumulation de sels.
- Les sols gypseux.
- Les sols gypseux-calcaires

Alors que les études réalisées par Khechai, (2001) au niveau de la Wilaya de Biskra, montrent qu'il y a une hétérogénéité des sols de la région de Biskra. Allant du Nord ; caractérisé par des montagnes où les sols sont limono – argileux en passant par le périmètre de l'Outaya jusqu'aux sols argilo – limoneux dans la zone de Sidi Okba, à l'Est de Biskra des

sols calcaires, limono – sableux dans la zone des Ziban, pour cela les différents types de sols

Rencontrés sont :

- Les sols calcaires
- Les sols gypseux Les sols calcaires
- Les sols gypseux
- Les sols gypseux calcaires
- Les sols salés
- Les sols argilo – sodiques
- Les sols peu évolués d'apport alluvial.
- Les sols colluvion aires
- Les sols à formation éolienne.

II.5. La végétation des zones arides

Cette végétation est généralement bien différenciée du Nord au Sud et ce suivant le type du sol et les conditions climatiques.

Le couvert végétal est très clairsemé, discontinu très irrégulier sous l'influence du climat du sol et de l'action anthropique, qui sont très rudes et qui peuvent inhiber l'apparition ou la prolifération d'une flore saharienne spontanée caractéristique sous l'existence des conditions offertes par des zones géomorphologiques spécifiques (Khechai, 2006) souligne que la végétation spontanée est due à une interaction de trois facteurs essentiels ; Climat – sol – action anthropique. L'existence des nappes souterraines a favorisé le développement des palmiers. L'exploitation agricole est fortement influencée par les conditions physiques locales, la géomorphologie, la topographie, la circulation de l'eau.

Ozenda, (1982), indique que la composition des groupements des végétaux est essentiellement influencée par la nature du substrat, on peut citer le caractère physique du sol qui se traduit par la liaison entre certains plantes et type donné de texture ou structure ; espèces de roches possédant des adaptations de leurs appareil sous terrain, espèces Psammophiles liées aux sables etc. et au caractère chimique tel que la salure et la teneur en matière organique. Par la suite se constitue des groupements plus hauts et plus fermés, c'est-à dire comportant une masse de matière vivante plus grande et des racines qui pénètrent plus profondément, la végétation intervient à son tours dans la pédogenèse par une interaction physique (dissociation par poussé des racines) ; et chimique (corrosion de la roche par les racines et surtout apport organiques à la surface du sol (Floret et Pontanier, 1982)

Le surpâturage et les sécheresses ont amené à une dégradation progressive des espèces

végétales non résistantes et à une prolifération des plantes épineuses comme l'*AtriplexSpet* des plantes toxiques comme *Peganumharmala*(Anonyme, 1987). Alors qu'Anonyme, (1985) annonce que le couvert végétal varie du Nord au Sud selon les endroits où des aspects végétaux halophytes à base d'*Atriplexhalimuset* de *SalsolaSp.* Qui est dominante au Sud. Les formations végétales ont subi un long processus de sélection en faveur des espèces de faible valeur nutritive résistantes au surpâturage et à la sécheresse. Certaines espèces menacées de disparition ne se trouvent que sous leur forme relique (Anonyme, 1987).

II.6. Le climat :

L'étude du climat définit l'état actuel de l'atmosphère comme composante déterminante du milieu géographique.

L'enregistrement des données climatiques par l'O.N.M. de Biskra (Office National de Météorologie) durant la période (2006 – 2016) nous révèle ce qui suit :

I.6.1. Les précipitations :

La pluviométrie est l'une des éléments les plus importants en ce qui concerne la caractérisation du climat d'une région donnée.

En région aride la productivité des végétaux augmente en forme linéaire avec l'augmentation des précipitations (Mackenzie et Ball, 2000).

Khechai, (2001), quand à lui, note que le régime de précipitations annuelles et leurs apports quantitatifs sont la résultante de l'influence de deux paramètres sur le climat de la région : le Sahara et la mer méditerranée. Dans notre région les précipitations sont très mal réparties au cours de l'année, elles sont brutales et très localisé (**fig. 5**).

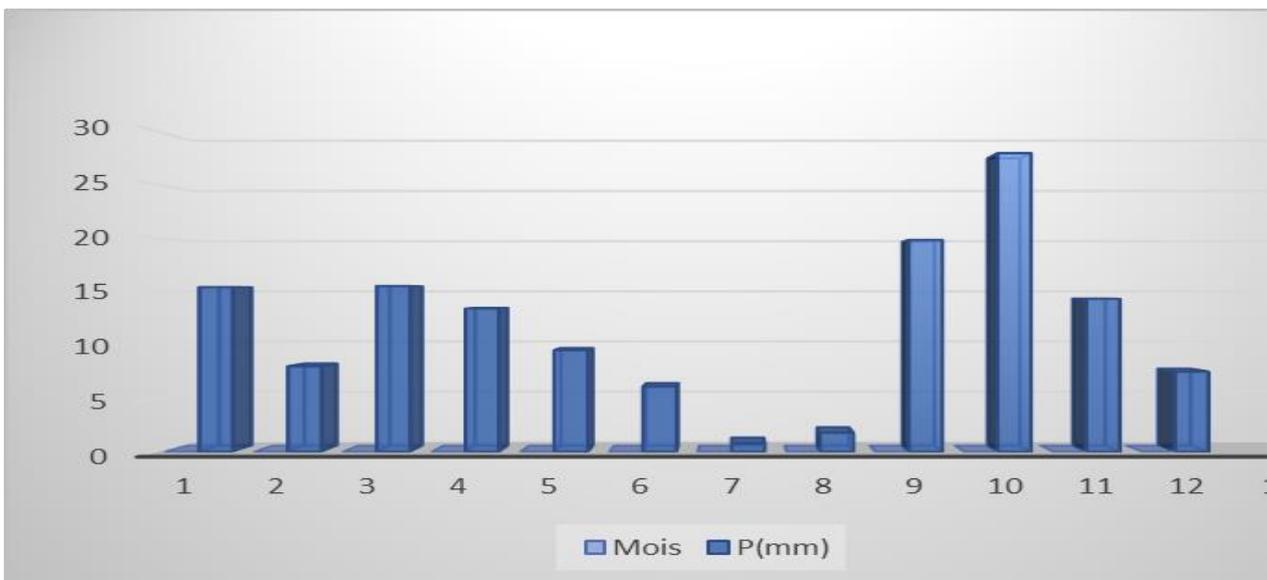


Fig. 5 : Précipitations moyennes mensuelle pour la période de (2006 – 2016)

Nous remarquons que la période pluvieuse s'étend de septembre à avril avec un maximum de 15.4 mm pour le mois de octobre. La période sèche coïncide avec la saison la plus chaude, elle présente un maximum de sécheresse en juillet de 0.8mm.

1.6.2. Les températures :

La région de Biskra comme toute les autres régions des zones arides, possède des températures

élevées pour une moyenne de 22,59°C, avec des fortes variations saisonnières (**fig. 6**).

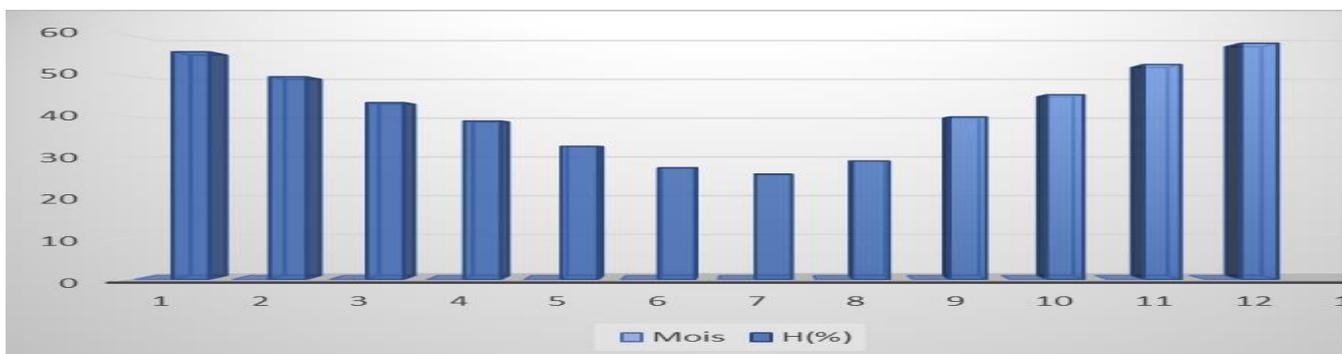


Fig. 6 : Températures moyennes mensuelles pour la période de (2006 – 2016)

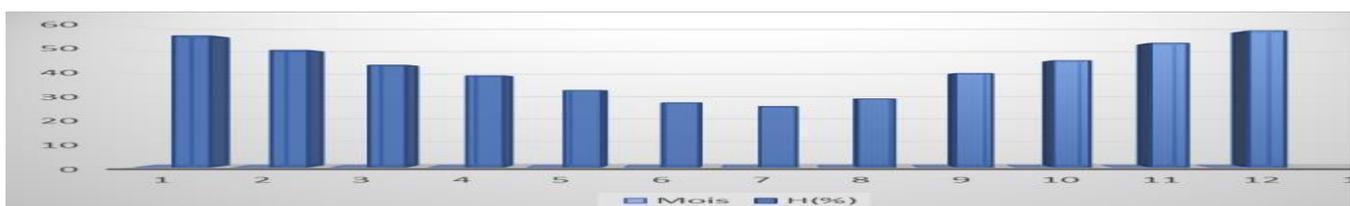


Fig. 7 : L'humidité relative mensuelle pour la période de (2006 – 2016) (O.N.M., Biskra ; 2016).

La température maximale enregistrée est en mois de Juillet est de 41.76°C, par contre la minimale est de l'ordre de 6.7°C enregistrée en mois de janvier.

I.6.3. L'humidité relative de l'air :

Il s'agit du rapport entre la quantité effective de la vapeur d'eau dans un volume d'air donné et la quantité maximale possible dans le même volume et à la même température.

L'histogramme suivant nous donne une idée sur la moyenne annuelle de l'humidité relative qui est de l'ordre de 57.8 % et reflète le mois le plus humide qui est dans notre cas le mois de Décembre avec une moyenne mensuelle de 41.48 %.

Les données enregistrées et représentées par l'histogramme de la (**fig. 7**) de la zone d'étude appellent les remarques suivantes :

- l'humidité relative est plus élevée en hiver qu'en été ceci est dû à la température plus clémente.
- Les valeurs les plus élevées sont enregistrées en hiver, le mois de décembre (57.8%) et la plus basse, le mois de juillet (25,7%)
- La moyenne annuelle est de 41.48 %.

I.6.4. Les vents :

Dans les régions arides, les vents sont les principaux facteurs de l'édification des reliefs (dunes) et dans la dégradation des sols (vannage).

