

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de La Recherche Scientifique



Université de Ghardaïa

Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la
Département de sciences agronomiques
Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de

MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie et sciences de la terre

Filière : Sciences agronomiques

Spécialité : Protection des Végétaux

Thème

**Enquête sur les contraintes de la phoeniculture dans
la région de zelfana (approche biotiques et abiotiques)**

Soutenu publiquement le : 17 / 05 /2015

Présenté par : Ahmed AIT AOUDIA

Devant le jury :

Mr. BENSEMAOUNE Y.	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	Président
Mr. KRAIMAT M.	Maître Assistant B	Univ. Ghardaïa	Encadreur
M^{me}. Melouk S.	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	Examineur

Année universitaire 2014/2015

ملخص

في الجزائر، لا تزال إنتاجية النخيل في انخفاض نظرا لهشاشة نظم الإنتاج الواحية والظروف القاسية التي يعاني منها المنتجون في الأقاليم الصحراوية المنتجة للتمور. ومن بين هذه المناطق، بلدية زلفانة التي تشتهر بجودة أصناف تمورها من بينها دقلة نور التي تنتجها هاته البلدية. ومع ذلك، تتأثر هذه الإنتاجية بالعديد من المعوقات. النتائج التي تم الحصول عليها بعد أخذ عينات في منطقة زلفانة، ومن خلال بحثنا هذا تبين لنا أن المعوقات الرئيسية غالباً ما ترتبط بدرجة ملوحة و جفاف التربة و درجات الحرارة المرتفعة بما فيها الرياح الموسمية كالسيروكو و كذلك مرض بوفروة الذي يحدث خسائر بالغة تؤدي في بعض الحالة إلى فساد المحصول. معرفة معوقات إنتاج التمور ضروري لإيجاد وسائل تحمي النخيل المنتجة للتمور التي تشكل نواة التوازن البيئي الصحراوي.

كلمات البحث: النخيل، حماية، معوقا، زلفانة.

Résumé

En Algérie, la productivité phoenicicole ne cesse de baisser vu la fragilité des systèmes de production oasiens et les conditions extrêmes qui connaissent les régions sahariennes productrices du palmier dattier. Parmi ces régions, la commune de Zelfana est connue par sa qualité des dattes du cultivar du Deglet Nour qu'elles produisent. Néanmoins, Cette productivité est affectée par plusieurs contraintes. Les résultats obtenus, après avoir échantillonné 32 exploitations dans la région de Zelfana, durant ce travail montrent que les principales contraintes peuvent être liées au degré de salinité et la sécheresse des sols et les inondations d'oued, aux fortes températures et le siroco et les vents de sables et aux maladies comme boufaroua qui cause des dégâts allant jusqu'à la destruction totale de la récolte. La connaissance des contraintes du palmier dattier est indispensable pour trouver des moyens de lutte afin de protéger le palmier dattier qui forme une structure de base dans ces écosystèmes sahariens.

Les mots clés : palmier dattier, Contraintes, Lutte, protection, Zelfana

Abstract

In Algeria, the phoenicicole productivity is in a continuous decrease in regard of oasis production systems and the extreme condition of the Saharan regions producers of date palm. Among these regions, the town of Zelfana known for its date's quality of cultivar of Deglet Nour that produces. However, this productivity is affected by multiple constraints. The obtained results, after sampling 32 exploitations in the region of Zelfana during this work demonstrate that the principal constraints can be combined with the salinity degree, the drought lands and the valley floods, also with high temperatures, sirocco, sandy winds and with diseases like Bofarwa that causes damages which can attend the total destruction of harvest and of the moth dates. The Knowledge of the date palm constraints is essential in order to find ways to fight for the date palm protection which shape a basic structure of the Saharan ecosystem.

Key Words: date palm, constraints, fight, protection, Zelfana.

Liste des figures

Figure 1	Répartition géographique du palmier dattier dans le monde	04
Figure 2	Schéma représentatif de la morphologie du palmier dattier	06
Figure 3	Schéma représentatif d'une palme	07
Figure 4	Symptômes du bayoud	13
Figure 5	Symptômes de la pourriture sur inflorescences du palmier dattier	14
Figure 6	Symptômes due à <i>Diplodia</i>	17
Figure 7	Symptômes de pourriture du cœur à <i>Thielavipsis paradoxa</i>	18
Figure 8	Dégâts de boufaroua sur les régimes du palmier dattier	20
Figure 9	Symptômes cochenille blanche sur les palmes	22
Figure 10	Pyrale des dattes	25
Figure 11	Ravageur Foreur des palmes	27
Figure 12	Situation géographique de Ghardaïa	30
Figure 13	Diagramme ombrothermique de Bangol et Gaussen la région de Ghardaïa	33
Figure 14	Etage bioclimatique de Ghardaïa	34
Figure 15	Rendement des cultures dans la région de Ghardaïa	37
Figure 16	Productions animales à travers les différentes vocations	38
Figure 18	Carte géographique de Ghardaïa et ces communes	39
Figure 19	Evolution de la production des dattes durant les 10 dernières années	42
Figure 20	Répartition des agriculteurs par tranche d'âge	45
Figure 21	Répartition des agriculteurs par niveau d'instruction	46
Figure 22	Agriculteurs qui ont fait une formation agricole	46
Figure 23	Répartition des agriculteurs selon l'expérience agricole	47
Figure 24	Autres activités parallèles à l'agriculture	47
Figure 25	Revenus principaux de l'exploitant	48

Figure 26	Association des agriculteurs dans une organisation	48
Figure 27	Répartition des exploitations en fonction d'âge	49
Figure 28	Répartition des exploitations en fonction de la superficie	49
Figure 29	Surface exploitée par palmier dattier dans l'exploitation	50
Figure 30	Cultures pratiquées	50
Figure 31	Agriculteurs pratiquant l'élevage	51
Figure 32	Elevage pratiqué dans les exploitations	51
Figure 33	Nature de main d'œuvre	51
Figure 34	Degré de satisfaction de la main d'œuvre	52
Figure 35	Variétés existant dans les exploitations	53
Figure 36	Degré de satisfaction des agriculteurs de la mono variété	53
Figure 37	Représente les agriculteurs qui s'intéressent à cultiver d'autre variété	53
Figure 38	Types du sol	54
Figure 39	Pratique de travail de sol	54
Figure 40	Période de travail de sol	54
Figure 41	Opération d'apport de terre	55
Figure 42	Degré de salinité des sols	55
Figure 43	Utilisation des engrais	56
Figure 44	Qualité d'engrais utilisé	56
Figure 45	Disponibilité des engrais.	56
Figure 46	Prix des engrais utilisés	57
Figure 47	Sources d'eau disponibles	57
Figure 48	Qualité des eaux d'irrigation	57
Figure 49	Méthodes d'irrigation	58
Figure 50	Sources d'irrigation.	58
Figure 51	Utilisation des brises vent	59

Figure 52	Problèmes biotiques de la phoeniciculture	59
Figure 53	Maladies et ravageurs	60
Figure 54	Agriculteurs qui pratiquent la lutte	60
Figure 55	Disponibilité des pesticides	61
Figure 56	Coût des pesticides	61
Figure 57	Degré d'efficacité de pesticide	62
Figure 58	Méthodes de commercialisation	62
Figure 59	Problèmes de commercialisation	63
Figure 60	Nature des difficultés de commercialisation	63
Figure 61	Relation entre les vents de dattes et la distance d'exploitation	64
Figure 62	Relation entre les voies de vente et la qualité des dattes	65
Figure 63	Relation entre la difficulté de commercialisation et les voies de vente	66
Figure 64	Relation entre la salinité d'eau d'irrigation et le degré de salinité des sols	66
Figure 65	Relation entre le type de sol et le degré de salinité des sols	67
Figure 66	Résultats de l'A.F.C. sur les variables et les individus étudiés	68

Liste des tableaux

Tableau 1	Données météorologique de la Wilaya de Ghardaïa	32
Tableau 2	Généralités sur les zones d'étude	41
Tableau 3	Evolution de la production des dattes dans la région de Zelfana	42
Tableau 4	Nombre des palmiers dans les exploitations	52

Liste des abréviations

c° : Degré Celsius

H : Humidité

ha : Hectare

I.N.P.V : Institut National de protection des végétaux

Km : kilomètre

L/s : Litre par seconde

M : Moyenne des maxima du mois le plus chaud

m : Moyenne des minima du mois le plus froid

m/s : mètre par seconde

mm : millimètre

P : Précipitation

Q2 : Quotient pluviothermique d'Emberger

Qx : Quintaux

S.M.G : Station météorologiques de Ghardaïa.

T : Température

T°max : Température maximale mensuelle moyenne.

T°min : Température minimale mensuelle moyenne.

T°moy : Température moyenne mensuelle.

Tab : Tableau.

V : Vents

% : Pourcentage

m³ : Mètre cube

C. E. i : Conduit électrique ionique

C. E. e : Conduit électrique d'électron

D.N : Deglet nour

G : Gharsse

qx/p : Quintaux par palmier

Mo : Moyenne

F : fourrage

A.F.C : Analyse factorielle des correspondances

Table des matières

Introduction	01
Chapitre 1. Généralité sur le palmier dattier	
1. Historique	03
2. Origine	03
3. Classification du palmier dattier	03
4. Répartition géographique	04
5. Description botanique	05
5.1. Système racinaire	05
5.2. Appareil végétatif	05
6. Cycle biologique et de développement annuel	08
7. Exigence écologique	08
7.1. Exigences climatiques	08
7.2. Exigence hydrique	09
7.3. Exigences pédologiques	09
8. Importance Socio-économique	10
Chapitre 2. Les contraintes de la phoeniculture	
1. Contraintes abiotiques de la phoeniculture	11
1.1. Salinisation	11
1.2. Sécheresse	11
1.3. Invasions de sable	11
1.4. Inondation	12
2. Contraintes biotiques de la phoeniculture	12
2.1. Maladies du palmier dattier	12
2.2. Principaux ravageurs du palmier dattier	19
Chapitre 3. Présentation de la région Ghardaïa	
1. Situation géographique de la région d'étude	29
2. Caractéristique climatique	30
2.1. Température	30
2.2. Pluviométrie	31
2.3. Humidité relative	31
2.4. Évaporation	31
2.5. Insolation	31
2.6. Vents	31
3. Géomorphologie	34
3.1. Chabka du M'Zab	35
3.2. Région des dayas	35
3.3. Région des Regs	35
4. Géologie et pédologie	36
5. Hydrologie	36
6. Production végétal	37
7. Production animal	38
Chapitre 4. Matériel et méthodes	
1. Matériel	39
1.1. Présentation de la région	39
1.2. Choix de la région	40
1.3. Choix des zones d'étude	40
1.4. Présentation des zones d'étude	40
1.5. Eléments du questionnaire	42
2. Méthode	43

2.1. Objectifs	43
2.2. Méthode et techniques	43
2.3. Analyse des données	44

Chapitre 5. Résultats et discussion

1. Caractéristiques de l'exploitant	45
1.1. Age d'exploitant	45
1.2. Niveau d'instruction	46
1.3. Formation agricole	46
1.4. Origine d'exploitant	46
1.5. Pratique de l'agriculture	46
1.6. Activité non-agricoles	47
1.7. Intégration dans une association	48
2. Caractéristiques de l'exploitation	48
2.1. Age de l'exploitation	48
2.2. Superficie des exploitations	49
2.3. Cultures pratiquées	50
2.4. Elevage	50
2.5. Mains d'œuvre	51
3. Informations qui concerne le palmier dattier	52
3.1. Nombre des palmiers dattier dans les exploitations	52
3.2. Variétés	52
4. Contraintes abiotiques de la phoeniciculture	53
4.1. Types du sol	53
4.2. Travail de sol	54
4.3. Salinité des sols	55
4.4. Utilisation des engrais	55
4.5. Irrigation	57
4.6. Brises vents	58
5. Contraintes biotiques de la phoeniciculture	59
5.1. Maladies et les ravageurs des palmiers dattiers	59
5.2. Lutte utilisé	60
5.3. Produits phytosanitaire	60
5.4. Plante adventice	62
6. Autres contraintes	62
6.1. Commercialisation des dattes	62
7. Relation entre les différents paramètres étudiés	63
7.1. Relation entre les paramètres catégoriques d'exploitation	64
7.2. Relation entre les facteurs biotiques et abiotiques	67
8. Discussions générales	68
Conclusion	72
Référence bibliographique	73
Annexes	76

Introduction

L'agriculture oasienne repose sur la culture du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) à laquelle sont associées d'autres cultures : maraichères, arboricoles ou fourragères pour former ce qu'on appelle l'écosystème oasien (**Ben Abdallah, 1990**).

Dans le Sahara algérien, le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est le pilier des écosystèmes oasiens d'où il permet de limiter les dégâts d'ensablement, et il joue un rôle protecteur contre le rayonnement solaire intense pour les cultures sous-jacentes (arbres fruitiers, cultures maraichères et céréales). Par sa présence dans ces zones désertiques, les diverses formes de vies animales et végétales, indispensables pour le maintien et la survie des populations, sont possibles. Il a de plus un rôle socioéconomique majeur pour les populations de ces régions pour les quelles il fournit d'une part un fruit, la datte dont les qualités alimentaires sont indéniables et qui constitue une source de revenus très appréciable pour plus de 100 000 familles du Sud algérien avec 9 % des exportations agricoles, d'autre part une multitude de sous produits peuvent être fournis (culinaire, artisanal et menuiserie...) (**Frédérique, 2008**).

Le patrimoine phoenicicole algérien en 2010 est représenté par 17.1 millions de palmiers dont 10.47 millions de pieds sont en production (**BEN TASSA et GUESMIA, 2011**).

La Wilaya de Ghardaïa compte 1.224.810 palmiers dont 1.014.295 palmiers productifs pour une production annuelle moyenne de 50.000 tonnes dont 21.000 tonnes de type Deglet Nour. Avec l'extension des surfaces, le secteur de l'agriculture offre de grandes perspectives de développement (**Atlas, 2012**). Parmi les paramètres qui influencent sur la productivité des palmiers dattier on trouve les contraintes reliées aux sols, Le sol est soumis dans les régions du sud du globe à une dégradation, de type physique et chimique, naturel et anthropique, notamment le déficit et l'excès d'eau, la compaction, la diminution de la fertilité et la salinisation. Ces situations de stress peuvent conduire à la diminution de la fertilité et la salinisation. Ces situations de stress peuvent conduire à la dégradation biologique des sols et à la désertification (**ROBERT, 1992 in DADDI BOUHOUN, 2010**). Beaucoup de régions à travers le monde ont connu des situations désastreuses à cause de l'engorgement et de la salinisation des sols (**MAINGUET, 1995 in DADDI BOUHOUN, 2010**).

Parmi les conséquences phytosanitaires, ce patrimoine phoenicicole se trouve sérieusement menacé et/ou endommagé par divers ravageurs, maladies et mauvaises herbes dont nous citons : la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae*), le Boufaroua (*Oligonychus afrasiasticus*), la Cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi*), le foreur des palmes (*Apate monachus*), la pourriture des inflorescences (*Mauginiella scattae*), la pourriture du coeur (*Phytophthora sp*), le Diss (*Ampelodesmos mauritanicus*), le chiendent (*Cynodon dactylon*) et le phragmite (*Phragmites communis*). Ces ennemis et maladies provoquent des pertes considérables à la production et peuvent entraîner une érosion génétique.

C'est dans cette thématique que s'inscrit le présent travail et qui a pour objet :

-La caractérisation de principales contraintes abiotiques et biotiques affectant la production du palmier dattier au niveau de la région de Zelfana.

- Etude des relations existantes entre les différentes contraintes tant abiotiques que biotiques

Dans cette étude, nous nous sommes intéressés à la région de Zelfana, car c'est une zone limitrophe de la propagation de Bayoud qui affecte pratiquement toutes les zones sud et sud-Ouest de la wilaya de Ghardaïa. Jusqu'à présent, aucun foyer de cette maladie dans la région de Zelfana n'a été signalé. De plus, le cultivar Deglet Nour produit dans cette région à une grande valeur marchandise.

Chapitre 1 : Généralités sur le palmier dattier

1. Historique

La dénomination donnée au palmier dattier de puis 1734 par Linné est *Phoenix dactylifera*. Cette espèce appartient à l'ordre des *Palma* et à la famille des *Palmacées*. Le genre *Phoenix* comprend douze espèces dont 'cinq, en dehors du palmier dattier, sont à fruits consommables : *Phoenix atlantica* Chev., *Phoenix reclinata* Jacq., *Phoenix farinifera* Roxb., *Phoenix humilis* Royal et *Phoenix acoulis* Roxb. (MUNIER, 1973).

L'ancêtre sauvage du palmier dattier est toute fois identifié. Il est distribué sur la frange méridionale chaude et sèche du Proche-Orient, au Nord-est du Sahara et au Nord du désert d'Arabie. La famille des *Arecaceae* est apparue au Crétacé supérieur (Sénonien) et le genre *Phoenix* durant le tertiaire (Eocène) (DOYLE, 1973; UHL et DRANSFIELD, 1987 in IDDER, 2011). Les fossiles rencontrés aussi bien en Amérique du Nord qu'en Europe plaident pour une origine antérieure à la séparation des continents. Les noyaux de dattes trouvés près des points d'eau de gisements néolithiques semblent indiquer qu'une cueillette avait alors lieu sur des arbres non cultivés. Toute fois, la culture du dattier se pratiquait 10.000 ans avant J. C. Les Phéniciens ont introduit la culture du palmier dattier en Afrique du Nord (BOUGUEDOURA, 1979 in IDDER, 2011). Elle a connu un grand essor chez les Arabes au septième siècle puis pendant le douzième siècle. Pour HILGEMAN (1972 in IDDER, 2011) cité par (BOUGUEDOURA, 1979 in IDDER, 2011), c'est en 1890 que les palmiers en provenance d'Algérie, d'Egypte et d'Arabie Saoudite ont été introduits aux Etats-Unis.

2. Origine

L'origine du Palmier Dattier d'Algérie, est « péninsule arabique » ; à travers les commerçants qui ont propagé du Palmier autour de la Méditerranée, il était introduit spécialement dans les lieux disposant d'eau dans le Sahara (TOUTAIN, 1967 in ABSI, 2013). C'est ainsi que sont apparues les premières palmeraies de Oued Righ et des Ziban par le biais des bédouins nomades arabes, venus d'Orient, pour le commerce (JARADAT, 2011 in ABSI, 2013).

3. Classification du palmier dattier

La taxonomie du palmier dattier selon (FELDMAN, 1976 in DJOUDI, 2013) :

Groupe : *Spadiciflores*

Ordre : *Palmales*

Famille : *Palmacées*

Sous-famille : *Coryphoïdées*

Tribu : *Phoenicées*

Genre : *Phoenix*

Espèce : *Phoenix dactylifera*L

Le genre *Phoenix* comporte au moins douze espèces, dont la plus connue est *dactylifera* et dont les fruits " dattes " font l'objet d'un commerce international important (**ESPIARD, 2002 in DJOUDI, 2013**).

4. Répartition géographique

Les limites du palmier-dattier sont uniquement des limites de culture : on ne connaît nulle part d'individus vraiment sauvages. Seules peuvent fournir des indications sur écologie de la plante les limites en pays de culture ancienne, dans l'Ancien Monde, entre l'Atlantique à l'Ouest et le bassin de l'Indus à l'Est, entre 10° à 15° de latitude. Au Sud et les bords septentrionaux de la Méditerranée au Nord ; ailleurs, dans l'Afrique australe, l'Australie, le Mexique du Nord-Ouest, la région aride du Sud-Ouest des États-Unis (**Figure 1**), On trouve que des taches de culture du palmier dattier en Amérique du sud, soit que le palmier-dattier n'ait jamais été propagé avec suite, Soit il est aux débuts de son extension (**ARMAND, 2015**).

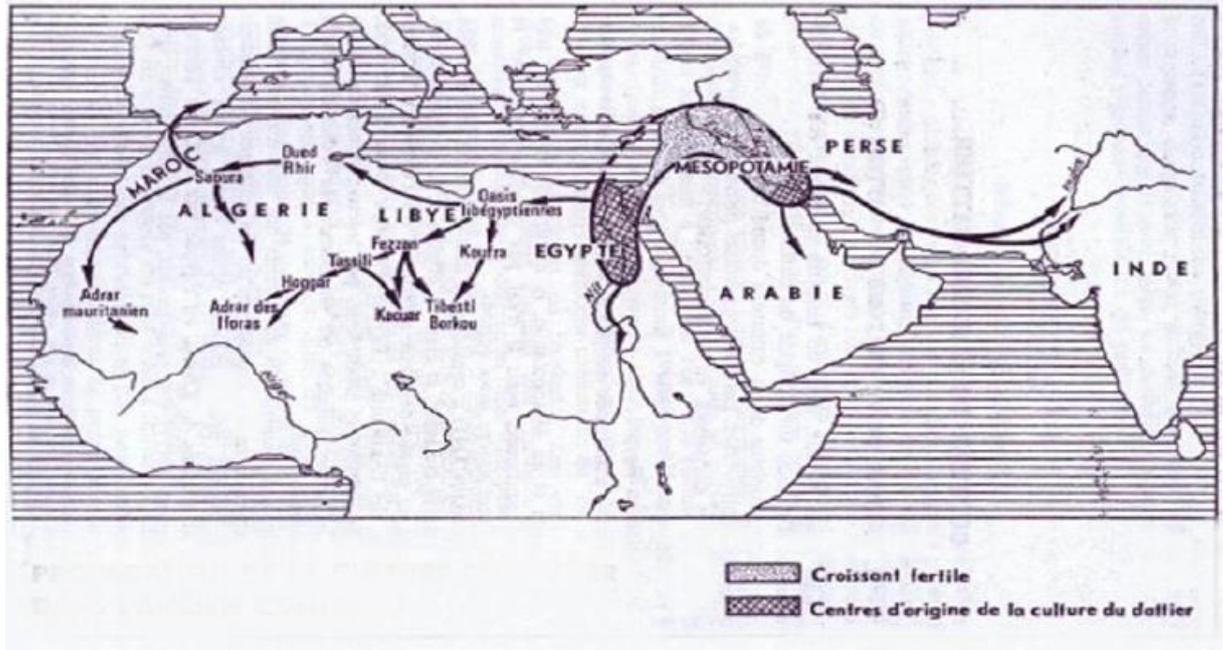


Figure1 : Répartition géographique du palmier dattier dans le monde (MUNIER, 1973).

5. Description botanique

Le Palmier Dattier est une plante monocotylédone à croissance apicale dominante. Le diamètre du tronc de l'arbre demeure généralement stable sous les mêmes conditions. On distingue 3 parties : un système racinaire, un organe végétatif composé du tronc et de feuilles, et un organe reproductif composé d'inflorescences mâles ou femelles (SEDRA, 2003).

5.1. Système racinaire

Le système racinaire du palmier est dense de type fasciculé, formé de plusieurs types de racines dont le diamètre ne dépasse pas 1,5 cm et qui émergent partiellement au-dessus du niveau du sol à une hauteur allant jusqu'à 50 cm de la base du tronc. Ces racines, dépourvues de poils absorbants, sont structurées comme suit: d'abord les racines du premier ordre (auxirhyzes), qui émettent des racines du deuxième ordre (mésorhyzes), donnant naissance à leur tour à des racines de troisième ordre (brachyrhyzes). Toutes ces racines peuvent présenter des pneumatodes qui sont des petites plaques verrues et farineuses placées sur les racines et qui jouent un rôle respiratoire.(MUNIER, 1973) puis (OIHABI, 1991 in SEDRA, 2003) distinguent quatre zones du sol (I, II, III et IV) occupées par les racines. Ces racines sont liées directement, avec un système vasculaire au niveau de la base du tronc.

5.2. Appareil végétatif

L'appareil végétatif est composé des parties décrites ci-dessous :

5.2.1. Tronc ou stipe

Le tronc cylindrique appelé aussi stipe ou tige, lignifié et de couleur marron brun. Il est généralement, monopodique et recouvert à sa surface par la base des palmes coupées ‘cornafs’, recouvertes à leur tour par un fibrillum ‘lif’ (**Figure 2**). Sa hauteur peut atteindre plus de 30 mètres (**SEDRA, 2003**).

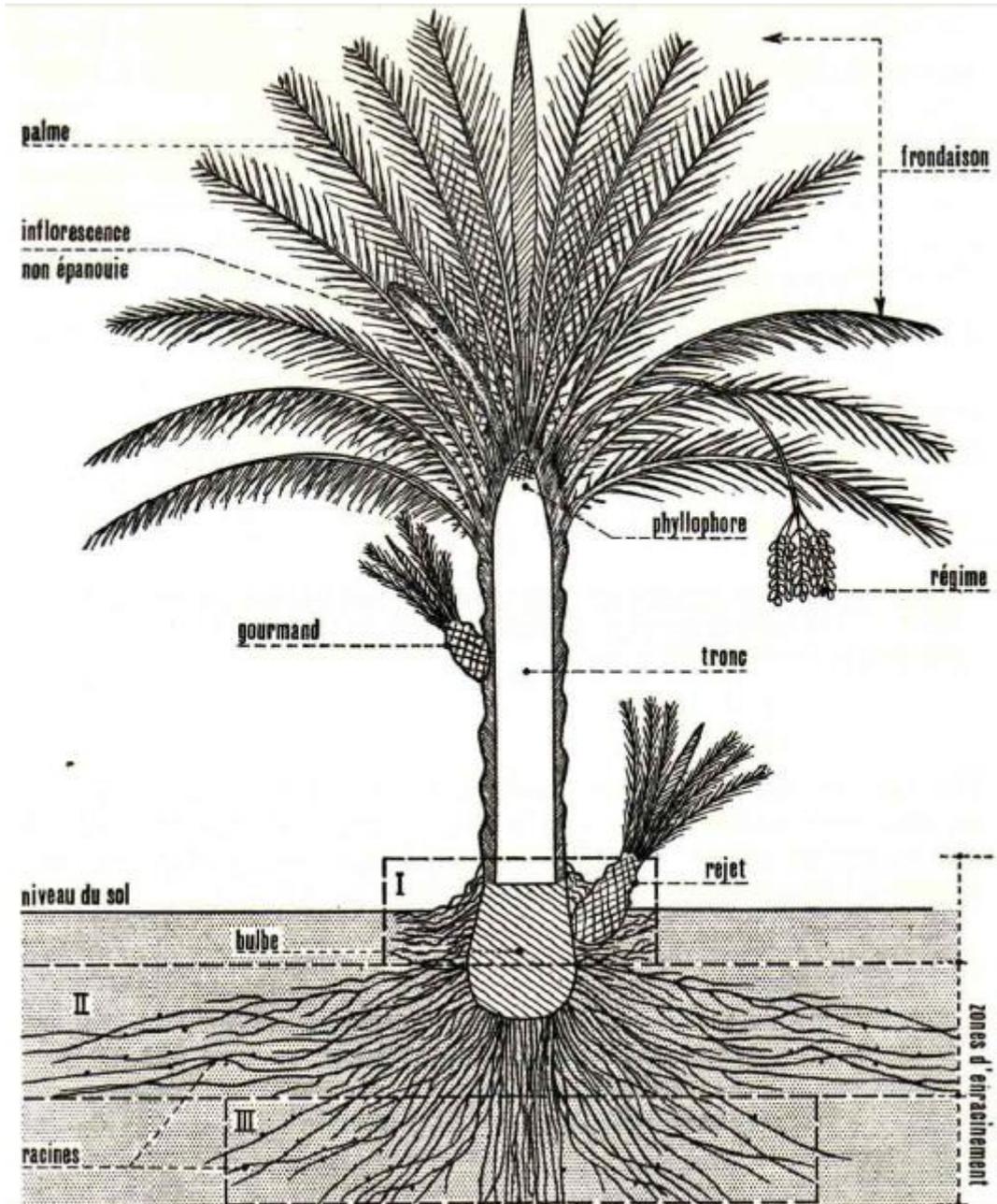


Figure 2 : Schéma représentatif de la morphologie du palmier dattier (**MUNIER, 1973**).