Les vents sont relativement fréquents au printemps et en été. Le Sirocco est un vent chaud et sec qui souffle en été et accélère l'évapotranspiration. Les vents de sable sont fréquents surtout au printemps et en été.

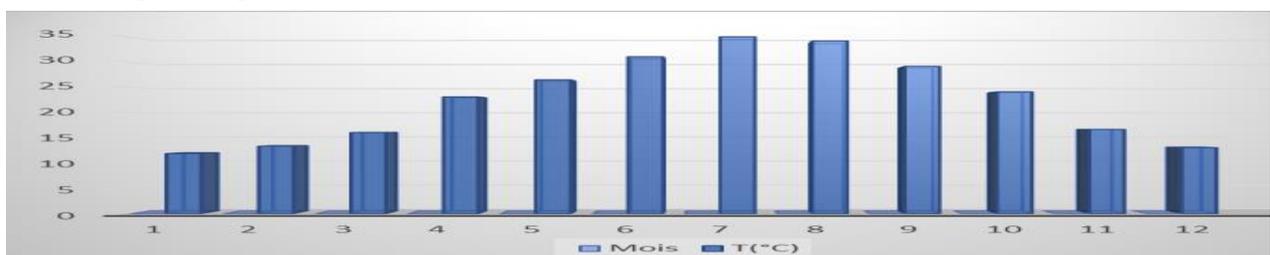


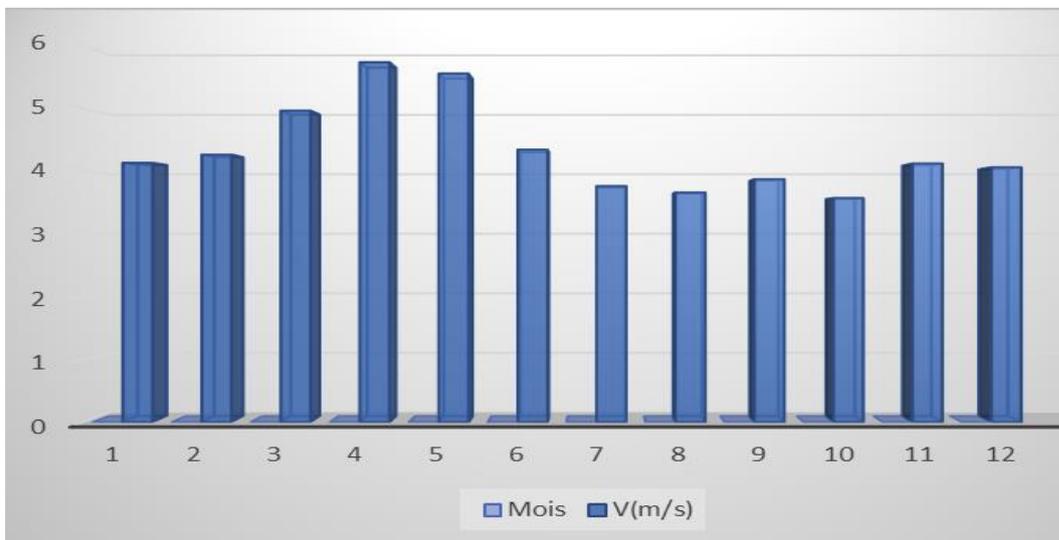
Fig. 8 : Les vitesses moyennes mensuelles des vents pour la période de (2006 – 2016)

(O.N.M., Biskra ; 2016)

Les vents jouent un rôle très important au niveau des régions arides, pour l'édification des reliefs et des sols ainsi la dégradation et la destruction de celle-ci (Halitim, 1988) d'une part ; et d'autre part dans la dissémination des grains des végétaux et les grains du pollen.

Ils sont fréquents et leur vitesse est importante durant les mois de mars, avril et mai, (fig. 8) pendant cette période le sirocco souffle violemment, il provoque l'entraînement des matériaux sableux sans cohésion et de ce fait, responsable de la sculpture des formations dunaires que l'on observe dans cette partie du Sahara. Ses effets sont accentués par l'absence d'un couvert végétal.

Les vents les plus dominants sont ceux des hauts plateaux du Nord Est durant l'été et du Nord-Ouest durant l'automne et l'hiver. Alors que les siroccos sont enregistrés du Sud Ouest est sont fréquent en printemps et en été où le sirocco devient très desséchant



La figure 8 nous indique les vitesses moyennes enregistrées pour chaque mois de l'année :

Le maximum de vitesse des vents est de 5,55 m/s est enregistré durant le mois de mai.

Le minimum de vitesse est enregistré au mois de octobre est de 3,57 m/s (O.N.M., 2016).

I.7. Synthèse :

Suite à l'étude du milieu naturel de la zone de Biskra, nous pouvons dire que cette zone fait partie de l'étage bioclimatique Saharien avec un climat chaud de type aride.

La pluviométrie annuelle mal répartie, irrégulière est très faible avec des fluctuations. Les températures moyennes de cette zone sont très élevées et des périodes de sécheresse prolongées favorisant une évaporation très intense et une luminosité importante. Par voie de conséquence un taux d'humidité faible. Des transports éoliens importants. Les différences des

données climatiques entre celles de Biskra qui se situe à une altitude de 120 m, et de la région de Ain Zaatout à 1100 m d'altitude et par extrapolation on peut dire que la partie nord de la wilaya de Biskra présente un climat plus rigoureux et plus froid donc plus d'humidité sur cette partie du versant Sud des Aurès.

Le réseau hydrographique endoréique constitue en quelque sorte le principal agent de salinisation des sols développés. La présence des nappes souterraines constitue une source de sels qui influent notamment sur la formation des accumulations gypseuses très fréquentes dans les sols de cette région.

Les formations pédologiques de la région sont des dépôts de formations récentes du quaternaire qui sont composés d'alluvions sableuses et de formations gypso-calcaire provenant des roches tendres (marnes, dépôts sableux arrachés par l'érosion des zones montagneuses). Alors que la zone montagneuse est constituée par des calcaires et des marnes du crétacé avec des intercalations gypseuses.

La végétation des régions arides paraît-il, qu'elle s'adapte bien aux contraintes pédoclimatiques tel que la salinité notamment L'*Atriplex halimus* et les Salsolacées, à la rareté d'eau et l'excès de chaleur, et ce par des différenciation des formes d'adaptation aussi bien au niveau de la partie souterraine que la partie aérienne du végétal en réduisant leur surface des feuilles et en développant leur système racinaire tel le *Tamarix africana* et *Tamarix Galica*, leur permettant de lutter contre l'évapotranspiration.

Concernant les paramètres géomorphologiques de délimitation des aires de répartition de la végétation : (Khechai, 2006) note que selon le type de sol, on a des groupements de végétaux qui peuvent l'occuper. (Ozenda, 1977) Les associations végétales occupent les sols selon leurs besoins édaphiques et selon leurs besoins en éléments chimiques.

La région de Biskra constitue une partie de la transition entre les domaines atlasiques plissés du Nord (Atlas Saharien) et les étendues plates et désertiques du Sahara (Khechai, 2006) (Boughani, 1995) a noté que la wilaya de Biskra abrite selon ses différentes formes géomorphologiques, des formations et des groupements des végétaux répartis dans différentes aires selon la topographie et la nature du sol. Les zones salées sont occupées par les espèces halophytes, les dépressions sont dominées par les espèces halophytes, et les zones riches en gypse, comme les aires de Tolga, sont occupées par les gypsifères, alors que les régions des accumulations sableuses au piémont de Djebel Boughzel forment une aire des espèces végétales de type psammophytes.

Enfin, les espèces des sols calcaires rencontrées dans la région d'El Hajeb forment un eaire des calcicoles. La dépression comme la sebkha d'Oumeche est occupée par une végétation Halophyte tel l'*Anabasis*, le *Tamarix* et les Salsolacées.

Bref, ces grands traits géomorphologiques, sont des facteurs décisifs de répartition et de délimitation des aires de végétation, et par voie de conséquence, se sont des paramètres de cartogénèse.

Chapitre 2 Le déroulement de l'enquête

II.1. Le déroulement de l'enquête

Dans cette section, nous présentons l'enquête et son déroulement. Le but de notre enquête C'est l'étude sur l'agriculteur et l'agriculture, le système d'irrigation, les méthodes d'irrigation et le rendement

II.2.Présentation de l'échantillonnage

Nous avons constitué notre échantillon sur la base d'un choix aléatoire, auprès de 30 Agriculteur dans quelque commune de la wilaya. Collecter les données par le biais d'un échantillonnage, nous aide à comprendre ce qui se passe dans une population sans avoir à interroger chacun de ses individus. C'est très pratique et efficace.

Le choix d'un échantillon auprès de 30 Agriculteur ce qu'ils appelés les serristes, se justifie par les contraintes temps et logistique mis à notre disposition dans ce travail.

II.3. Présentation de questionnaire

Notre questionnaire s'articule en 155question

II.4Le déroulement de l'enquête

L'enquête a été menée pendant la campagne agricole 2021/2022, durant les mois de mai et juin 2022, auprès des serriculteurs de la zone d'étude selon une communication directe (face à face), et le questionnaire a été structuré en langue vernaculaire, sur la base d'un questionnaire conçu en fonction de l'objectif

L'étude.

II.5. Les données et les informations collectées

Après avoir rempli le questionnaire, une base de données statistique a été utilisée pour analyser les données du questionnaire, et une autre base de données technique a été utilisée pour intégrer les données analysées dans des courbes, des histogrammes et des cercles proportionnels Pour le traitement et l'analyse statistique des données, nous avons utilisé principalement deux types de logiciels :

II.5.1.Statistique Package for Social Science TM SPSS: (version 21)

Pour réaliser le croisement entre les variable caractérisant la population, Cet outil statistique est l'un des rares logiciels spécialisés pour ce type d'enquêtes, de plus il est très sophistique et ergonomique, facilitant des analyses rapides, simples et multi variées. Il fournit des fichiers convertibles sous d'autres environnements logiciels.

II.5.2. Microsoft Excel 2013

Pour l'organisation de la matrice de l'enquête. Ce tableur, permet, entre autre, l'importation aisée des données d'un logiciel à un autre. Son interface utilisateur, et pratique pour créer, mettre en œuvre d'une table (liste Excel) pour classer les données sur nos feuilles du calcul afin d'en faciliter l'exploitation.

II.6. Conclusion

L'étude des évolutions climatiques permet de connaître le cadre climatique de la région et l'étendue de son impact sur la production agricole de la filière maraîchère. Cela nous a permis de déterminer le cadre spatio-temporel pour la réalisation des travaux de terrain (enquête sur le terrain)

CHAPITRE 3

Chapitre III Résultat et discussion

Dans ce chapitre, nous soulignerons les résultats les plus importants obtenus dans le travail de terrain (l'enquête de terrain), des différentes communes de la wilaya de Biskra.