5.2.2. Feuilles ou palmes

Les feuilles des jeunes plants issus des graines présentent un pétiole peu développé et un limbe entier. Ce type de feuille se forme durant les deux ou trois premières années qui suivent la germination des graines (feuilles primordiales). La première feuille formée est réduite à une gaine. C'est la gaine post-cotylédonaire. Les feuilles suivantes sont formées par un limbe vert de plus en plus grand et présentant des plis dont le nombre va de 3 à 8 selon l'âge et peut-être selon les cultivars (**Figure3**). Le bourgeon terminal initie ensuite les feuilles définitives. Les jeunes palmiers sont d'abord de grandes feuilles entières à nervation pennée, pliées sur elles-mêmes ; puis en se développant, le limbe se déchire aux plissements et chaque élément se sépare pour former une feuille pseudo-composée ou palme. Les palmes sont disposées sur le tronc en hélice. Elles demeurent en activité pendant 4 à 7 ans; puis elles jaunissent, se dessèchent et meurent. Un palmier adulte peut produire de 20 à 30 palmes par an et porter 50 à 150 palmes actives (**MUNIER, 1973**).

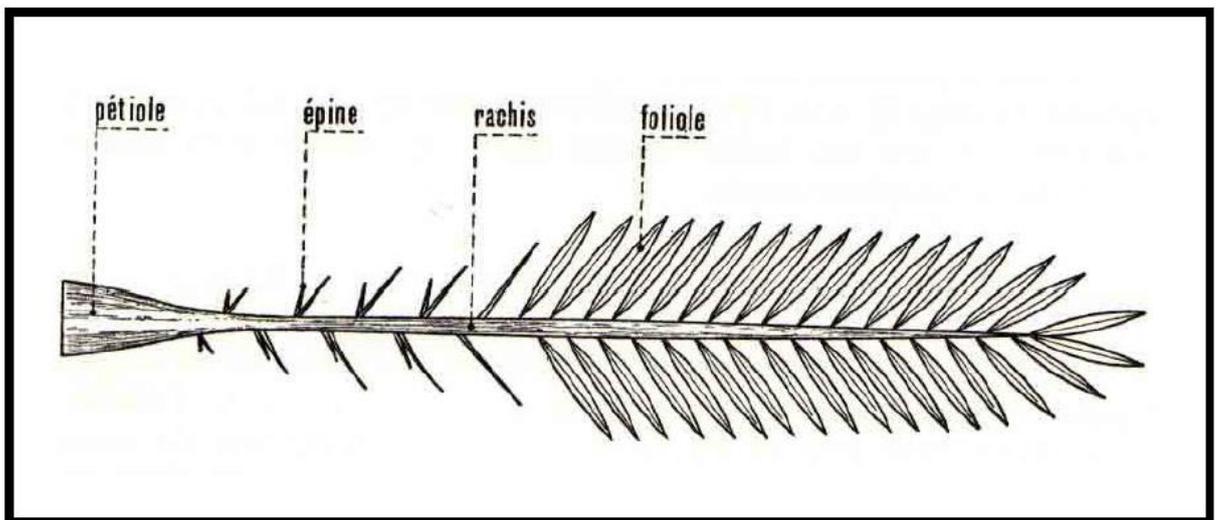


Figure 3 : Schéma représentatif d'une palme (**MUNIER, 1973**).

5.2.3. Organe floraux

Le palmier dattier étant dioïque, les fleurs mâles et femelles sont portées par des individus différents, il est nécessaire d'attendre 6 à 8 ans l'induction des premières floraisons pour connaître le sexe des plantes (**ABERLENC-BERTOSSI, 2012 in BEZATO, 2013**). La différenciation morphologique entre ces organes est extrêmement précoce puisque celle-ci est déjà marquée lorsque l'inflorescence ne mesure que 10 mm de longueur, avant même que n'intervienne la différenciation sexuelle des fleurs (**DAHER, 2010 in BEZATO, 2013**). La différence entre pieds mâles et femelles pourrait être remarquée morphologiquement.

5.2.3.1. Inflorescence femelle

Les inflorescences femelles présentent une élongation marquée du pédoncule ainsi qu'une bi latéralisation. Les inflorescences et les épillets sont plus longs. Ceci est lié à leur position relative sur le rachis (BEZATO, 2013).

5.2.3.2. Inflorescence mâle

L'inflorescence mâle à une forme conique (figures 5) et le nombre de méristèmes floraux est plus élevé sur les épillets. La longueur de ces derniers semble indépendante chez les mâles de la position relative sur le rachis (ZANGO, 2011 in BEZATO, 2013).

6. Cycle biologique et de développement annuel

Le palmier dattier connaît une période du repos végétatif, juste après la récolte de novembre à janvier. Les activités biologiques essentielles du palmier notamment, l'ouverture des spathes et la maturité des dattes peuvent s'étaler sur 3 à 4 mois au cours de l'année, en fonction des variétés et des zones de culture. La période d'ouverture des spathes s'étale de Janvier à Avril. En général, les spathes mâles s'ouvrent précocement par rapport aux spathes femelles. La végétation démarre au printemps et s'intensifie en été. La maturité finale des dattes débute en juin et se termine en Novembre. Il est constaté, que la température est le facteur déterminant de la variabilité inter variétale dans les activités biologiques du palmier. En effet, la période de maturité des dattes est, par exemple, déterminée par la somme des températures moyennes journalières supérieures à 18c° depuis la floraison jusqu'à la maturité des dattes. Cette somme peut être inférieure à 3500 c° pour les variétés précoces, de 3501 à 4000c° pour les variétés moyennement précoces, de 4001 à 4500 c° pour les variétés de saison, de 4501 à 5000 c° pour les variétés moyennement tardives et supérieure à 5000 c° pour les variétés tardives (SEDRA, 2003).

7. Exigences écologiques

Le palmier dattier ne vit pas en région tropicale humide comme certaines *Arecaceae*, mais en région subtropicale sèche. Spontané dans la plupart des régions du vieux monde où la pluviométrie est inférieure à 100 mm par an. Il a été introduit dans de nombreuses autres régions notamment en Argentine, au Brésil, en Afrique du Sud, aux USA, etc. (MUNIER, 1973). Malgré, cette adaptation aux zones sèches, le palmier ne peut vivre sans eau

souterraine disponible et/ou sous irrigation. Il est donc considéré comme une plante phréatophyte et héliophile (MUNIER, 1973).

7.1. Exigences climatiques :

Espèce thermophile, le palmier dattier ne peut fructifier au-dessous de la température 18 c°, mais supporte les températures basses. Il ne fleurit que si la température moyenne est de 20 à 25 c°. L'humidité qui convient au palmier est celle de la zone saharienne, souvent inférieure à 40% (BENDAOU, 2012).

D'après TOUTAIN, 1979 *in* BENDAOU, 2012, le palmier doit bénéficier, pour donner une production normale d'un climat chaud, sec et ensoleillé.

Il craint le gel : - 6°C le bout de ses folioles gèle à - 9°C ses palmes gèlent.

Les « Zéro » de végétation sont : +4°C et +7°C

Maximum d'intensité végétative : de 32 c° à 38 c°.

Les besoins de chaleur pour la fructification varient avec les variétés, entre 3700c° et 5000c° (+). (TOUTAIN, 1979 *in* BENDAOU, 2012).

7.2. Exigences hydriques :

Bien que cultivé dans les régions les plus chaudes et les plus sèches du globe, le palmier dattier recherche toujours les endroits où les ressources hydriques du sol sont suffisantes pour subvenir à ses besoins au niveau racinaire. Considérant qu'un hectare de palmier compte en moyenne 100 pieds, les besoins en eau d'irrigation à l'hectare varient suivant les sols, les régions et le niveau des nappes souterraines de 15 à 18000 m³ à 30 à 40000 m³ par hectare et par an (MUNIER, 1973).

7.3. Exigences pédologiques :

Le palmier dattier s'accommode aux sols des diverses terres cultivables de régions désertiques et subdésertiques. Il croit plus rapidement en sol léger qu'en sol lourd. Il préfère un sol neutre, profond, bien drainé et assez riche ou susceptible d'être fertilisé (TOUTAIN, 1979 *in* BOUIDIA, 2014).

Il est très tolérant au sel (chlorure de sodium et de magnésium) (MUNIER, 1973 *in* BOUIDIA, 2014). Le dattier supporte des sols et des eaux salés jusqu'à 15.000 ppm* de sels

dans la solution de sol; au-dessus, il peut se maintenir, mais végétera; à 48.000 ppm, il meurt (BOUNAGA, 1991 *in* BOUIDIA, 2014).

8. Importance Socio-économique :

L'exploitation du palmier dattier constitue une source de revenus financiers appréciable pour les habitants des oasis. Toutes les parties du palmier dattier sont utilisables d'après FREDERIQUE(2008) :

- Les dattes servent à l'alimentation de l'homme.
- Les folioles des Palmes et les noyaux alimentent les animaux domestiques.
- le bois du stipe, ainsi que la nervure principale et le pétiole des palmes, servent de matériaux de construction.

Chapitre 2 : Contraintes de la phoeniciculture

Il est très important de connaître les contraintes biotiques et abiotiques pour lutter contre les maladies et ravageurs à forts répercussions, et pour cela on cite les contraintes suivantes :

1. Contraintes abiotiques de la phoeniciculture

1.1. Salinisation

Les études réalisées montrent que la salinité présente des effets différents sur la croissance des palmiers dattiers, selon la tolérance des cultivars des palmiers dattiers. La salinité ne semble pas avoir d'effet néfaste sur certains cultivars, comme "Halawy" et "Medjhouli" (FURR et ARMSTRONG, 1962 *in* DADDI BOUHOUN, 2010).

Le palmier dattier est un plant très tolérant aux sels. Il peut tolérer une salinité maximum de sol, en extrait de pâte saturée (C.E.e) de 30 dS.m⁻¹, et une eau d'irrigation de salinité maximum (C.E.i) de 20 dS.m⁻¹ en sol sableux à 3 dS.m⁻¹ en sol argileux. Le rendement relatif et la croissance du palmier dattier deviennent nuls quand le sol arrive à une C.E.e de 32 dS.m⁻¹ ou C.E.i de 21 dS.m⁻¹ (MAAS et HOFFMAN, 1977 *in* DADDI BOUHOUN, 2010).

Les ions spécifiques présentent un effet double sur la plante. Premièrement, une toxicité spécifique due à un excès d'ions et deuxièmement une déficience des éléments nutritifs. La tolérance des plantes à ces effets diffère d'une espèce à une autre (ARAGUES, 1983 *in* DADDI BOUHOUN, 2010).

1.2. Sécheresse

Le palmier dattier a des exigences écologiques pour végéter et produire, avec l'eau qui se classe en premier, même la production varie selon l'irrigation ou la disponibilité d'eau (MAMVA, 1990 *in* BAAZIZ, 2003).

1.3. Invasion de sable

L'invasion des palmeraies par le sable, qui a conduit les exploitants à abandonner leurs vergers phoenicicoles, malgré leurs multiples tentatives de lutte désespérée (SEDRA, 2003).

1.4. Inondation

En 2000, ce nombre avoisine 1000 Ghouts inondés sur un total de 9500 que compte la région d'EL Oued. Ceci s'est traduit par une perte de plus de 150000 palmiers dattiers, pris par asphyxie selon la direction agricole d'El Oued (**REMINI, 2006**).

2. Les contraintes biotiques de la phoeniciculture

2.1. Maladies du palmier dattier

2.1.1. Bayoud

2.1.1.1. Agent causal

L'agent responsable de la maladie de bayoud est un champignon dénommé *fusarium oxysporum forma specialis albedinis*, Appartient au groupe des champignons imparfaits, à l'ordre des Moniliales, à la famille des tuberculariacées (**DJERBI, 1988**).

2.1.1.2. Symptômes

Un des premiers symptômes externes typiques d'une attaque de Bayoud est un dessèchement et un blanchiment unilatéral d'un niveau de la couronne moyenne du palmier. Ce symptôme est à l'origine du nom de la maladie, Bayoud dérivant du mot arabe abyed qui veut dire blanc, et de la 'forme spéciale du *Fusarium oxysporum* qui en est responsable *albedini* tiré du latin albus (blanc). Le dessèchement se généralise ensuite à toute la palme qui prend un aspect typique de (plume (mouillée)) et s'incline vers le stipe. Les mêmes symptômes apparaissent en suite sur les palmes voisines, puis l'attaque se généralise à l'ensemble du palmier qui dépérit rapidement (**Fernandez et al., 1995**).



Figure 4 : Symptômes du Bayoud (SEDRA, 2003).

2.1.1.3.Lutte

Le traitement chimique des palmiers atteints ne donne aucuns résultats. Les arbres atteints doivent être arrachés et incinérés. Le sol doit être traité à l'aide d'un fongicide approprié.

La lutte prophylactique consiste à empêcher le transport du matériel végétal contaminé d'une palmeraie à une autre (SEDRA, 2003).

Il est préférable d'utiliser les vitro plants pour les nouvelles plantations ; si ce type de plant n'est pas disponible, les rejets traditionnels doivent être prélevés de palmiers et de vergers indemnes (SEDRA, 2003).

En tous cas, il est nécessaire de plonger ces rejets dans une solution fongicide systémique (par exemple Bénomyl (0,2 %)), ensuite les mettre en sachets, les placer dans un abri-ombragé en assurant un contrôle sanitaire régulier au moins trois mois et les traiter par pulvérisation toutes les deux semaines. S'il y a urgence de plantation, des pulvérisations toutes les deux semaines sont nécessaires en plantation pendant les trois premiers mois (SEDRA, 2003).

2.1.2. Le khamdj

2.1.2.1.Définition

Est connue dans presque toutes les zones de culture du dattier, c'est une maladie grave qui sévit dans nombreux palmeraies négligées des régions chaudes et humides, Cette maladie affecte les inflorescences mâles et femelles du palmier dattier au moment de l'émergence des spathes au printemps et provoque leur pourriture (BELLKACEM, 2006).

2.1.2.2. Agent causal

Cette maladie est causée par un champignon imparfait de l'ordre des hyphales, à chaînes de conidies hyalines appelée *Mauginiella scaettae*, fragmentés en articles mono ou bicellulaires que l'on trouve toujours à l'état pur dans les tissus atteints (DAKHIA *et al.*, 2013).

2.1.2.3. Symptômes

Les premiers symptômes visibles de la maladie apparaissent sur les tissus des jeunes spathes lors de leur émergence sous forme de taches elliptiques ou allongées roussâtres puis brunâtres. Lorsque l'attaque est légère une partie seulement des bourgeons floraux est détruite et tombe. Les autres bourgeons se développent normalement (BELLKACEM, 2006).

Dans le cas d'attaque sévère la spathe ne s'ouvre pas à cause de la destruction totale des fleurs et des pédicelles, les inflorescences dessèchent et se recouvrent par un feutrage mycélien (BELLKACEM, 2006).



Figure 5 : Symptômes de la pourriture sur inflorescences du palmier dattier (SEDRA, 2003).

2.1.2.4. Lutte

2.1.2.4.1. Mesures prophylactiques

Nettoyer et incinérer les inflorescences atteintes et entretenir suffisamment le palmier et assurer sa bonne conduite (SEDRA, 2003).

2.1.2.4.2. Lutte chimique

Traiter chimiquement le palmier dès l'apparition des symptômes utilisant les fongicides bénomyl (100g/hl), méthylthiophanate (100g/hl), thiram, oxychlorure de cuivre (400g/hl), on

peut utiliser des traitements chimique, à titre préventif juste après la récolte et au début de formation des spathes (SEDRA, 2003).

2.1.3. Pourriture des fruits

2.1.3.1. Définition

Dans des conditions bien déterminées il se peut que le palmier dattier soit touché par des champignons, qui causent la pourriture des fruits, favorisée par l'humidité au cours de la maturation (BOUNAGA et DJERBI, 1990).

2.1.3.2. Agents causaux

La pourriture qui touche les dattes est causée par divers champignons :

Alternaria, *Botryodiplodia*, *Aureobasidium*, *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Penicillium*, *Paecilomyces*, *Fusarium*, *Nigrospora*, *Cladosporium*; *Helminthosporium* et *Macrosporium* (BARBANDI, 2007 in MOUSSELMALE et HADJ KACEM, 2012).

2.1.3.3. Lutte

Toutes les mesures de protection contre cette maladie, doivent être appliquées au début du stade Khalla. Il faut assurer un bon ressuyage, ramassage et incinération des déchets de récolte, nettoyage par la taille du palmier, une aération et une humidité favorable au développement normale de datte.

On peut utiliser des pesticide constitues de (5%) de Ferbane, (5%) de malathion, 50% de soufre pulvérulent (DJERBI, 1988).

2.1.4. Pourriture du bourgeon à *Phytophthora Palmivora*

2.1.4.1. Définition

Une maladie peu fréquente qui signifie étouffement, signalée surtout en Afrique du Nord. Elle est souvent liée à de mauvaises conditions de drainage (BOUNAGA et DJERBI, 1990).

Lorsque l'attaque est partielle sur le bourgeon apical, le cœur du palmier penche d'où la nécessité d'intervenir le plus rapidement possible pour sauver le palmier malade (BOUNAGA et DJERBI, 1990).

2.1.4.2. Agent causal

Elle est due à un Phycomycète, champignon à thalle siphonné de l'ordre des Péronosporales (**BOUNAGA et DJERBI, 1990**).

2.1.4.3. Symptôme

Les symptômes sont caractérisés par une destruction du cœur du palmier qui se traduit par la présence d'un creux sous forme d'une crête volcanique (**SEDRA, 2003**).

La maladie se caractérise par un blanchissement des palmes du cœur et par une pourriture humide à progression rapide. Elle est généralement mortelle (**BOUNAGA et DJERBI, 1990**).

2.1.4.4. Moyens de lutte

Les méthodes de prévention et de lutte par **SEDRA (2003)** :

- Procéder aux traitements préventifs (une fois) et curatifs (répétés deux ou trois fois avec un intervalle de 12 à 15 jours). Exemples de fongicides utilisés: bouillie bordelaise à base du cuivre (préventif); injection du métalaxyle ou du fosetyl-Aluminium (préventif et curatif).
- Pulvériser les palmiers atteints avec des fongicides à l'aide de lances puissantes.
- Assurer le développement normal et droit d'un bourgeon latéral qui remplacera le bourgeon apical détruit.

2.1.5. Maladie à *Diplodia*

2.1.5.1. Définition

La maladie à *Diplodia* du palmier dattier est une affection secondaire qui n'occasionne, qu'exceptionnellement des dégâts graves ; elle n'a pas une incidence économique importante sur la production (**DJERBI, 1988**).

2.1.5.2. Agents causaux

La maladie peut être causée par *Diplodia phoenicum* et/ou *D. natalensis* (**SEDRA, 2003**).

Il appartient aux *Adélomycètes*, à l'ordre des *Sphaeropsidales* et à la famille des *Sphaeroidacées* (**DJERBI, 1988**).

2.1.5.3.Symptômes

Les symptômes observés sont caractérisés par un dessèchement des tissus de la base des palmes et des nécroses comme des boursouflures le long du rachis de la palme contenant des pustules et des conidies du champignon parasite cette maladie peut entraîner des dégâts significatifs sur les rejets et particulièrement sur les jeunes plantations (SEDRA, 2003).

Lorsque les conditions de l'environnement sont favorables et l'entretien des palmiers est insuffisant ou absent, la maladie peut occasionner un dessèchement total voire la mort des palmiers (SEDRA, 2003).



Figure 6: Symptômes due à *Diplodia* (SEDRA, 2003).

2.1.5.4.Moyens de lutte

Pour prévenir ou lutter contre cette maladie, il est recommandé d'appliquer les conseils suivants selon SEDRA (2003):

- Désinfecter le matériel de sevrage et de taille des palmes ainsi que les plaies de la coupe par des traitements désinfectants et nettoyants
- Incinérer les fragments du palmier atteint et ceux de nettoyage
- Eviter de planter des plants ou jeunes palmiers atteints de la maladie
- Eviter de blesser les palmes et les rejets indemnes pendant l'opération de sevrage, de plantation et de binage autour ces rejets
- Plonger des rejets douteux avant plantation dans un liquide désinfectant fongique comme le sulfate du cuivre ou le carbonate du cuivre et ce pendant quelque temps (5 à 10 minutes)

- Pulvériser les palmiers avec un fongicide comme la bouillie bordelaise

2.1.6. La pourriture du cœur à *Thielaviopsis paradoxa*

2.1.6.1. Agents causal

Est la forme imparfaite *Thielaviopsis paradoxa* (Des Seynes) Sacc. *Hyphales*, *Dématiacées*, d'un *Ascomycète*, *Sphoeriales*, *CeratocystisParadoxa* Dade. (BOUNAGA et DJERBI, 1990).

2.1.6.2. Symptômes

Des lésions dures de couleur brun foncé ou noir et d'aspect charbonneux se montrent sur le pétiole, les nervures des feuilles, les axes des inflorescences, les fruits et le bourgeon terminal. La pourriture du cœur et du bourgeon terminal sont les plus graves car elles causent la mort de l'arbre (DJERBI, 1988).



Figure 7 : Symptômes de pourriture du cœur à *Thielaviopsis paradoxa* (SEDRA, 2003).

2.1.6.3. Moyens de lutte

Les moyens de lutte consistent à 'détruire les feuilles et les inflorescences malades puis à traiter avec un fongicide (dichlone, thirame, bouillie bordelaise...) (BOUNAGA et DJERBI, 1990).

2.2. Principaux ravageurs du palmier dattier

2.2.1. Boufaroua

2.2.1.1. Agent causal

L'acarien responsable des dégâts dénommé vulgairement "Boufaroua" ou "Rtila" et scientifiquement *Oligonychus afrasiaticus* ou *Paratetranychus afrasiaticus* Megr. (SEDRA, 2003).

Il attaque également tous les cultivars sauf ceux qui sont précoces. Le risque d'attaque de cet acarien est plus important en temps de sirocco et sous températures élevées. Aussi, le Boufaroua est retenu comme indicateur des élévations de températures (DAKHIA et al, 2013).

2.2.1.2. Position systématique

La position systématique du boufaroua est la suivante :

- Classe : *Arachnida*
- Sous classe : *Acarida*
- Ordre : *Actinedida*
- Famille : *Tetranychidae*
- Genre : *Oligonychus*
- Espèce : *Oligonychus afrasiaticus*

(VILARDEBO, 1975 in IDDER 2011).

2.2.1.3. Description et Biologie

Il dépose ces œufs sur les jeunes fruits à la nouaison (DJERBI, 1988).

Selon le rapport technique de l'I.N.P.V., (2002) :

- Cycle de vie :

L'œuf, sphérique de 0,1 mm de diamètre, de couleur rose, rouge ou jaune. La femelle peut pondre de 50 à 100 œufs sur les dattes.

La larve possède 03 paires de pattes ; de couleur blanc- jaunâtre, jaune, vert clair ou orange, sa taille est de l'ordre de 0.15 mm.

La nymphe jaune clair, blanc jaunâtre ou orange clair, possédant 04 paires de pattes.

L'adulte, est minuscule (0.3 à 0.4 mm), son corps presque glabre est ovale légèrement aplati sur la face dorsale ayant 4 paires de pattes. Sa couleur varie du jaune verdâtre au rose. »

L'acarien hiverne à différents stades sur le palmier dattier ou sur certaines plantes hôtes (mauvaises herbes et les cultures cucurbitacées et solanacées).

La durée du cycle biologique est très variable et dépend surtout de la température. En période chaude (juin, juillet, aout), il dure de 10 à 15 jours, en moyenne vingt générations peuvent se chevaucher au cours de l'année.

2.2.1.4.Symptôme et Dégâts

Le boufaroua est l'un des principaux ravageurs du palmier dattier qui peut causer des dégâts considérables allant jusqu'à l'anéantissement total de la récolte (I.N.P.V ,2002).

Produit une enveloppe de toiles soyeuses blanches ou grisâtres qui gênent le développement du fruit et créent un réseau qui relie les dattes entre elles ainsi que les pédoncules. Ce problème s'aggrave par le sable ou la poussière qui reste attaché au fruit. Lorsque l'attaque est importante et sévère, les dattes deviennent impropres à la consommation (SEDRA, 2003).



Figure 8 : Dégâts de boufaroua sur les régimes du palmier dattier (DAKHIA *et al*, 2013).

2.2.1.5.Condition favorable

Cette acariose 'boufaroua' se développe dans les régions phoénicoles, qui souffrent de la sécheresse et de l'insuffisance d'eau d'irrigation, ainsi que lorsque les plantations de palmiers sont denses engendrant une insuffisance d'aération des arbres. Ainsi, l'humidité relative de l'air très faible et la température moyenne (20-25c°) déterminent les conditions climatiques favorables au développement de l'acariose (SEDRA, 2003).