III.1 Identification de l'exploitant enquêté

1 L'enquête a été menée auprès de 20 agriculteurs de différentes communes de la Wilayat de Biskra. Les analyses statistique sur SPSS montre que la moyenne d'âge des agriculteurs est 39.75 ans, L'âge le plus fréquent est 36 ans (3 fois), 20 % des agriculteurs ont un âge entre 25 à 35 ans, et 50 % ont un âge entre 36 à 42 ans, et 30 % ont un âge entre 43 à 55 ans.(tableau02)

Tableau02: Répartition des enquêtés par classe d'âge

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
25 à 35	4	20,0	20,0
36 à 42	6	30,0	50,0
43 à 55	10	50,0	100,0
Total	20	100,0	

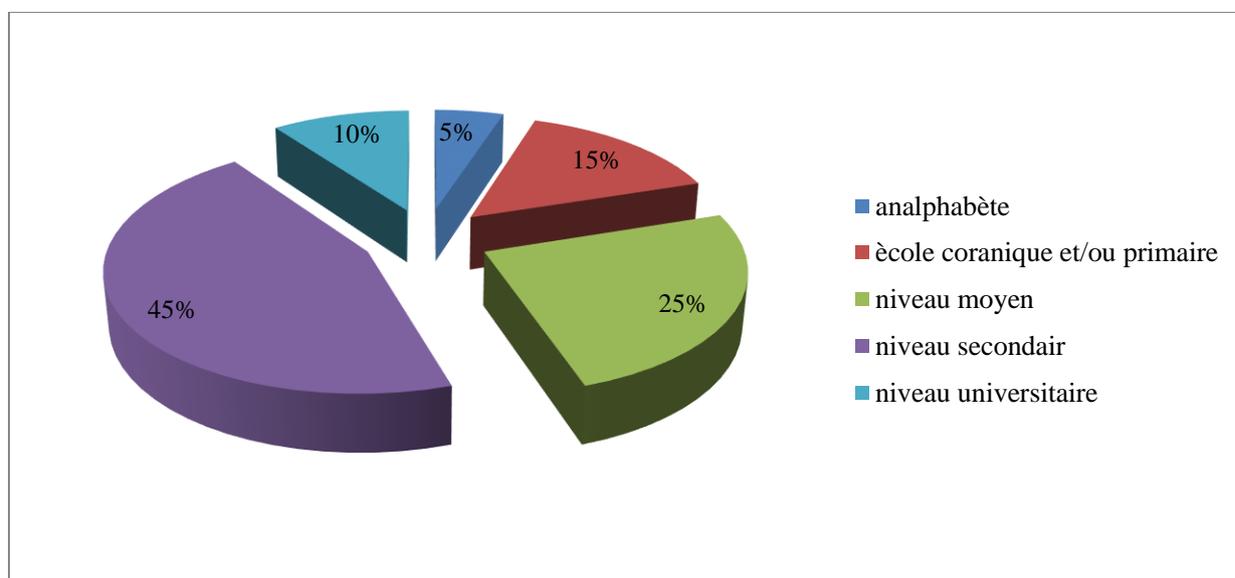
L'enquête montre que 25% des enquêtés sont nés sur le lieu de l'exploitation, et 45% des enquêtés sont nés au chef-lieu de la commune et 30% sont nés dans une commune limitrophe du chef-lieu.(tableau03)

Tableau03 : Répartition des enquêtés par lieu de résidence

	Effectifs	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
sue le lieu de l'exploitation	5	25,0	25,0
Au chef-lieu de la commune	9	45,0	70,0
dans une commune limitrophe du chef-lieu	6	30,0	100,0
Total	20	100,0	

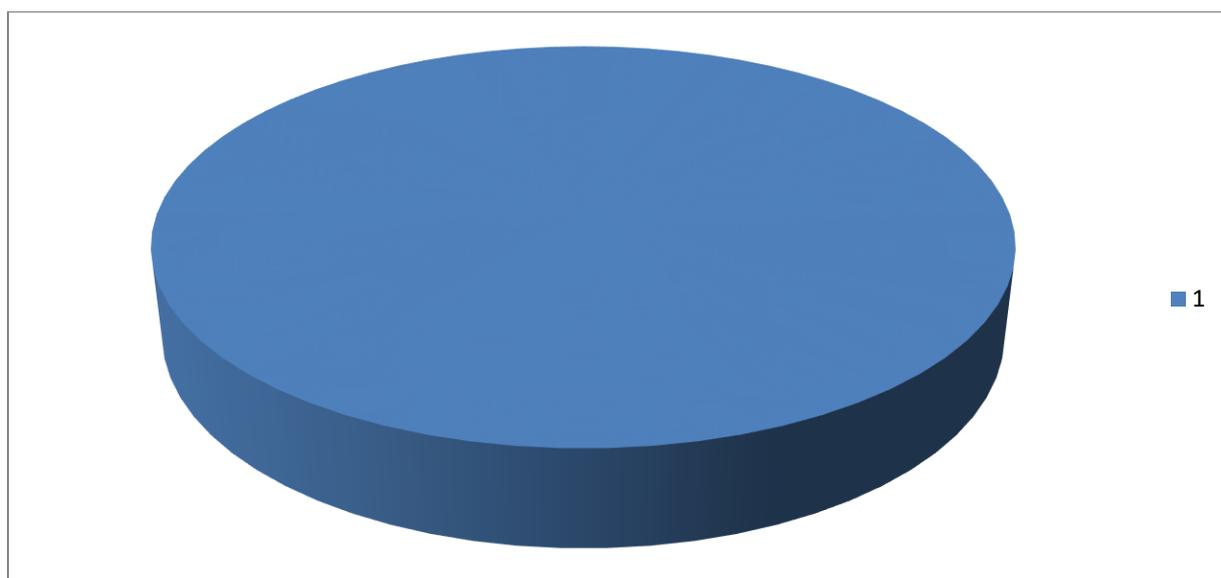
Dans ce contexte l'enquête indique que 5% des agriculteur sont des analphabètes, 15% ont niveau primaire, alors que 25% ont un niveau moyen, 45% de niveau secondaire, et 10% de niveau universitaire.(figure09)

Figure09 : Répartition des enquêtés par niveau d'instruction



Selon cette étude la plupart des agriculteurs, ils n'ont suivi aucune formation officielle spécialisée en agriculture, mais pratiquent la production agricole par un savoir faire hérité .(figure10)

Figure10: taux d'héritage de savoir faire



Aussi on note que l'agriculture est la seule activité pour l'ensemble des enquêtés .(figure11)

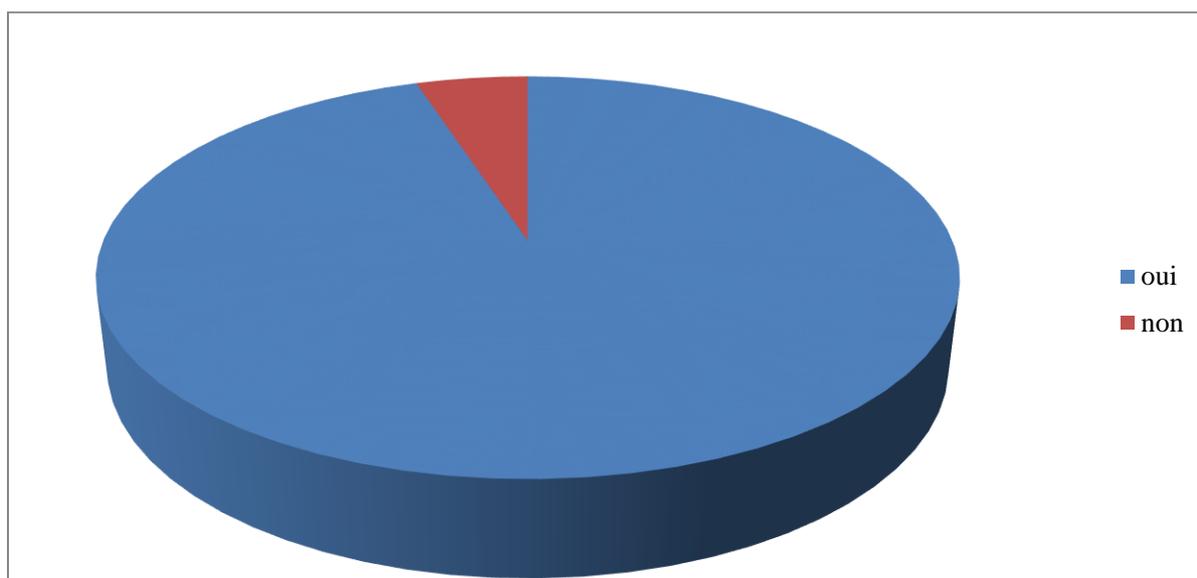


Figure11: Répartition des enquêtés par l'agriculture est leur seule activité

En ce qui concerne les années d'expérience, nous notons que le plus grand des agriculteurs ont plus de 32 ans d'expérience, et le moins agriculteurs ont 4 ans d'expérience

Pour une meilleurs évaluation de cet aspect, nous avons divisé les années d'expérience en 4, entre 1 et 10 ans avec une moyenne de 20%, entre 10 et 15 ans avec une moyenne de 35%, entre 15 et 20ans avec une moyenne de 35%, et plus de 20 ans avec une moyenne de 10%.(figure12)

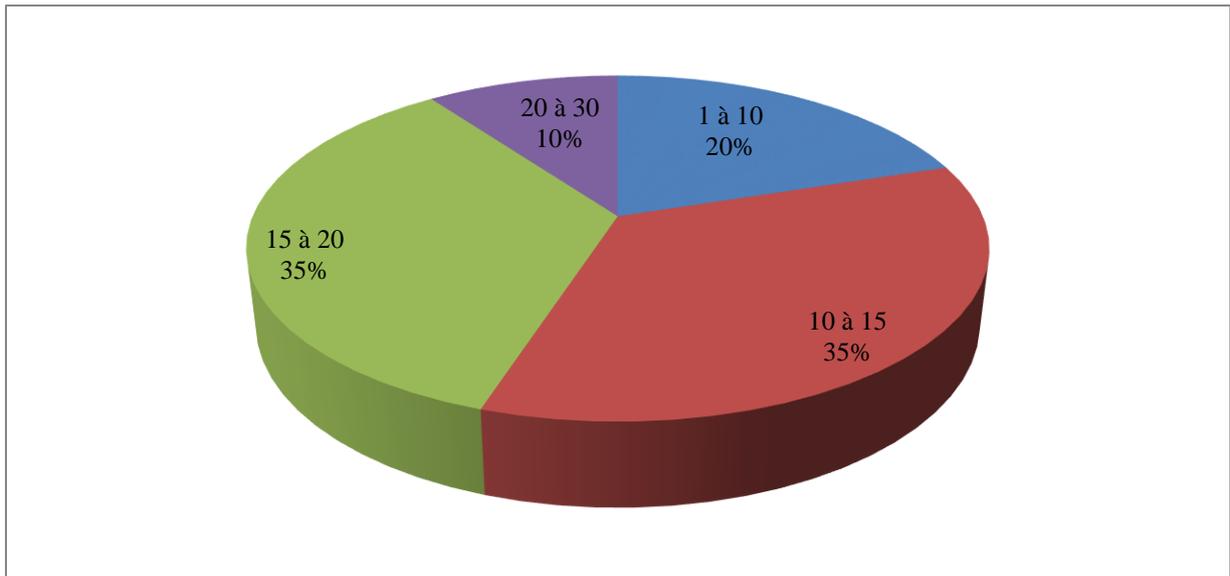


Figure12: Répartition des enquêtés par expérience de l'agriculteur

Egalement, le questionnaire a montré que le nombre d'agriculteurs titulaires d'une carte d'assurance sociale est inférieur au nombre d'agriculteurs non titulaires d'une carte d'assurance sociale.(figure13)