L'espèce est très résistante aux températures élevées (45c°) et aux fortes insolation (I.N.P.V., 2002).

2.2.1.6.Lutte

Le poudrage au soufre reste le premier traitement préconisé par les services de protection des végétaux des pays concernés (BOUNAGA et DJERBI, 1990).

Procéder, au début de l'apparition des premières toiles sur les fruits, aux traitements chimiques qui consistent à faire un poudrage des régimes avec le soufre (100-150g/arbre) ou une pulvérisation de ce produit dissout dans l'eau à une concentration 0,25% ou d'autres produits comme le malathion (0,1 à 0,2 %), le keltane (100ml/hl) au début de l'apparition des premières toiles sur les fruits (SEDRA, 2003).

-Effectuer 2 à 4 pulvérisations acaricides en fonction de l'importance de l'attaque durant la période du développement du fruit (SEDRA, 2003).

Une lutte biologique contre cet acarien par l'utilisation de son ennemi naturel *Stethorus punctillum* donné des résultats encourageants (IDDER I et PINTUREAU, 2008 in IDDER M., 2011).

2.2.2. Cochenille blanche

2.2.2.1.Description et Biologie

2.2.2.1.1. Agent causal

Parlatoria blanchardi Targ. Est parmi les homoptères qui s'attaquent au palmier dattier. Elle est présente dans toutes les régions phoenicoles et se nourrit de la sève de la plante et injecte une toxine qui altéré le métabolisme, de plus, l'encroutement des feuilles diminue la respiration et la photosynthèse (VILARDEBO, 1975 in MEHAOUA, 2006).

2.2.2.1.2. Cycle biologique

Le cycle de vie de *P. blanchardi* se réalise selon les étapes suivantes :

La jeune larve après avoir quitté le bouclier maternel se dirige vers la base de la palme ou vers le centre de l'arbre. Elle se fixe et se couvre de filaments blancs, la larve mue et passe au deuxième stade qui dure deux à trois semaines. En hiver le stade peut durer quelque mois (diapause hivernale de 30 jours à 80 jours), le troisième stade correspond à la jeune femelle immature (DJERBI, 1988).

D'après **MADKOURI (1995)**, la morphologie des différents stades de *P. blanchardi* se caractérise par :

- L'œuf ayant un chorion lisse, est de couleur rose pâle.
- Le bouclier de la cochenille adulte : de forme ovale, mesure de 1,2 à 1,6 mm de long sur 0,3 mm de large.
- La jeune femelle est rose clair et vire à une teinte lilas au cours de sa croissance.
- La femelle pondreuse, mature, devient plus foncée, parfois rouge vineux.
- Les boucliers mâles ont un aspect blanchâtre et leur forme allongée; on les différencie en prénymphe, nymphe et adultes ailés.

2.2.2.2. Symptômes et Dégâts

Le ravageur le plus redoutable la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ (*Hom. Diaspididae*). Cette diaspine se fixe sur toutes les parties de l'arbre : du stipe (tronc) aux jeunes pinnules du cœur non épanouies. C'est surtout l'encroûtement, d'aspect blanc sale, provoqué par l'entassement des boucliers qui est à l'origine de l'affaiblissement des arbres (**MADKOURI, 1995**).

L'action de *P. blanchardi* se limite pas au feuillage, mais s'étend aisément aux fruits. Ainsi, la dépréciation et le ratatinage des dattes peut affliger aux récoltes des pertes parfois considérables : 70 à 80 % de la production du verger des Affaires Indigènes (**ERFOU, 1952 in MADKOURI, 1995**).



Figure 9: Symptômes cochenille blanche sur les palmes (**DAKHIA et al, 2013**).

2.2.2.3. Moyens de lutte

2.2.2.3.1. Moyens prophylactique

Selon **SEDRA, (2003)** :

- Eviter la plantation de rejets et plants contaminés
- Couper les palmes externes infestées et les brûler sur place.
- Ne pas couvrir les toits avec des palmes attaquées lors de l'installation d'une pépinière ou d'un abri ombragé
- N'utiliser que des palmes vertes et saines (ou palmes desséchées au soleil) pour ombrager les plants et rejets plantés.

2.2.2.3.2. Lutte chimique

Un premier traitement d'hiver (fin décembre - début janvier) à la dose de 150ml/hl au diméthoate et un deuxième traitement de printemps (Mai) à la dose de 150ml/hl au méthidathion par exemple. C'est la période d'émission par le palmier de nouvelles palmes qui vont héberger probablement l'insecte dans ses plis. Un troisième traitement peut être envisagé en cas de nécessité (**SEDRA, 2003**).

2.2.2.3.3. Lutte biologique

La lutte biologique contre la cochenille blanche en utilisant les prédatrices coccinelles notamment, *Chilochorus bipustulatus* var. *iranensis*. Cette méthode de lutte qui a démontré son efficacité dans la réduction de la population de la cochenille blanche (**SEDRA, 2003**).

2.2.3. Pyrale de datte

2.2.3.1. Agent causal

Ectomyelois ceratonia zell est le nom du ver de la datte, Lépidoptère de la famille des *Phyticidae* appelée aussi Pyrale de la datte (**BOUNAGA et DJERBI, 1990**).

2.2.3.2. Position systématique

La taxonomie de La pyrale des dattes est selon (**BALACHOWSKY, 1972 in IDDER, 2008**) :

Embranchement : *Arthropoda*

Sous embranchement : *Mandibulata*

Classe : *Hexapoda*

Ordre : *Lépidoptera*

Famille : *Pyralidae*

Sous famille : *Phycitinae*

Genre : *Ectomyelois*.

Espèce : *Ectomyelois ceratoniae*.

2.2.3.3. Biologie

2.2.3.3.1. Cycle biologique

Le cycle biologique d'*Ectomyelois ceratoniae* fait sur plusieurs plantes hôtes dont les principaux sont le caroubier, le néflier du japon, l'amandier, le figuier, le grenadier et le palmier dattier (**DOUMANDJI, 1981 in ZOUIOUECHE, 2012**).

L'insecte passe l'hiver dans les fruits momifiés sous forme de larve âgée et l'adulte apparaît au printemps suivant pour se développer sur plusieurs plantes hôtes. Il commence par l'attaque des grenades de mai à août, puis s'installe sur les premières dattes non nouées se trouvant sur les régimes et à partir de Septembre, l'insecte commence à attaquer les dattes mûres et s'y développe jusqu'à la récolte (**DHOUBI, 1991 in ZOUIOUECHE, 2012**).

D'après Le **BERRE (1978 in ZOUIOUECHE, 2012)**, *E. ceratoniae* accomplit son cycle biologique annuel dans la palmeraie dont les chenilles peuvent s'alimenter grâce aux dattes sur pied depuis la nouaison jusqu'à la cueillette.

2.2.3.3.2. Nombre de générations

E. ceratoniae est une espèce très polyphage pouvant atteindre dans des bonnes conditions quatre générations qui se succèdent au cours de l'année, en effet ce nombre de génération varie de 1 à 4 en fonction des conditions climatiques et des plantes hôtes (**WERTHEIMER, 1958 ET DOUMANDJI, 1981 in ZOUIOUECHE, 2012**).

2.2.3.3.4. Dégâts

Les attaques de ver de datte peuvent atteindre un pourcentage supérieur à 10% allant jusqu'à 30% au Nord d'Afrique (**WERTHEIMER, 1958 in IDDER, 2011**).

Le pourcentage véreux à la récolte est de 8 à 10% ce pourcentage peut augmenter jusqu'à 80% (**MUNIER, 1973**).

Pour la variété Deglet Nour le taux d'infestation atteint 27% (**BENADDOUN, 1987 in IDDER, 2011**).



Figure 10 : Pyrale des dattes (**DAKHIA et al, 2013**).

2.2.3.5. Moyens de lutte

2.2.3.5.1. Lutte préventif

Les approche préventifs et très important afin d'éviter l'installation de la pyrale des dattes selon **SEDRA, (2003)**:

- Couvrir les régimes justes après la nouaison avec un tissu mousseline ne laissant pas passer l'insecte pour attaquer les fruits ou utiliser des sacs en filets à mailles fines pour protéger les fruits sur l'arbre avant la récolte.
- Ramassage des dattes et autres fruits restant après la récolte
- Ne pas laisser la récolte sur place
- Utilisation de caisses et sacs propres
- Désinsectisation des dattes destinées au stockage par fumigation sous bâche à base des gaz non toxiques (Bisulfite de Carbone et Tétrachlorure de Carbone) ou par traitement à la chaleur à 60 c° pendant 2 heures (exemple, Four type Gonet).
- Possibilité de l'ionisation des dattes aux rayons gamma en vue de les désinsectiser sans traitement aux pesticides
- Nettoyage des entrepôts et passage de la chaux sur les murs à la fin et au début de chaque campagne.
- Eviter de mélanger la nouvelle récolte et les récoltes précédentes.

2.2.3.5.2. Lutte chimique

En cas de nécessité, traitement chimique des palmiers par deux pulvérisations espacées de 2 semaines avec le malathion (0,15-0,3 %), La première application s'effectue 8 à 10 jours après la nouaison (SEDRA, 2003).

2.2.3.5.3. Lutte biologique

Pour diminuer la population de la pyrale dans les vergers, lâcher des insectes parasitoïdes de la pyrale : *Phanerotoma ocuralis* sur les régimes des dattes et *Bracon hebetor* sur les lots de dattes tombées au sol (SEDRA, 2003).

L'utilisation de la technique **des insectes stériles** (TIS) a été développée en Tunisie. A titre préventif et pour diminuer éventuellement le degré d'attaque (SEDRA, 2003).

2.2.4. Foreur des palmes ou Bougassass

2.2.4.1. Agent causal

Apate monachus Originaire de l'Afrique tropicale où il vit sur le caféier, le foreur des palmiers est signalé aux Ziban Bordj Ben Azzouz/Tolga) et à Ouargla (DAKHIA et al, 2013).

2.2.4.2. Description

L'*Apate monachus* Fabricius (*Coleoptera, Bostrichidae*) est un coléoptère de grande taille est répandu au Moyen Orient et en Afrique du Nord. C'est une espèce xylophage qui s'attaque en plus des dattiers à d'autres genres végétaux: Casuarina (*Magnoliopsida, Casuarinaceae*), Acacia (*Magnoliopsida, Mimosaceae*), etc (DJERBI, 1994 in IDDER, 2011).

2.2.4.3. Symptômes et Dégâts

Il creuse des galeries d'une dizaine de centimètres de long dans la nervure principale des palmes qui se cassent ou perdent ainsi leur vitalité et provoque même leur dessèchement prématuré (BALACHOWSKY, 1962 ; BOUKTIR, 1999, ACHOUR, 2003 in HAMAD, 2011).

Ce ravageur attaque les feuilles (Djerids) du palmier dattier et les cisaille comme son nom vernaculaire l'indique (DAKHIA et al, 2013).

Selon LEPESME (1947 in IDDER, 2011), ses galeries renferment généralement un amas gommeux de couleur rouille provenant de la réaction du sujet. Les palmes desséchées servent souvent de site d'hibernation pour ce coléoptère qui reprend ses activités au printemps.



Figure 11 : Ravageur Foreur des palmes (DAKHIA et al, 2013).

2.2.4.4. Biologie

La larve passe l'hiver à l'extrémité d'une galerie pour donner l'adulte au printemps (BENKHLIFA, 1991 in MEHAOUA, 2006).

Ces coléoptères apparaissent pendant le mois de mars et avril pour attaquer les palmes vertes voisines en y creusant des galeries pour s'alimenter d'abord puis se reproduire (TIRICHINE, 1992 in MEHAOUA, 2006).

Il y a une seule génération par an et le cycle peut durer moins d'une année jusqu'à trois années (TIRICHINE, 1992 in MEHAOUA, 2006).

Par contre BENSALAS ET SAOULI (1998, in MEHAOUA, 2006), signale la présence de deux générations par an.

2.2.4.5. Moyens de lutte

2.2.4.5.1. Lutte chimique

Poussant à l'intérieur des galeries un liquide dégageant des vapeurs insecticides, tel que le benzine ou le sulfate de carbone, puis il faut boucher les trous avec des boulettes d'argile malaxé avec d'eau (LENSE, 1924 in MEHAOUA, 2006).

2.2.4.5.2. Lutte biologique

Parmi les ennemis naturels d'*Apate monachus* on trouve deux coléoptères prédateurs *Cylindrusme gacephaluspinola* et *Cylindrus pectoralis* Kraatz (TIRICHINE, 1992 in MEHAOUA, 2006).

Chapitre 3 : Présentation de la région de Ghardaïa

1. Situation géographique de la région d'étude

La région de Ghardaïa couvre une superficie de 86.105 km² (**BICHI ET BEN TAMER, 2006**).

Les limites administratives de la wilaya de Ghardaïa sont comme suite selon **ATLAS, (2012)** :

- Au Nord : la Wilaya de Laghouat (200 Km)
- Au Nord-est : la Wilaya de Djelfa (300 Km)
- A l'Est : la Wilaya de Ouargla (200 Km)
- Au Sud : la Wilaya de Tamanrasset (1.470 Km)
- Au Sud-ouest : la Wilaya d'Adrar (750 Km)
- A l'Ouest : la Wilaya d'El Bayadh (350 Km)

Chapitre 3 : Présentation de la région de Ghardaïa

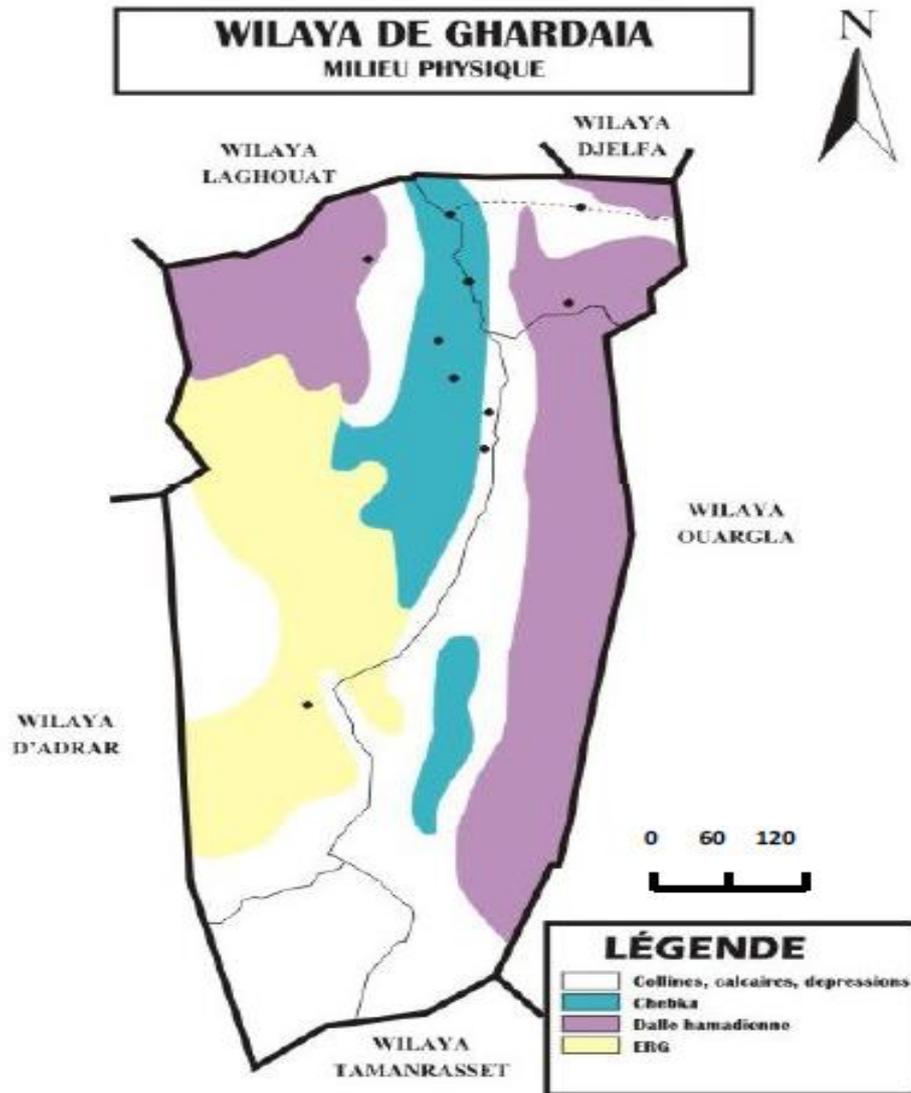


Figure 12 : Situation géographique de Ghardaïa (ATLAS, 2005).

2. Caractéristique climatique

Le Sahara, dont le climat est caractérisé par l'irrégularité des précipitations, une forte évapotranspiration et de grands écarts thermiques, aussi marqué par un déficit hydrique permanent. C'est un espace qui est perçu par certains comme étant inculte et répulsif et que par ailleurs, le développement du monde vivant à des exigences aussi bien quantitatives que qualitatives à l'égard de l'eau (BENSEMAOUNE, 2007).

2.1. Température

La température moyenne annuelle est de 22,70°C, avec 34,97°C en Juillet pour le mois plus chaud, et 11,37°C en Janvier pour le mois plus froid.

Chapitre 3 : Présentation de la région de Ghardaïa

2.2.Pluviométrie

D'une manière générale, les précipitations sont faibles et d'origine orageuse, caractérisées par des écarts annuels et interannuels très importants. Les précipitations moyennes annuelles sont de l'ordre de 89 mm.

2.3.Humidité relative

L'humidité relative de l'air est très faible, elle est de l'ordre de 22% en Juillet, atteignant un maximum de 53,4% en mois de Janvier et une moyenne annuelle de 38,38%.

2.4.Évaporation

L'évaporation est très intense, Elle est de l'ordre de 2564.17 mm /an, avec un maximum mensuel de 387,66 mm au mois de Juillet et un minimum de 95, 88 mm au mois de Janvier.

2.5.Insolation

Le cumule de l'insolation est de 3212.99 heures/ans, avec un maximum de 347.67heures/mois au mois de juillet ; et un minimum de 233,89 heures/mois au mois de Décembre.

2.6.Vents

D'après les données de **l'O.N.M. (2015)** pour la période de 2004-2014, les vents sont fréquents sur toute l'année avec une moyenne annuelle de 2.83 m/s.

2.7.Synthèse climatique

La présente caractérisation est faite à partir d'une synthèse climatique de 11 ans entre 2004_2014 ; à partir des données de l'Office Nationale de Météorologie (**Tab 1**).

Chapitre 3 : Présentation de la région de Ghardaïa

Tableau 1 : Données météorologique de la Wilaya de Ghardaïa (O.N.M., 2015).

	T. (°c)	P. (mm)	I. (h)	E. (mm)	H. (%)	V.V (m/s)
Janvier	11,37	14,56	250,55	95,88	53,4	3,12
Février	15,81	1,62	245,67	118,11	43,8	2,26
Mars	17,18	8,06	277,44	171	39,6	3,15
Avril	21,4	8,29	295,22	218,22	36,4	3,32
Mai	25,73	3,1	330,89	263,66	29,4	3,22
Juin	30,98	3,39	342,22	357,33	26,2	4,06
Juillet	34,97	2,76	347,67	387,66	22	2,53
Août	32,88	3,74	329,88	349,55	25,2	2,35
Septembre	29,08	20,57	271,33	262,88	37,6	2,66
Octobre	23,78	10,27	276,89	161,88	47,8	2,6
Novembre	17,06	7,21	261,89	118,33	47,8	2,23
Décembre	12,17	5,79	233,89	155,55	51,4	2,51
cumule annuelle	22,70	89,36	3212,99	2564,17	38,38	2,83

H : Humidité relative. T : Température. P : Pluviométrie.

I : Insolation. V.V: Vitesse de vent. E : Evaporation.

2.7.1.1. Diagramme ombrothermique a Bangol et Gausсен

Selon le tableau 1 qui se base sur l'enregistrement des données de précipitations et des données de températures mensuelles sur une période de 11 ans, on peut établir la courbe pluviométrique dont le but est de déterminer la période sèche.

Le diagramme ombrothermique de **BAGNOULS et GAUSSEN (1953)** permet de suivre les variations saisonnières de la réserve hydrique. Il est représenté (**Figure 13**) :

Chapitre 3 : Présentation de la région de Ghardaïa

- en abscisse par les mois de l'année.
- en ordonnées par les précipitations en mm et les températures moyennes en °C.
- une échelle de $P=2T$.
- L'aire compris entre les deux courbes représente le période sèche. Dans la région de Ghardaïa, nous remarquons que cette période s'étale sur toute l'année.

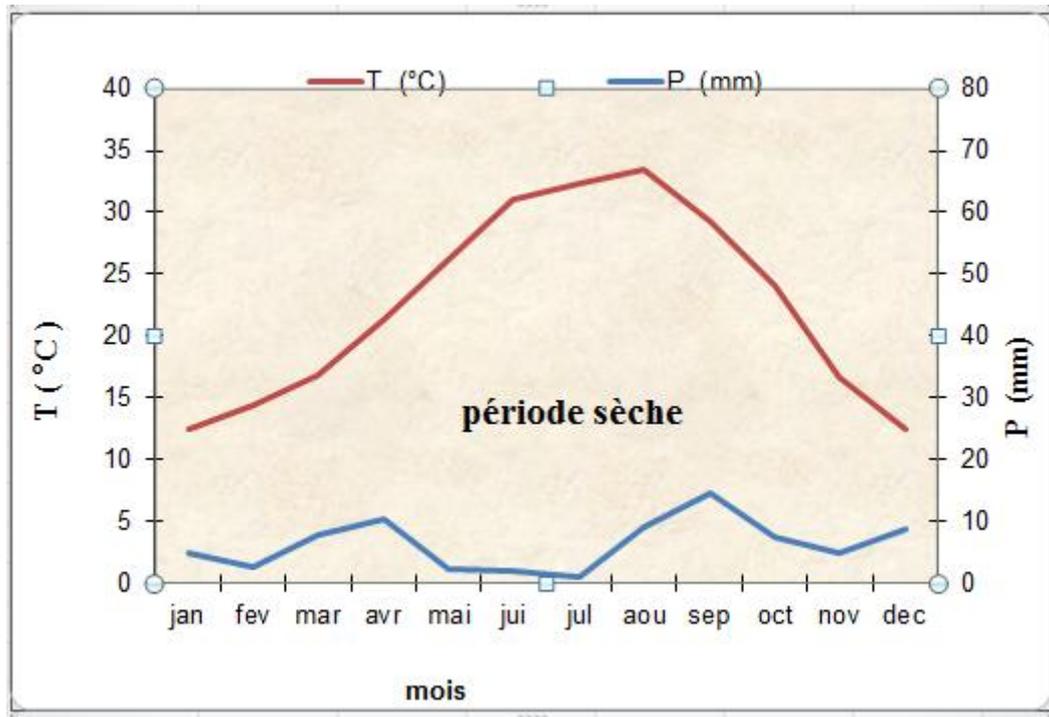


Figure 13 : Diagramme ombrothermique de Bangol et Gausson la région de Ghardaïa
CLIMAGRAMME d'EMBERGER

Il permet de distinguer les différentes nuances du climat méditerranéen et caractériser l'étage bioclimatique d'une région donnée (DAJOZ, 1982).

Le quotient pluviothermie d'Emerger est déterminé selon la formule suivante :

$$Q_2 = \frac{3.43 \times P}{M - m} = 8,82.$$

Q₂ : Quotient thermique d'EMBERGER.

P : Pluviométrie moyenne annuelle en mm.

M : Moyenne des maxima du mois le plus chaud en c°.

m : Moyenne des minima du mois le plus froid en c°.

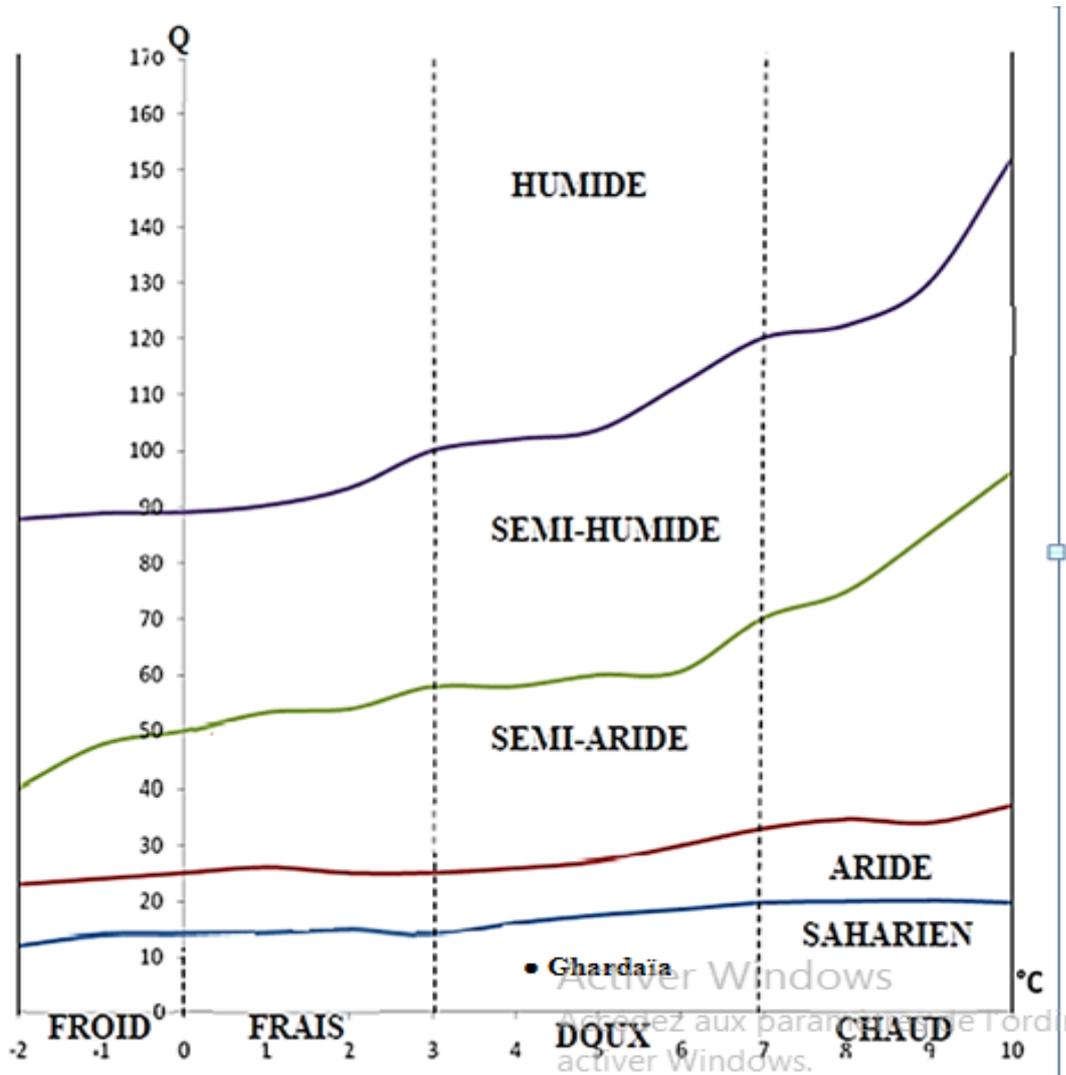


Figure14 : CLIMAGRAMME D'EMBERGER.