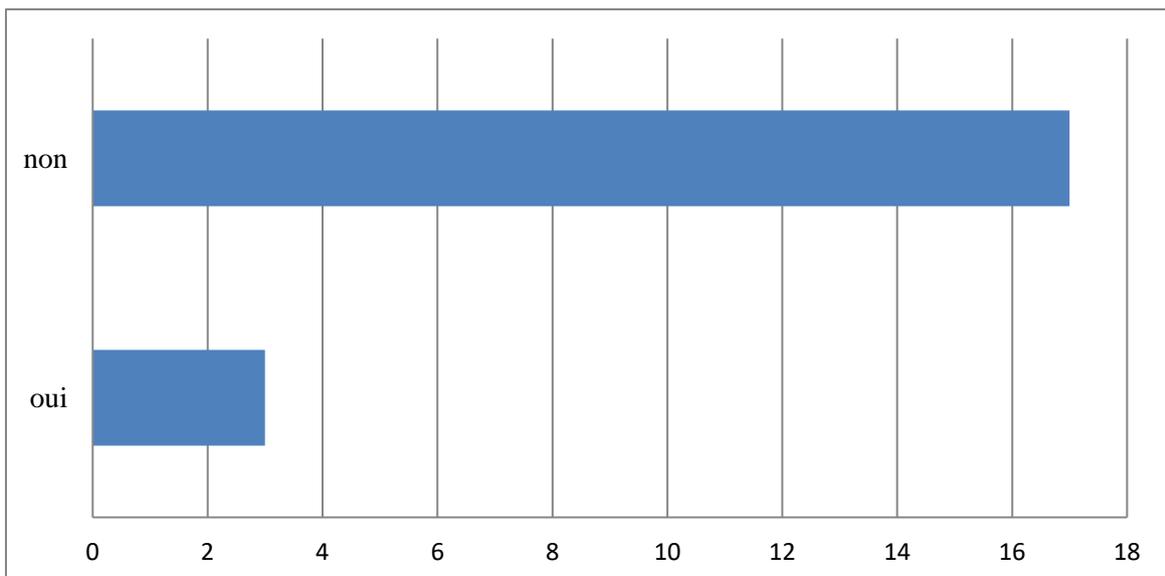


Figure13 : nombre d'agriculteurs titulaires d'une carte d'assurance sociale

III.2 Identification de l'exploitation enquêtée

Par rapport à l'année de création de l'exploitation on distingue 3 périodes districts:

- .(1990 à 2000 : 6 exploitation ,soit 30%)
- .(2000 à 2010 :10 exploitation, soit 50%)
- .(2010 à 2020 :4 exploitation ,soit 20%)

Ainsi on distingue(figure14):

(Entre 00 à 5 km : 5 exploitation, soit 25%)

(Entre 5 à 10 km :10 exploitation, soit 50%)

(Entre 10 à 20 km :5 exploitation, soit 25%)

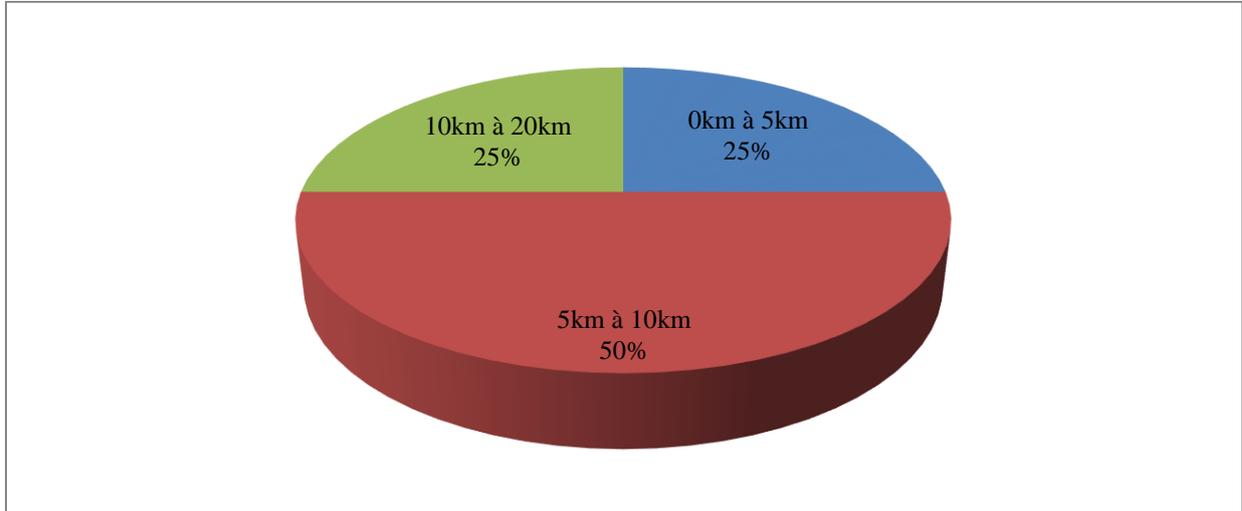


Figure 14: Répartition des enquêtés selon la distance entre l'exploitation et la route nationale (Km)

L'examen de la figure ci-dessous montre que la totalité des enquêtes sont bénéficiaires de l'électricité publique (figure15)

Cet élément vaut mieux l'activité agricole de la région

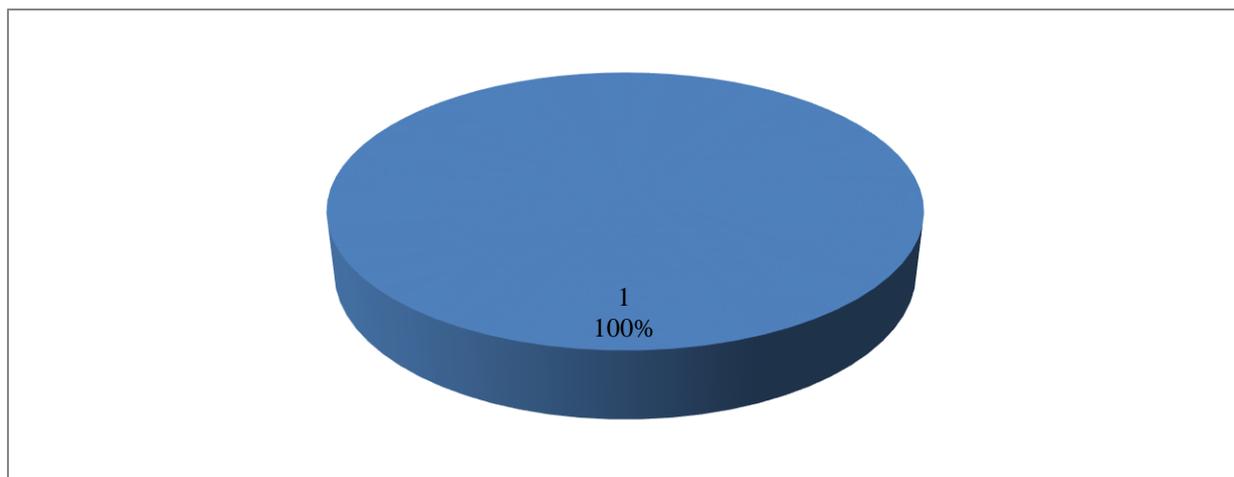


Figure15 : Répartition des enquêtés selon l'électrification dans l'exploitation

Après avoir rempli le questionnaire, on a demandé aux agriculteurs s'ils avaient effectué des analyses du sol et de l'eau de leurs terres agricoles, et nous avons constaté que la majorité des agriculteurs ne l'ont pas fait pour plusieurs raisons:

- Indifférence et négligence.
- Manque de connaissance du sujet, conséquence du manque d'encadrement agricole exigé des spécialistes.
- Leur accoutumance au sol et à l'eau de la région de leurs exploitations les a conduits à ne pas avoir besoin de faire les analyses. Quant aux agriculteurs qui ont effectué les analyses, pour plusieurs raisons, notamment:
 - Les étudiants universitaires venant les voir et demandant des échantillons de leur sol et de leur eau pour la recherche scientifique les ont incités à être curieux de connaître les composants du sol et de l'eau de leurs exploitations.
 - Pour construire de grandes serres, cela nécessite des analyses de sol et d'eau.
 - Afin d'établir une nouvelle culture.

Le tableau suivant montre le nombre et le pourcentage d'agriculteurs qui ont effectué et n'ont pas effectué les analyses (tableau04).

Tableau04: la Répartition des agriculteurs selon les analyses de sol et d'eau

	Effectifs	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
oui	6	30,0	30,0
non	14	70,0	100,0
Total	20	100,0	

Selon l'enquête, 6 agriculteurs qui ont effectué l'analyse du sol et l'eau, soit un taux de 30%, cepeudairt 70%des agriculteurs n'ont pas effectué ces analyses.