3. Géomorphologie

Dans la région de Ghardaïa, on peut distinguer trois types de formations géomorphologiques selon D.P.A.T. (2005) :

- La Chabka du M'Zab.
- La région des dayas.
- La région des Ergs

Chapitre 3 : Présentation de la région de Ghardaïa

3.1. Chabka du M'Zab

C'est un plateau crétacé rocheux et découpé en tous les sens par de petites vallées irrégulières, qui semblent s'enchevêtrer les unes des autres. Ces vallées sont plus ou moins parallèles et leur pente dirigée vers l'Est.

La hauteur des vallées du M'Zab est assez variable, et n'atteint pas les cent mètres. Leur largeur est parfois de plusieurs kilomètres. Les formations encaissantes comprennent des calcaires, et au-dessous des marnes ; les calcaires généralement dolomitiques constituent le plateau et le haut des berges.

Le plateau rocheux occupe une superficie d'environ 8000 Km², représentant 21 % de la région du M'Zab (COYNE, 1989). Vers l'Ouest, il se lève d'une manière continue et se termine brusquement à la grande falaise d'El loua, qui représente la coupe naturelle et oblique de ce bombement.

Mis à part, Zelfana et Guerrara, les neuf autres communes (Ghardaïa, Berriane, Daïa, Bounoura, El Ateuf, Metlili, Sebseb, Mansoua et Hassi -Fhel) sont situées en tout ou en partie sur ce plateau.

3.2. Région des dayas

Au sud de l'Atlas saharien d'une part et d'autre part du méridien de Laghouat s'étend une partie communément appelée «plateau des dayas» en raison de l'abondance de ces entités physiologiques et biologiques qualifiées des dayas.

Dans la région de Ghardaïa seule la commune de Guerrara, située au nord-est, occupe une petite partie du pays des dayas.

De substratum géologique miopliocène, les dayas sont des dépressions de dimensions très variables, grossièrement circulaires. Elles ont résulté des phénomènes karstiques de dissolution souterraine qui entraînent à la fois un approfondissement de la daya et son extension par corrosion périphérique (BARRY et FAUREL, 1971 in LEBATT-MAHMA., 1997).

3.3. Région des Regs

Située à l'Est de la région de Ghardaïa, et de substratum géologique pliocène, cette région est caractérisée par l'abondance des Regs, qui sont des sols solides et caillouteux.

Chapitre 3 : Présentation de la région de Ghardaïa

Les Regs sont le résultat de la déflation, cette région est occupée par les communes de Zelfana, Bounoura et El Atef.

4. Géologie et pédologie

Du point de vue géologique, la wilaya de Ghardaïa est située aux bordures occidentales du bassin sédimentaire secondaire du Sahara, sur un grand plateau subhorizontal de massifs calcaires d'âge Turonien appelé couramment "la dorsale du M'Zab"(A.N.R.H., 2009).

L'épaisseur de ses massifs calcaires recoupés par les sondages est de l'ordre de 110 mètres. Sous les calcaires turoniens on recoupe une couche imperméable de 220 mètres formée d'argile verte et de marne riche en gypse et en anhydrite; elle est attribuée au Cénomanién. L'étage de l'Albien est représenté par une masse importante de sables fins à grès et d'argiles vertes. Elle abrite des ressources hydrauliques considérables, l'épaisseur est de l'ordre de 300 mètres (A.N.R.H., 2009).

Les alluvions quaternaires formées de sables, galets et argiles tapissent le fond des vallées des oueds de la dorsale, d'une épaisseur de 20 à 35 mètres. Ces alluvions abritent des nappes superficielles d'Inféro-flux (nappes phréatiques) (A.N.R.H., 2009).

5. Hydrologie

La région de Ghardaïa est jalonnée par un grand réseau d'oueds dont les principaux sont : Oued Sebseb, Oued Metlili, Oued M'Zab, Oued N'sa et Oued Zegrir (A.N.R.H., 2007).

L'ensemble de ces oueds constitue le bassin versant de la dorsale du M'Zab, ils drainent en grande partie les eaux de la dorsale de l'Ouest vers l'Est, leur écoulement sont sporadiques, ils se manifestent à la suite des averses orageuses qui connaît la région (A.N.R.H., 2007).

Exceptionnellement, quand les pluies sont importantes, surtout au Nord-Ouest de la région de Ghardaïa, ces oueds drainent d'énormes quantités d'eaux. Une étude des crues de l'oued Mzab a estimé les débits de crue décennale et centennale à 205 et 722 m³/s (A.N.R.H., 2007).

Les conséquences sont parfois catastrophiques et les dégâts sont souvent remarquables, notamment pour l'oued M'Zab et Metlili où chaque pluie exceptionnelle cause beaucoup de dommages principalement dans les agglomérations (A.N.R.H., 2007).

6. Production végétale

La végétation est basée essentiellement sur la phoeniciculture, avec la céréaliculture, le maraichage, les cultures fourragères et industrielles en plus de l'arboriculture fruitière. les quantités récoltées et les rendements sont détaillées dans les (Figure 15).

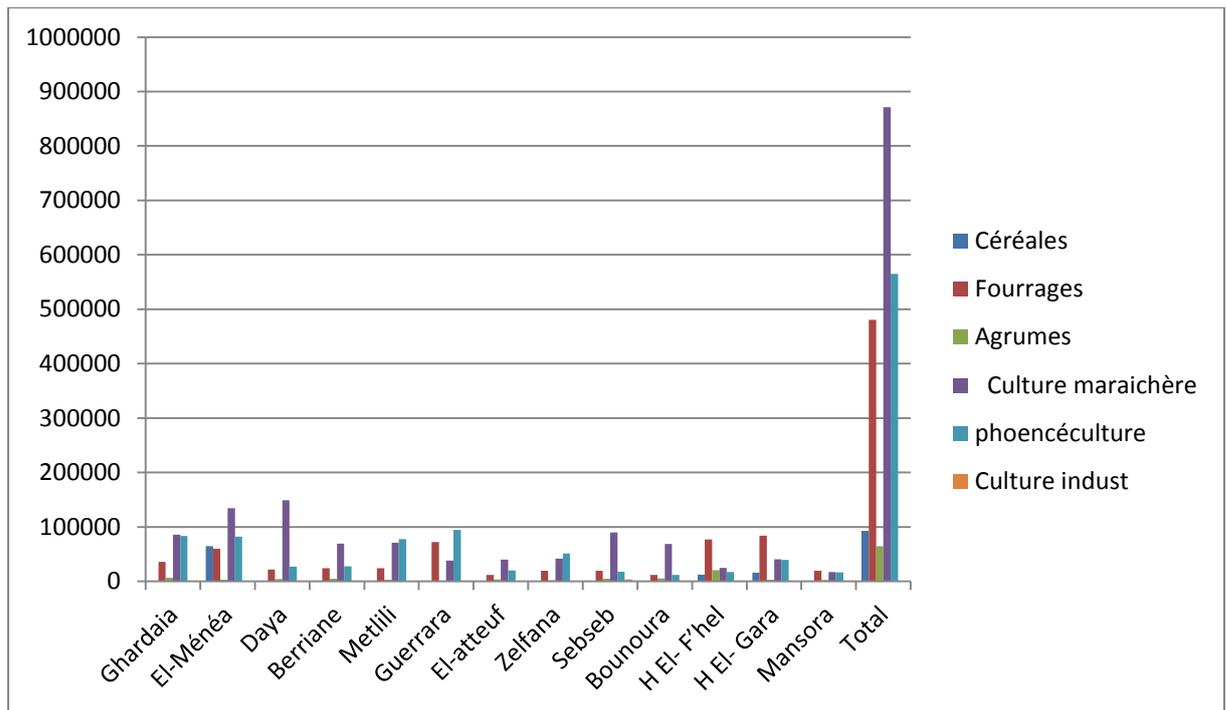


Figure 15 : Rendement des cultures dans chaque commune dans la région de Ghardaïa 2013-2014 (D.S.A. 2014).

7. Production animale

La région de Ghardaïa est caractérisée par une dynamique de son milieu agricole et notamment à tout ce que attrait aux productions animales à travers les différentes vocations :

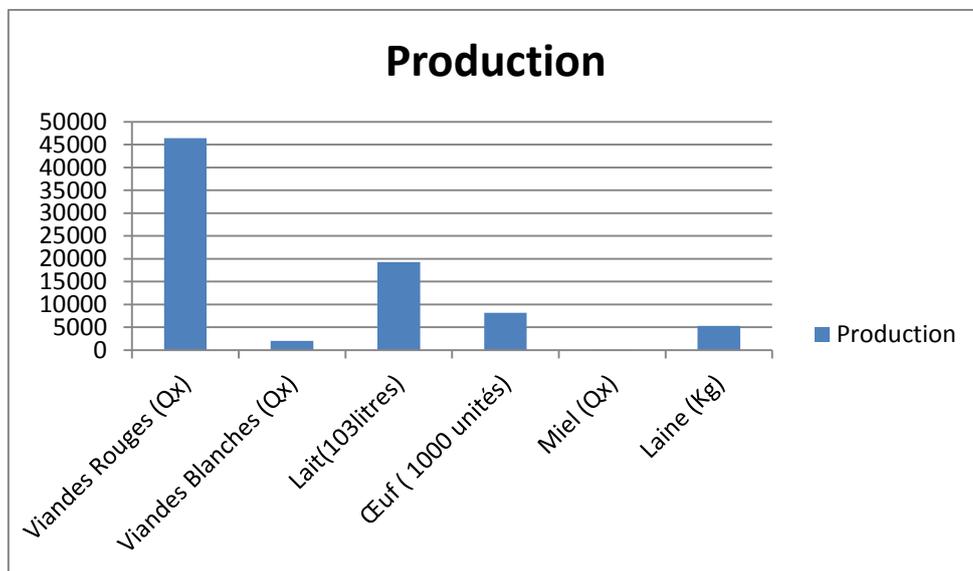


Figure 16: Productions animales à travers les différentes vocations (D.S.A, 2012)

Chapitre 4 : Matériel et méthodes

1. Matériel

Notre travail consiste à faire une étude des contraintes de la phoeniciculture dans la région de Zelfana, nous développerons la présentation du matériel biologique, les méthodes utilisées sur le terrain, ainsi que les méthodes employées pour rassembler et analyser les données.

1.1. Présentation de la région d'étude

La Wilaya de Ghardaïa se situe dans le Sahara Nord –Central algérien. Elle comporte 13 communes parmi lesquelles la commune de Zelfana qui fait l'objet de notre étude. Zelfana est située au Sud-Est de Ghardaïa à 60 km du chef-lieu de la Wilaya. Elle s'étend sur une superficie de 2220 km², et s'élève à 480 m d'altitude (OUALI *et al.*, 2007).