III.3.Mode d'acquisition de l'exploitation

Nous avons demandé aux agriculteurs comment ils ont obtenu leurs exploitations, les résultats ainsi obtenus sont suivant :(figure16)

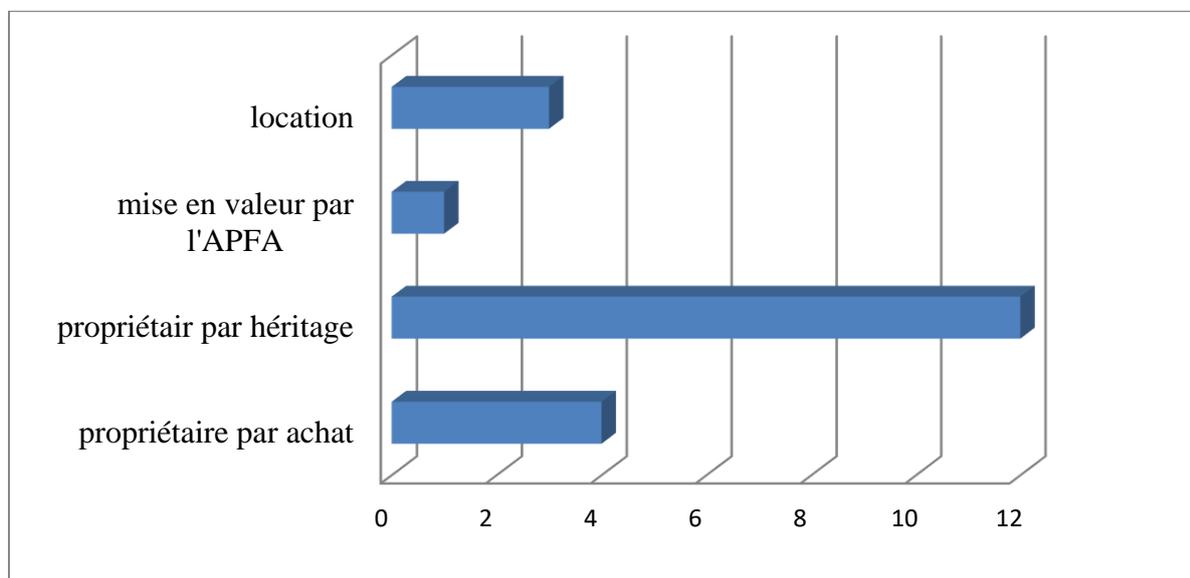


Figure 16:les modes d'acquisition des terres

L'enquête indique que 12 des agriculteurs que leur propriété foncière était héréditaire et 4 agriculteurs ont acheté le terrain, alors que un seul agriculteur a acqut son terrain par la valeur par l'APFA, en fin 3 recours à louer.

- Direct (Principalement, c'est l'exploitant qui travaille la terre).
- Indirecte (un métayer, c'est-à-dire un kha dam ou fellah qui travaille la terre).
- Mixte (Direct et Indirecte, cas de plusieurs parcelle ou culture). Selon notre enquête, le faire valoir est le suivant:

Tableau05 : le faire valoir dans les exploitations enquêtées

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
Direct	14	70,0	70,0
Indirecte	5	25,0	95,0
Mixte	1	5,0	100,0
Total	20	100,0	

L'examen du tableau ci-dessus montre que il y a une différenciation entre les modes de faire valoir, tandis que le mode direct à 14 agriculteurs de moyen de 70%, le mode indirecte à 5 agriculteurs de 25%, et le mode mixte a juste un agriculteur de 5%.

Il existe deux types de modalités de partage des bénéfices entre l'agriculteur et son partenaire

- Valeur des ventes (Valeur des productions vendues, recettes)
- Bénéfice (résultat après diminution des dépenses)

Selon les enquêtés, une entente est atteinte à l'avance entre les deux partenaires sur la façon d'incarner le contrats, Certains d'entre eux partagent les bénéfices avec le troisième part, et certains d'entre eux partagent également avec leur partenaire le quatrième part, et certains d'entre eux récupèrent également la valeur de la perte sur les bénéfices à la fin de la saison pour être divisé égalé également entre eux (généralement cette méthode est entre les frères quand ils partagent la terre et travaillent ensemble).

III.4. Identification de Système de Production des exploitants enquêtés :

III.4.1. Superficie, culture pratiquée et mode d'irrigation :

Le tableau ci d'épois montre que la majorité des enquêtés possèdent un terrain la superficie est entre 1 à 5 ha de 15%, 35% de l'effectif ont des superficie entre 5 et 10ha , tandis que 10 enquêtés ont des surface de 10 à 20ha .

Tableau06: Effectifs des superficies totales cultivées

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
1h à 5h	3	15,0	15,0
5h à 10h	7	35,0	50,0
10h à 20h	10	50,0	100,0
Total	20	100,0	

Le tableau ci-dessous résume les surfaces receleur suivante:

Tableau 07: Effectifs des superficies agricole utile des enquêtés

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
1h à 5h	11	55,0	55,0
5h à 10h	8	40,0	95,0
10h à 20h	1	5,0	100,0
Total	20	100,0	

Les résultats signifient que la majorité des enquêtés utilisent entre 1 et 5 ha de leur exploitation de 11 serristes avec 55% de Total des exploitants, le reste présente comme une terre jachère.

III.5. Gestion d'eau :

III.5.1 Source d'eau

Selon l'enquête, la majorité d'exploitations enquêtées utilise le forage comme une source d'eau. La figure suivante montre le nombre des agriculteurs qui utilisent le forage dans leur exploitation agricole comme source provenance d'eau. (figure 16)

La majorité de l'agriculteur utilise le forage individuel pour autosuffisance pour couvrir toutes les cultures. (tableau 08)

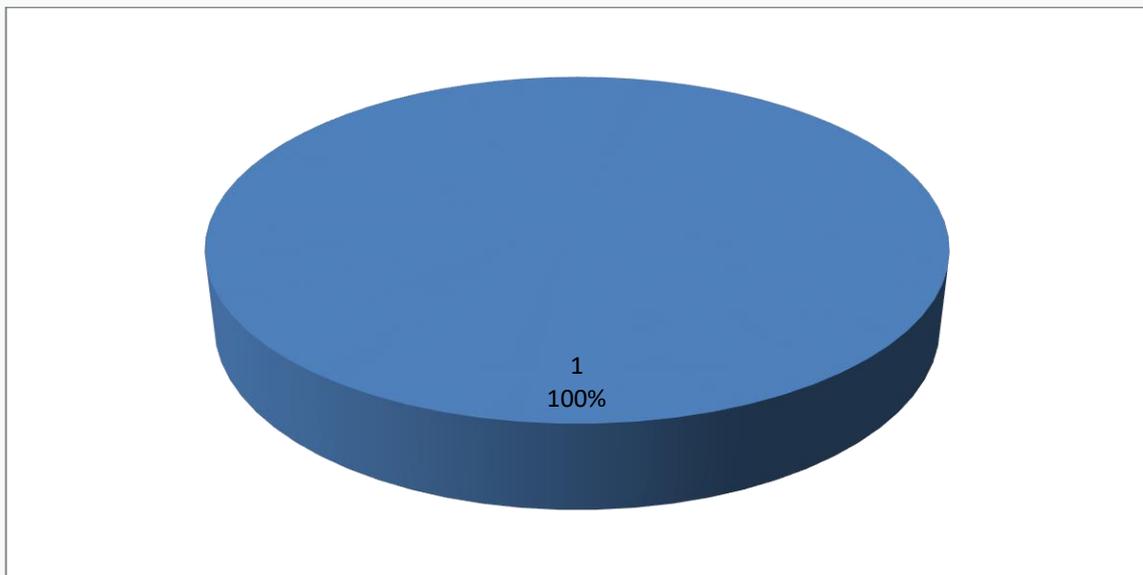


Figure 17: La provenance de l'eau par le nombre des agriculteurs

Tableau 08: Effectifs mode d'appropriation forage

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
individuel	18	90,0	90,0
collectif	2	10,0	100,0
Total	20	100,0	

De toute façon, les profondeurs des forages d'un agriculteur à un autre varient de 60 à 300 m de profondeur

Le tableau ci-dessous révèle que 12 forages sont captés à des profondeurs de 100 à 200 m, 6 forages exploitent des profondeurs de 50 à 100 m alors que 2 forages sont captés au-delà de 200 m

Tableau09: Effectifs des profondeurs des forages dans l'exploitation

La profondeur (m)	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
50m à 100m	6	30,0	30,0
100m à 200m	12	60,0	90,0
supérieur 200m	2	10,0	100,0
Total	20	100,0	

A ce sujet un grand pourcentage d'agriculteurs ont un bon débit de forages. (figure 17)

Ce résultat, explique la durée de l'eau pour le remplissage des réservoirs d'eau de 100m³

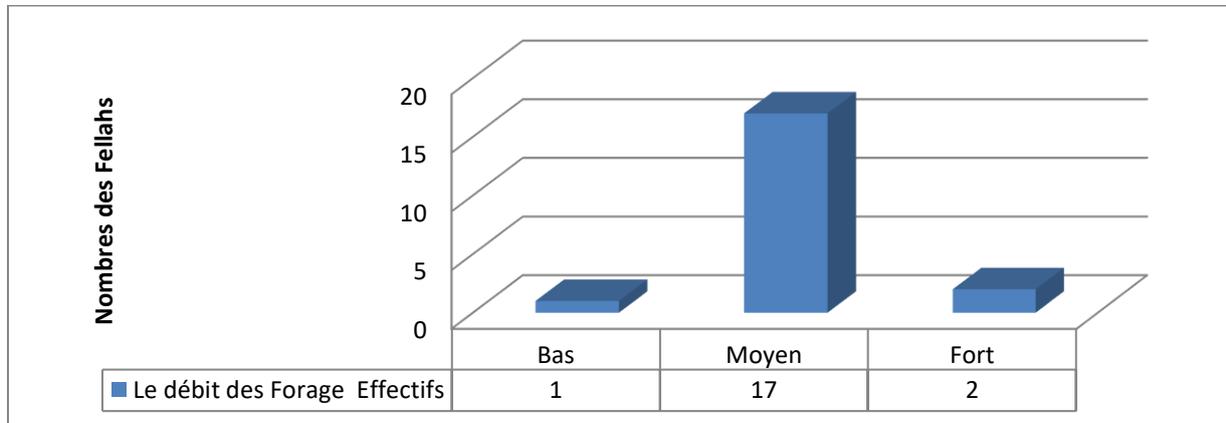


Figure18: Le débit des forages selon l'enquêtés

Selon les statistiques, un grand nombre d'agriculteurs ont demandé une licence pour la restauration des forages, mais ils n'ont pas l'obtenir en raison de la difficulté à l'obtenir.

Tableau10: Effectifs de licence de restauration de forage

Réponse	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
Oui	4	20,0	20,0
non	16	80,0	100,0
Total	20	100,0	

III.6.Electrification

En regardant les statistiques, un grand nombre d'agriculteurs utilisent de l'énergie électrique et n'utilisent pas d'autres énergies en raison de la disponibilité de cette énergie et de sa facilité d'utilisation et de son coût inférieur aux autres énergies.(figure18)

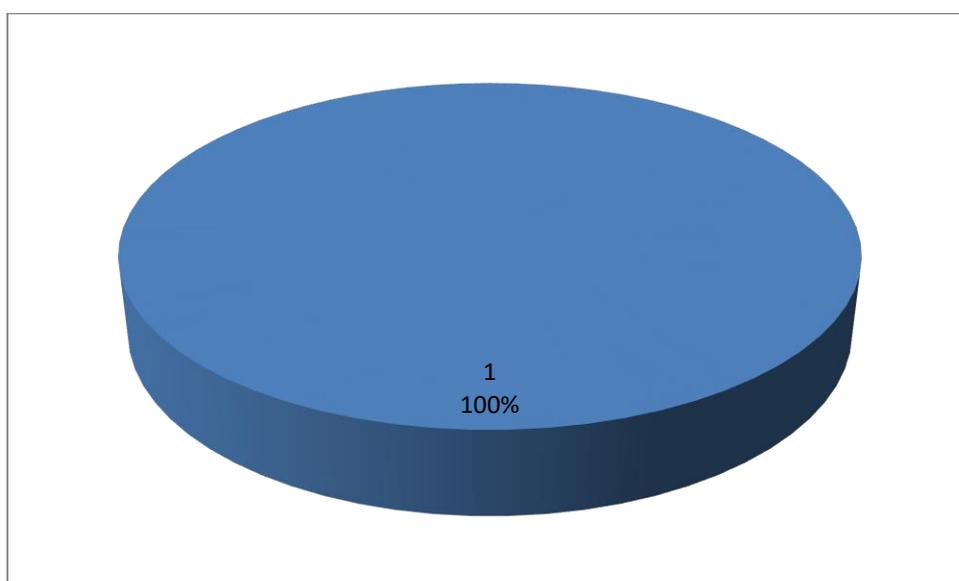


Figure19 : Répartition utilisation d'énergie électrique

Pour réduire la tarification les agriculteurs, nous constatons qu'ils n'irriguent plus en dehors des heures de pointe en raison des prix élevés, donc tous les agriculteurs ont équipé leurs exploitations d'un système qui contrôlé la fermeture le système d'irrigation en dehors des heures de pointe.(tableau11)

Tableau11: le système d'irrigation automatique

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
oui	20	100,0	100,0

Tableau12: Effectifs l'arrosez_vous en dehors des heures de point

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
non	20	100,0	100,0

III.7. Systèmes de production :

Le système de production est étroitement lié aux superficies cultivées et à la diversification des parcelles sur une même exploitation (le fait que chaque parcelle représente une culture spécifique). On montre qu'il y a des agriculteurs qui préfèrent suivre le système d'une seule parcelle dans l'exploitation, ou mono culture. D'autres préfèrent le système de plusieurs parcelles sur une même exploitation, c'est-à-dire planter plusieurs types de culture sur une même exploitation. Par conséquent, nous avons extrait les informations suivantes :

La figure ci-dessous montre que 15% pratique la monoculture, 35% fait 2 cultures et 50% cultive plusieurs cultures (figure 18)

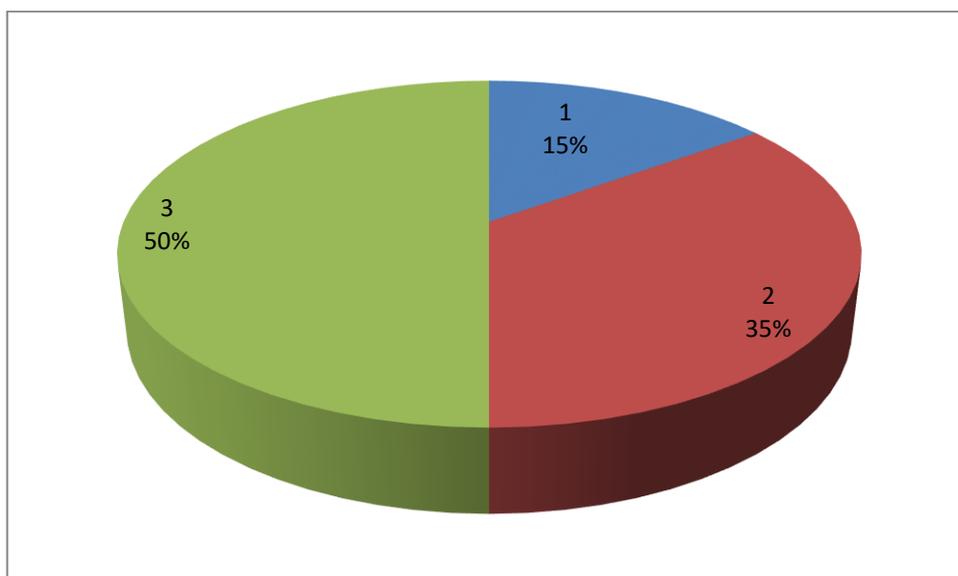


Figure20: Répartition le pourcentage des cultures

III.8.Evaluation de production agricole :

III.8.1Pheniculture :

Selon l'enquête 65% des agriculteurs pratiquent la pheniculture (figure 21) marquée par 45% de cultures de daglat-nour et 50% de ghars. Les surfaces phenicoles varient de 1 à 3 hectares et une production entre 80 et 100 quintaux pour daglat-nour et 30 à 45 qx de ghars

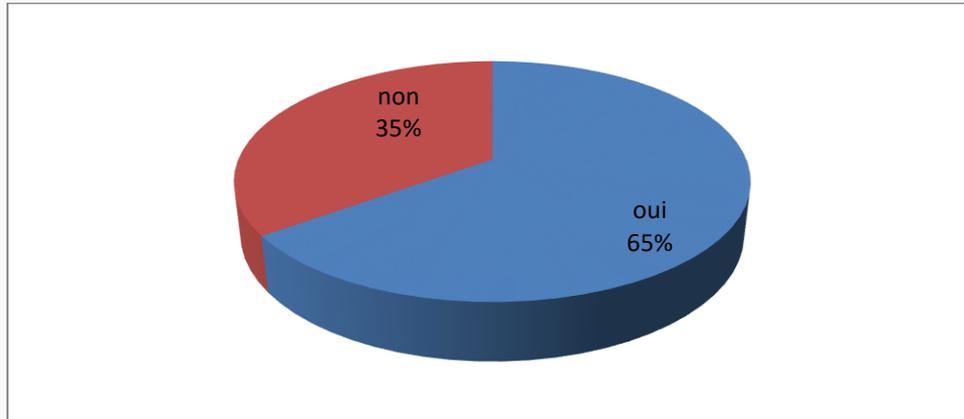


Figure 21: pourcentage d'existence de palmier datte

Tableau13: existence de daglat-nour

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
Oui	9	45,0	45,0
Non	11	55,0	100,0
Total	20	100,0	

Tableau14: existence de ghars

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
Oui	10	50,0	50,0
Non	10	50,0	100,0
Total	20	100,0	

III.8.2.l'arboriculture

L'étude statistiques, a montrée que la plupart des agriculteurs(60%) ,pratiquent l'arboriculture ,ou le dont 40% pratiquent la culture de la grenade et occupent une superficie entre hectares 1à 2 hectares, et le rendement au quintal atteint 120 à 130 quintaux et concernent à la culture des figuiers le pourcentage atteint 40%, et le taux de plantation s'échelonne sur 2 hectares et son rendement oscille entre 70 à 90 quintaux pare hectare, quant au système d'irrigation ; utilise goutte à goutte

Tableau15: existence de l'arboriculture

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
Oui	12	60,0	60,0
Non	8	40,0	100,0
Total	20	100,0	

Tableau16: existence de grenade

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
Oui	8	40,0	40,0
Non	12	60,0	100,0
Total	20	100,0	

Tableau17: existence de figuiers

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
Oui	6	30,0	30,0
Non	14	70,0	100,0
Total	20	100,0	

III.8.3.la culture maraichère

En ce concerne la culture maraichère, nous constatons que la plupart des agriculteurs, 75%pratiquent cette culture, dont 65%d'entre eux pratiquent les cultures en sous serres avec des superficies vont de 1 hectare à 5 hectares, et le rendement est compris entre 50 à 70 quintaux par hectare, le reste 35%pratiquent les serres canariennes, avec superficie varie entre 1 hectare à 3 hectares, et le rendement est compris entre 120 à 140 quintaux par hectare ;quant au système d'irrigation, la plupart d'entre eux utilisent le goutte à goutte.

Tableau18: existence de culture maraichère

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
oui	15	75,0	75,0
non	5	25,0	100,0
Total	20	100,0	

Tableau19: existence culture canariennes

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
oui	7	35,0	35,0
non	13	65,0	100,0
Total	20	100,0	

Tableau20: existence les serres

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
oui	13	65,0	65,0
non	7	35,0	100,0
Total	20	100,0	

III.8.4.culture fourragère

L'étude statistique, a montrée 45% des agriculteurs pratiquent cette culture dont 30% c'est orge avec superficie estimés entre 1 et 2 hectare. Le rendement varie de 15 et 20 quintaux par hectare une proportion de 35% cultivent luzerne avec un superficie estimée 2 hectare et le rendement par hectare varie entre 80 et 90 quintaux. quant au système d'irrigation la plupart utilisent l'aspersion.

Tableau 21: existence culture fourragère

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
oui	9	45,0	45,0
non	11	55,0	100,0
Total	20	100,0	

Tableau22 : existence orge

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
oui	6	30,0	33,3
non	12	60,0	100,0
Total	18	90,0	
Système manquant	2	10,0	
	20	100,0	

Tableau23 :existence luzerne

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
oui	7	35,0	35,0
non	13	65,0	100,0
Total	20	100,0	

III.8.5.la céréaliculture

les résultats ont montré qu'un certain membre 65% pratiquent céréaliculture dont 35% pratiquent le blé tendre avec un superficie varie entre 1et3 hectare et rendement à l'hectare ,est de(15et 20) quintaux ,et (35%) pratiquent blé dur avec superficie est comprise entre 2et4 hectare avec rendement à l'hectare entre (20et 30 quintaux) . la durée de l'arrosage varie entre 4et 6h .quant au système d'irrigation les agriculteurs utilisent l'aspersion.

Tableau24 existence céréaliculture

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
oui	13	65,0	65,0
non	7	35,0	100,0
Total	20	100,0	

Tableau 25: existence blé tendre

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
oui	7	35,0	35,0
no	13	65,0	100,0
Total	20	100,0	

Tableau26 : existence blé dur

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
oui	7	35,0	35,0
no	13	65,0	100,0
Total	20	100,0	

III.8.6.culture industrielles

L'étude statistique a montré que 85% des agriculteurs pratiquent des cultures industrielles ; les cultures dont 40% pratiquent le henné avec une superficie qui varie entre 1 et 2 hectares, un rendement entre (10 et 15 quintaux) par hectare et une durée d'irrigation de 1 heure. Un tiers pratiquent la Corrette ; avec une surface qui varie entre (1 et 2 hectares) . le rendement entre (20 et 25 quintaux) par hectare ; la durée d'arrosage de 2 heures .et un pourcentage de 40% pratiquent la menthe ; la superficie de cette culture est de 1 hectare et le rendement entre (40 et 50 quintaux) par hectare ;et la durée d'irrigation de 2 heures .un tiers pratiquent le tabac avec une surface entre (2 et 3 hectares) ; et un rendement entre (15 et 20 quintaux) par hectare et une durée d'arrosage de 2 heures .le système d'irrigation de ces 4 cultures est goutte à goutte .

Tableau 27: existence culture industrielle

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
oui	17	85,0	85,0
non	3	15,0	100,0
Total	20	100,0	

Tableau 28 : existence henné

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
oui	8	40,0	40,0
non	12	60,0	100,0
Total	20	100,0	

Tableau 29: existence culture Corrette

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
oui	6	30,0	30,0
non	14	70,0	100,0
Total	20	100,0	

Tableau 30 : existence culture menthe

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
oui	8	40,0	40,0
non	12	60,0	100,0
Total	20	100,0	

Tableau 31 : existence culture tabac

	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
oui	10	50,0	50,0
non	10	50,0	100,0
Total	20	100,0	

III.9. autre information sur agriculture

En peut voir que le nombre d'agriculteurs qui ont une carte d'assurance sociale est bien inférieur au nombre d'agriculteurs qui n'ont pas de carte d'assurance social.(figure 22)

Cela est du au fait les agriculteurs ne bénéficient pas l'assurance social

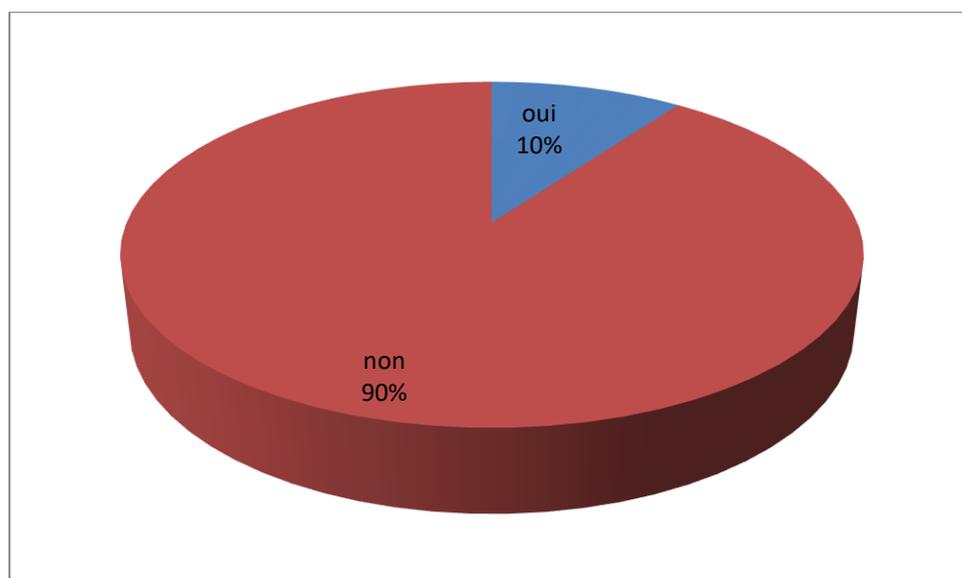


Figure22: pourcentage d'agriculteur selon l'assurance social

On constate que les agriculteurs ne manifestent aucun intérêt pour les associations agricoles ou participent aux journées de vulgarisation agricole, malgré la présence par ces activités .quant aux informations liées réseaux sociaux (face book à intente et à la navigation sur you tube) ,leur pourcentage est également faible en raison de manque d'une culture paysanne at. au manque de temps par leurs priorités.

Une grande majorité d'agriculteurs n'ont pas bénéficié de l'aide bancaire ou du soutien agricole, et cela est la difficulté d'en obtenir.

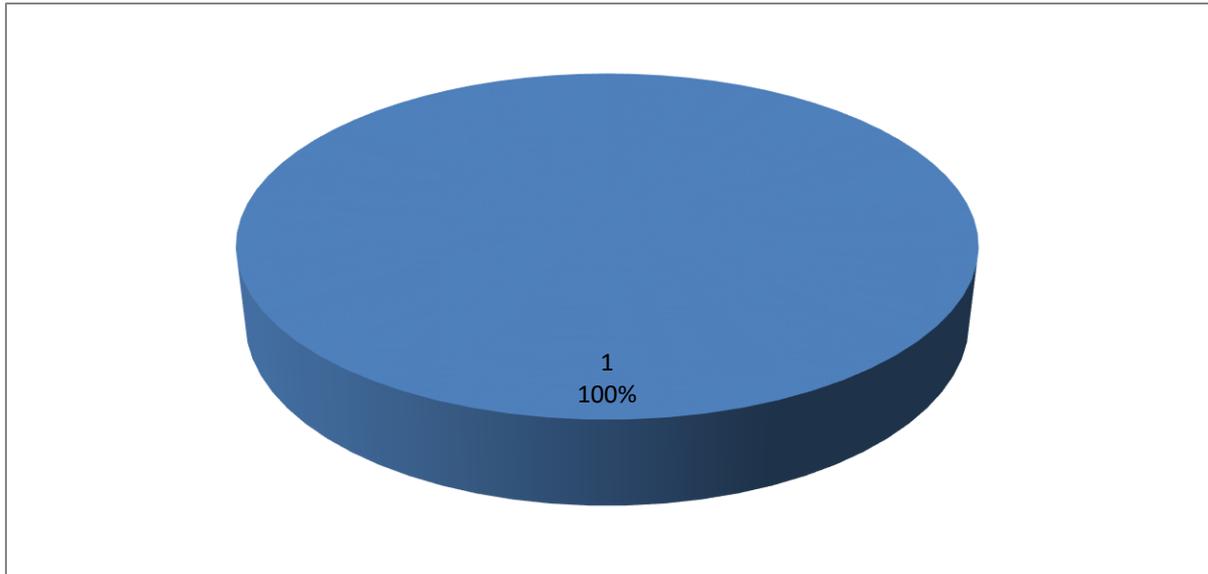


Figure23: pourcentage de bénéficiaire du soutien agricole

En enquêtant sur les agriculteurs ,nous constatons que la plupart d'entre eux utilisent le système d'irrigation goutte à goutte avec ajout de fertilisation dans l'eau ,et cela s'appelle la fertigation ,et l'utilisation des agriculteurs est due à :

C'est rapide en arrosage.

Pratique et améliore le rendement .c'est pour la goutte à goutte

Quant à la fertigation, c'est mieux que l'ancienne méthode.

Le rendement est amélioré et c'est facile à utiliser, et la plante en profite mieux.

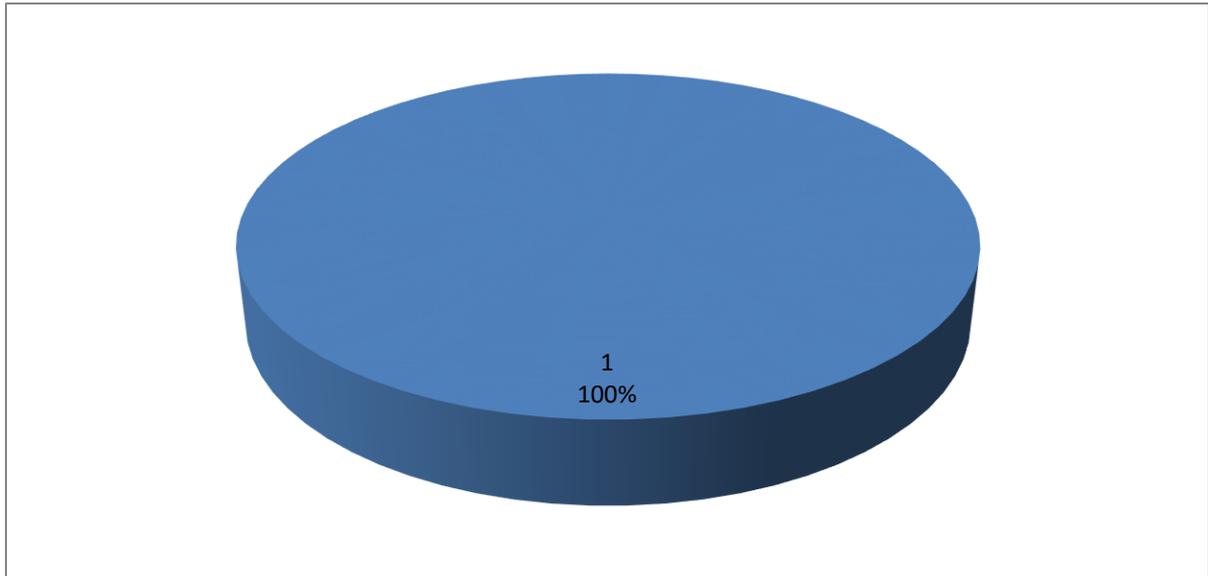


Figure24:les agriculteurs que utilise la fertigation

Conclusion

Certes, l'agriculteur à Biskra connaîtra un développement remarquable, et cela est dû au fait que l'agriculteur met à profit tous les moyens matériels et humains afin d'atteindre la meilleure exploitation et une plus grande production pour couvrir les besoins de la population.

Conclusion générale

Le système d'irrigation avec fertilisation est très important dans les cultures actuelles, notamment dans la Wilaya de Biskra, qu'il s'agisse de serres, d'arbres fruitiers, ou de toute forme d'agriculture, car il a connu un grand développement ces dernières années, notamment dans cet aspect.

L'objectif principal de la mémoire est Quelles sont les caractéristiques de la gestion de l'eau à usage agricole dans la région d'étude? et quel est la productivité de l'eau dans son système de culture ? dans le cadre géographique de l'étude est la région

L'enquête par questionnaire a été notre principale méthode d'observation et de recueil des informations ; elle nous a permis de bâtir plusieurs bases de données numériques sur la problématique étudiée

La phase de conception du questionnaire s'est achevée par une pré-enquête test d'une enquête pilote qui nous a permis de le valider ; avec quelques personnes ressources et sur un nombre restreint de personnes.

Nous avons étudié la système d'irrigation et le rendement des cultures ; l'enquête a été menée auprès de 20 agriculteurs.les résultats relevés par cette étude pourraient être présentés comme suit :

100% des Fellahs Utilisent des forages (source principale).

90% des exploitations ont un forage individuelle.

100% des exploitations Considère qu'un forage est Suffisant.

La majorité des agriculteurs utilisent un forage individuel et autosuffisant pour couvrir toutes les cultures.

En terme de Profondeur, l'enquête montre que 60% des forages sont à l'intervalle de 100 à 200 mètres, Cela indiquent qu'ils sont relativement profond.

Un grand nombre d'agriculteurs ont demandé une licence pour la restauration des forages, mais ils n'ont pas l'obtenue en raison de la difficulté à l'obtenir.

Parlant de l'irrigation tous les agriculteurs ont équipé leurs exploitations d'un système qui contrôle la fermeture de système d'irrigation dans les heures de pointe ou le tarif s' élèvent (Il arrête la pompe électrique –genre de minuterie).

Les systèmes de production est étroitement lié aux les superficies cultivées et à la diversification des parcelles sur une même exploitation

15% pratique la monoculture, 35% fait 2 cultures à la fois et 50% cultives plusieurs cultures (3 et plus)

La Phoeniciculture:

65% des agriculteurs pratiquent la phenicultures

45% ont Deglet- Nour et 50% ont de Ghars

Les surfaces phoenicoles est varient de 1 et 3 Hectares,

La production : entre 80 et 100 qx pour Deglet-Nour et 30 à 45 qx de Ghars

L'arboriculture:

60% pratiquent l'arboriculture ,

40% pratiquent la culture de Grenadine (1à 2 Ha)

Rendement atteint 120 à 130 quintaux/Ha

40% pratiquent la culture du Figuier (2 Ha)

Rendement entre 70 à 90 quintaux/Ha

système d'irrigation utilisé en Arboriculture: Goutte à Goutte

Culture maraichère:

75% des enquêtés pratiquent cette culture

65% pratiquent les cultures sous serres (superficie de 1 à 5 Ha)

Le rendement entre 50 à 70 qx/Ha

35% utilisent les serres canariennes (superficie varie de 1 à 3 Ha)

Le rendement entre 120 à 140 qx/Ha

Système d'irrigation: Goutte à Goutte.

Culture fourragère:

45% des agriculteurs pratiquent cette culture

30% cultivent l'Orge (superficie entre 1et 2 Ha)

Le rendement entre 15 et 20 qx/Ha

35% cultivent la Luzerne (superficie estimée en 2 Ha)

Le rendement varie entre 80 et 90 qx/Ha

Système d'irrigation la plupart utilisent l'aspersion

La céréaliculture :

65% pratiquent la céréaliculture

35% pratiquent le blé tendre (superficie entre 1 et 3 Ha)

Rendement est de 15 et 20 qx/Ha ,

35% pratiquent blé dur (superficie entre 2 et 4 Ha)

Rendement à l'hectare entre 20 et 30 qx

La durée de l'arrosage varie entre 4 et 6 heures

Système d'irrigation utilisé à la céréaliculture: l'aspersion

Cultures industrielles :

85% des agriculteurs pratiquent industrielles

40% pratiquent Hénna (superficie entre 1 et 2 Ha)

Rendement entre 10 et 15 qx/Ha

La durée d'irrigation est estimée à 1 heure.

30% pratiquent Corrette (surface entre 1 et 2 Ha)

le rendement à l'hectare estimé par 20 et 25 qx

le durée d'arrosage 2 heures

40% pratiquent La Menthe; superficie de 1 Ha

rendement entre 40 et 50 qx/Ha

La durée d'irrigation 2 heures

50% pratiquent tabac (surface : 2 à 3 Ha)

rendement (15 et 20 qx/Ha)

durée d'arrosage 2 heures

Le système d'irrigation des 4 cultures est de Goutte à Goutte

Référence bibliographique

A.N.A.T., (2005): Etude “Schéma directeur des ressources en eau”, Hyd. Wilaya de Biskra. Pp :8-11.

A.N.R.H., (2005): Etude sur un modèle mathématique de système aquifère de région de Biskra, Ministère des Ressources en Eau, Biskra, pp : 11-32.

Anonyme, (1985): Les faits de la dégradation des sols et de la végétation dans les régions arides et semi arides. Mini. Agri. Rev. Agr. Alger. 70 p.

Anonyme, (1987): Rapport sur la situation de l’Agriculture dans la Wilaya de Biskra. Div. Act. Agro- Biskra, 38p

Anonyme, (2000): Cours international, désertification et développement durable, cas des parcours. CRSTRA-EUR-OPA.

Anonyme, (2006): Les journées d’études désertification et développement durable de 10 à 20 juin 2006 Biskra. C.R.S.T.R.A. et université Mohamed Kheider (Biskra)

Artieda O., etHerrero J., (1996): Soils with gypsum of the Central Ebro Valley. Excursion Guide.International symposium on soils with gypsum.Leida, 15 – 21 sep.EdicionsUniversitat de Lleida, Spain, 203 p.

AZOUGGAGH M., 2001. Transfert de technologie en agriculture bulletin mensuel d’information et de liaison du PNTTA.MADREEF/ DERD N81, juin 2008.

Bayer E., et Buller K.P., (1990): Guide de la flore méditerranéenne : caractéristiques, habitats, distributions et particularités de 536 espèces. Ed. Delachaux et Niesthe Paris, p222.

Boughani A., (1995): Contribution à l’étude de la flore des formations végétales au Sud des monts du Zab. (Ouled Djellal, Wilaya de Biskra). Phytomasse, application, cartographique et aménagement. Thèse Magistère, U.S.T.H.B. Alger. 226 p.

cas de Biskra : communication internationale : C.R.S.T.R.A, Biskra.

Coque R., (1962): La Tunisie pré - saharienne. Etude géomorphologie Arm. Colin. Ed, paris. Thèse d’état. 488p.

Durand J.H., (1953): Etude hydrogéologiques, géologique et pédologique des croûtes en Algerie SES. Alger. 269 p.

Durand J.H., (1958): Les sols irrigables (étude pédologique). Dir. Hyd. Et Equi. Rur. Dior. Agri. Alger 190 p.

-
- Emberger L., (1939):** Aperçu général sur la végétation du Maroc. Commentaire de la carte phyto-géographique du Maroc au 1/500 000, Veröf, Geobot. Ibst. Rübel in Zürich, 14, 40-157.
- Emberger L., (1955):** Une classification biogéographique des climats. Trav. Lab. Bot. Zool. Fac. Sci. Serv. Montpellier 7, p 3-43.
- F.A.O., (1988):** La qualité de l'eau en agriculture Bulletin d'irrigation et de drainage. 29 REV 1 .181P.
- F.A.O., (1990):** Management of gypsiferous soils. F.A.O. Soils?Bulletin, 62 p 81.
fedoroff et al. ED. Soilmicromorphology, AFES. Pp 179-186.
- Ferrah A., (2003):** Contribution à l'étude de la variabilité des réponses des plantules de blé dur (*Triticum durum*. Desf) au stress salin. Thèse magistère, Uni. Biskra.
- Floret C. & Pontanier R., (1982):** L'aridité en Tunisie présaharienne : climat, sol, végétation et aménagement. Thèse doct., Univ. Sci. Tech. Languedoc, Montpellier, 580p.
- Floret, Ch. et al., (1990):** Growth forms and phenomorphology traits along an environmental gradient : tools for studing vegetation. *Journal of Vegetation Science* 1, 71-80.
- Gousskov N., (1962):** Note explicative de la carte géologique de la région de BISKRA 1/200.000. Service géolo. Alger, 12 p. .
- Guinochet M., (1955):** Logique et dynamique du peuplement végétal. Masson, Paris.
- Halitim A., (1985):** Contribution à l'étude des sols arides (haute plaine steppique de l'Algérie.) Morphologie, distribution et rôle des sels dans la genèse et le comportement des sols. Thèse Univer. Rennes. 384p.
- Halitim A., (1988):** Les sols des régions arides d'Algérie. Ed. it, O.P.V., Alger, p 345.
- Halitim A., et Robert M., (1987):** Interaction du gypse avec les autres constituants du sol. Analyse microscopique des sols gypseux en zone aride (Algérie) et études expérimentales. In
- Hamim S., et Menaâ H., (2018) :** L'effet de deux systèmes d'irrigation aspersion et goutte à goutte sur l'évolution du profil salin du sol le cas de Hassi ben Abdallah, thèse master, Uni Ourgla.
- Khechai S., (2001):** Contribution à l'étude du comportement hydrophysique des sols du périmètre irrigué de l'ITDAS, dans la plaine de l'Outaya (Biskra). Thès. Mag. Univ. Batna, 178 p.
- Khechai S., et Laadjel H., (2006):** Répartition spatiale de végétation en fonction des sols arides

-
- Loyer J.Y., (1991):** Classification des sols salés : les sols salic. Cah. ORSTOM, Serpédo XXVI. 1. pp : 51-61.
- Maire R., (1940):** Etudes sur la flore et la végétation du Sahara central., M,m. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord., No 3, 3ème partie, 273-433.
- Marcon E. et Morneau F., (2006):** Mesures de la biodiversité. Site internet :www.camerounforet.com/fr/system/files/11_03_428
- Monod Th., (1957):** Notes biogéographiques sur le DJOUF. C. R. Soc. bioéogr., t. 34, n 101-99 ,294.
- Office National de Météorologie (O.N.M.), (2010):** Les données climatiques de la période (1999 – 2009).
- Oldach El H., (1988):** Contribution à l'étude de la fixation des dunes dans les régions d'Elmesrane et Boussaada. Thèse Mag. Agro. INA.
- Orshan, G., et al., (1984):** Plant growth forms of chileanmatorral. A monocharacter growth form analysis along an altitudinal transect from sea level to 2000 m a.s.l. *Bull. Soc. Bot. Fr.*
- Orth, D., Colette, M.G., (1996):** Espèces dominantes et biodiversité: Relation avec les conditions édaphiques et les pratiques agricoles pour des prairies des marais du cotentin. *Ecologie*, 1996. 27, 3, 171-189.
- Ozenda P., (1958):** Flore du Sahara septentrional et central ", CNRS. 485 p.
- Ozenda P., (1964):** Biographie vegetale. Edit. DOIN, Paris, 374 p.
- Ozenda P., (1977):** Flore du Sahara, C.N.R.S., Paris, 622 p.
- Ozenda P., (1982):** Les vegetaux dans la biosphere, ISBN, Paris, P 421.
- Ozenda P., (1983):** Flore du Sahara ; 2eme Edition, C.N.R.S., Paris.
- Ozenda P., (1991):** Flore du Sahara (3eme Edition) Ed. CNRS, Paris.
- Pouget M., (1968):** Contribution a l'etude des croutes et les encroutements gypseux de nappe dans le sud Tunisien. Cah. ORSTOM, Serie. Pedol. 6, pp 309-365.
- Pouget M., (1971):** Etude agropedologique du bassin du ZahrezRharbi (feuille du rocher de
- Pouget M., (1980):** Les relations sols vegetations dans les steppes sud Algeroises. These Doc. Es sciences, Universite Aix-Marseille, 555 p.
- Robert M., (1996):** Le sol interface dans l'environnement ressource pour le developpement. Paris, 241 p.
- Watson A., (1985):** Structure, Chemistry and origin of gypsum in southern Tunisia and in central Namib Desert. *Sedimentology* 32, pp 855-875.

Watson A., (1988): Desert gypsum crusts as paleoenvironmental indicators: Amicropitrographic study of crusts from southern Tunisia and the central Namib Desert. *Journal of arid environments* 15, pp 19-42.