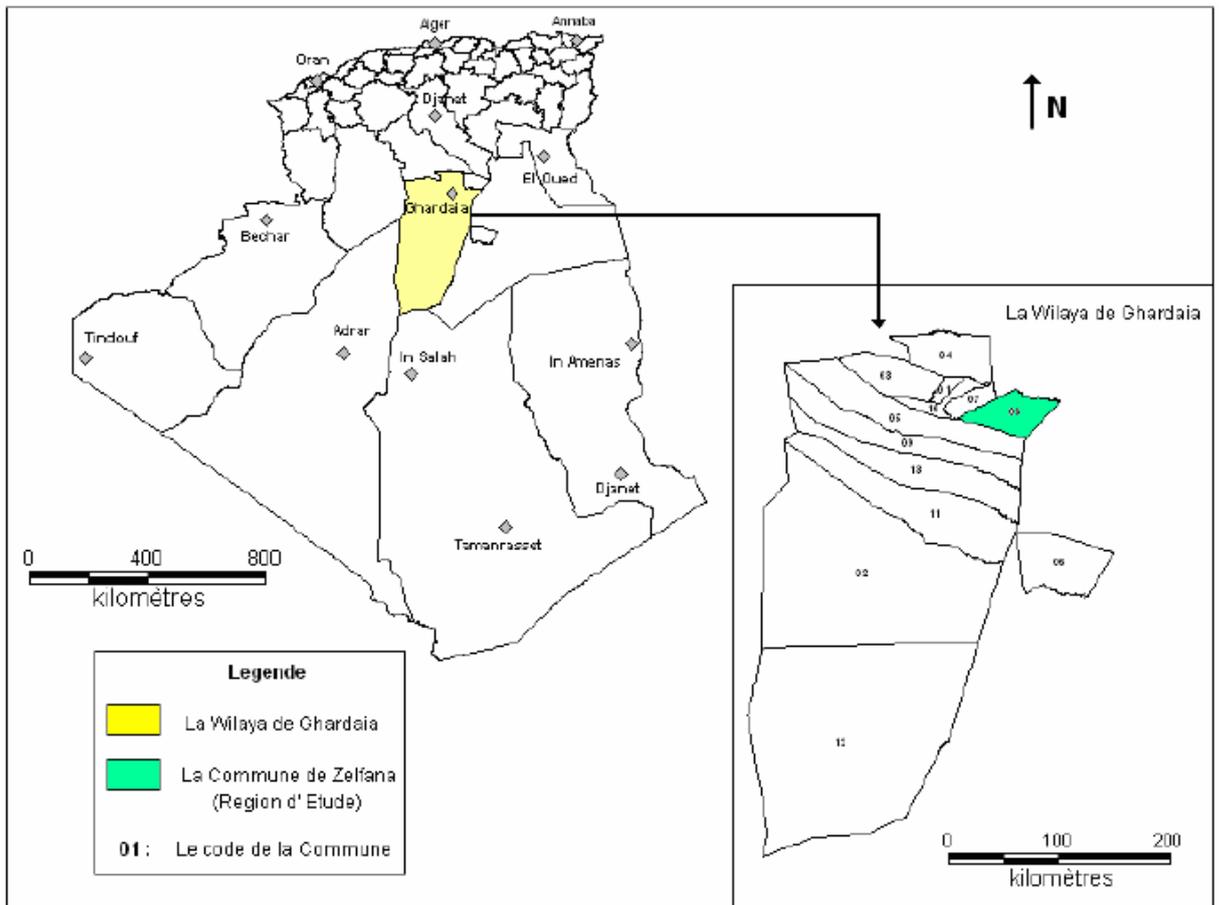


Figure 18 : Carte géographique de la wilaya de Ghardaïa et de ses communes (OUALI *et al.*, 2007).

1.2. Choix de la région

- Cette région est parmi les régions les plus productives de dattes de la wilaya de Ghardaïa.
- On constate même qu'il y a une augmentation de productivité par rapport aux dernières années (**figure19**).
- Absence de données satisfaisantes sur les contraintes de la phoeniciculture dans cette région.
- Accessibilité aux endroits d'exploitations.
- La région dispose d'une certaine diversité variétale importante, notamment sur l'aspect qualitatif.

1.3. Choix des zones d'étude

- On a choisi des zones éparpillées pour élargir l'étude et recueillir beaucoup plus d'amples d'information.
- Facilitation des déroulements des investigations (remplissage de questionnaire, entretien, débats)
- les exploitants sont présents sur le lieu de l'exploitation pendant notre enquête.
- l'abondance des palmiers dattier dans ces zones.
- Ces zones sont d'une grande potentialité productive de dattes dans la commune de Zelfana
- Le choix de la zone de Nakossat était à cause de sa faible productivité des dattes par rapport à d'autres zones (**Tableau 2**).

1.4. Présentation des zones d'étude

Notre étude a été effectuée sur 5 zones dans la région de Zelfana HASSI NOUR, ZELFANA OUED, NAKOSAT, GWYFLA, HADJRA EL-BYDA.

Nous intéressons à rassembler quelques caractéristiques spécifiques aux zones d'étude afin de nous aider à bien interpréter les résultats obtenus (**Tableau 2**).

Le Tableau (2) représente un récapitulatif des caractéristiques spécifiques pour chaque zone d'étude :

Tableau 2 : Généralité sur les zones d'étude.

Zones Caractéristiques	H.NOUR	Z.Oued	NAKOS-- AT	GWYFLA			
				Ancien	Secteur A.P.F. A (7)	Secteur A.P.F.A (10)	Secteur consistio -ns (F1)
Superficie total	154.89 ha	48.91 ha	300 ha	30,63ha	108 ha	70 ha	102 ha
La superficie de chaque parcelle	0.73ha	0.84ha	2 ha	1ha	2 ha	2 ha	2 ha
Nombre de bénéficiaire	183	67	150	35	54	13	51
Nombre de palmier dattier	15852 80% D.N Et 20% G	5825 80% D.N Et 20% G	11787 80% D.N Et 20% G	3522 80% D.N Et20% G	9646 80% D.N et 20% G	3995 80% D.N Et20% G	9504 80% D.N Et20% G
Production de datte par un palmier dattier	0.7qx/p D.N et 0.6 qx/p G	0.7qx/p D.N et 0.6 qx/p G	faible	0.7qx/p D.N et 0.6 qx/p et G	0.7qx/p 80% D.N et 20% G	0.7qx/p 80% D.N et 20% G	0.7qx/p 80% D.N et 20% G
Le nombre de forage	2débits Mo 2 débits F	1débitsM	2F 2Mo	1	1	1	1

(D.S.A., 2014).

Pour savoir l'évolution du secteur phoenicicole dans la région de Zelfana on a récapitulé le **Tableau (3)** qui présente l'évolution de la production des dattes :

Tableau 3 : Evolution de la production des dattes dans la région de Zelfana de **2006** jusqu'à **2014 (D.S.A., 2014)**.

Année	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Production dattes/Qx	25686	30035	32275	34965	37924	42137	48810	47602	50948

(D.S.A., 2014)

La production phoenicicole dans la région de Zelfana à augmentée durant les dernières années (2006-2014) selon la (**Figure 19**).

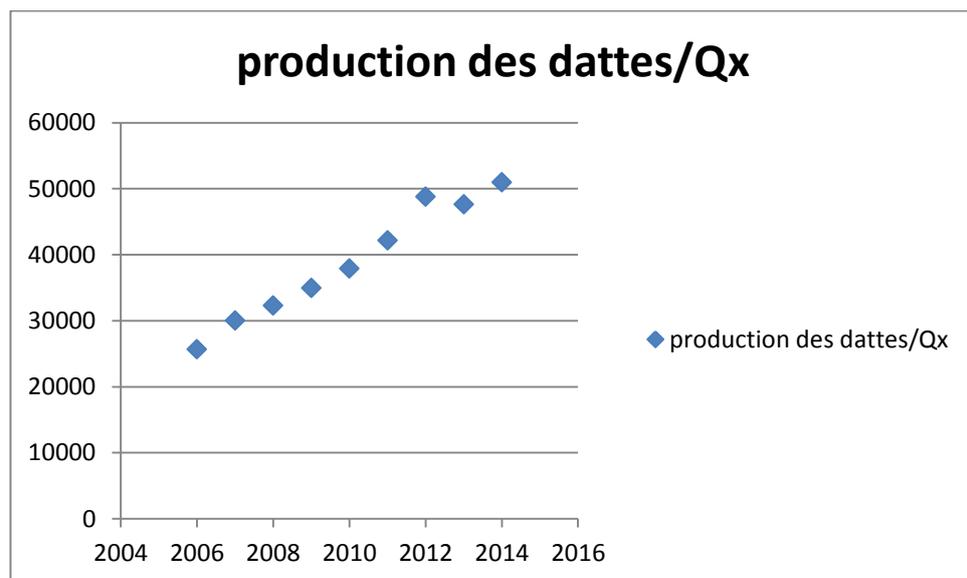


Figure 19 : Evolution de la production des dattes durant les 10 dernières années (D.S.A., 2014)

1.5. Eléments du questionnaire :

Pour récolter les données de notre étude sur le terrain de recherche, nous avons utilisé un questionnaire d'enquête (**Annex1**).

Les grandes lignes de l'enquête :

- Identification de l'exploitant
- Identification de l'exploitation
- Potentielle agricoles de l'exploitation
- Les contraintes abiotiques
- Les contraintes biotiques
- Autre problèmes de la phoeniciculture

2. Méthode d'étude :

2.1.Objectif :

L'utilisation des moyens matériels et intellectuels afin de déterminer les contraintes biotique et abiotique de la phoeniciculture dans la région de ZELFANA.

2.2.Méthodes et techniques :

Pour approfondir notre étude et atteindre nos objectifs, nous avons recouru à la méthode d'enquête de l'épandage appuyée sur la technique d'interview structurée.

2.2.1. Présentation de l'échantillon étudié :

Notre population est constituée de 32 exploitations réparties sur 5 zones (ZELFANA OUED, GWYFLA, HASSI NOUR, HADJRA EL BAYDA, NAKOSSAT). On a pu obtenir des résultats récapitulés dans un tableau (**Annex2**).

2.2.2. Technique d'échantillonnage :

Nous avons utilisé la technique d'échantillonnage comme suit :

On a choisi :

- 6 exploitations dans les zones suivantes : ZELFANA OUED, HASSI NOUR, HADJRA EL BAYDA (aspect technique de ces exploitations est ancien).
- 12 exploitations dans l'GWIFLA (8 palmerais anciennes et 4 palmerais de mise en valeurs).
- 2 exploitation dans NAKOSAT (aspect techniques de ces palmerais est ancien).
- On dérouler notre échantillonnage dans chaque zones comme suivants :

On a visé d'obtenir les échantillons sur toutes les orientations (Nord, Sud, est, ouest, au milieu) selon la présence ou l'absence de l'exploitant

2.2.3. Paramètres d'étude :

Pour la réalisation de notre travail nous avons retenu les paramètres suivants :

- Information sur l'exploitant
- Information sur l'exploitation
- Facteurs biotiques qui ont influence sur le palmier dattier
- Facteurs biotiques qui ont influence sur le palmier dattier

2.3. Analyse des données :

Après le dépouillement de 32 fiches d'enquêtes, les données ont été analysées à l'aide des méthodes statistiques :

- Portant sur les pourcentages de citations des réponses pour chaque paramètre (Approche descriptive).
- Une analyse multidimensionnelle (Analyse factorielle des Correspondances) des variables binaires.
- Un test d'association des variables catégorielles (tableaux de contingence via le test de X^2).

Chapitre 5 : Résultats et discussion

L'objectif de cette étude c'est connaître les contraintes de la phoeniciculture dans la région de ZELFANA afin de préserver l'écosystème oasien.

Nous étudierons dans cette partie ces contraintes, nous développerons donc dans ce chapitre, les résultats obtenus concernant :

- Les principales contraintes abiotiques de la phoeniciculture dans la région de Zelfana.
- Les principales contraintes biotiques de la région de Zelfana.
- Envisagé des solutions efficaces afin de préserver le système oasien.

1. Caractéristiques des exploitants

Leurs principales caractéristiques sont les suivantes :

1.1. L'Age d'exploitants

D'après les données collectées, la structure d'âge est fortement dominée par les plus de 45 ans (59%).en a marqué (38%)des jeune entre 30 et 45 ans qui ont eu des exploitations par l'héritage ou le programme étatique (IMTYAZ), Pour les jeune entre 18 et 29 ans en marque 3% .

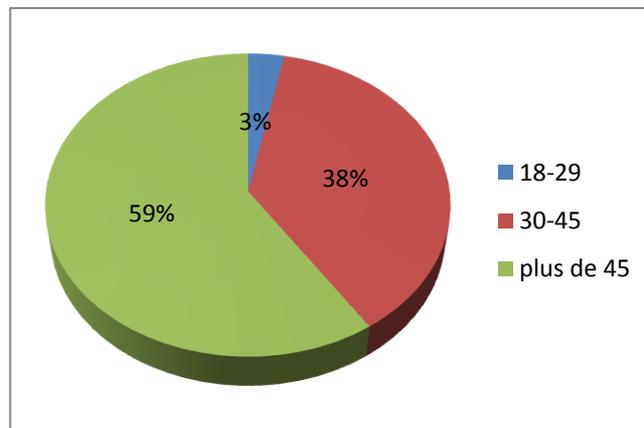


Figure 20 : Répartition des agriculteurs par tranche d'âge.

1.2. Niveau d'instruction

Le niveau d'instruction des exploitants est très bas

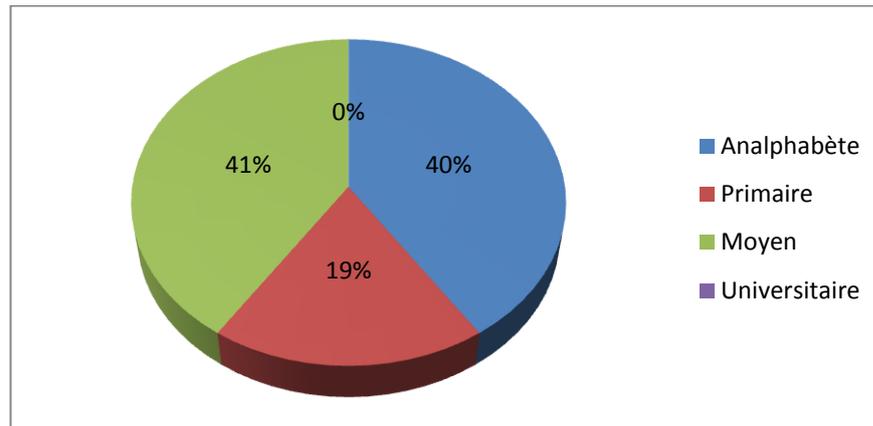


Figure 21: Répartition des agriculteurs par le niveau d'instruction.

1.3. Formation agricole

La majorité des agriculteurs (88%) sont sans aucune formation ou encadrement agricole.

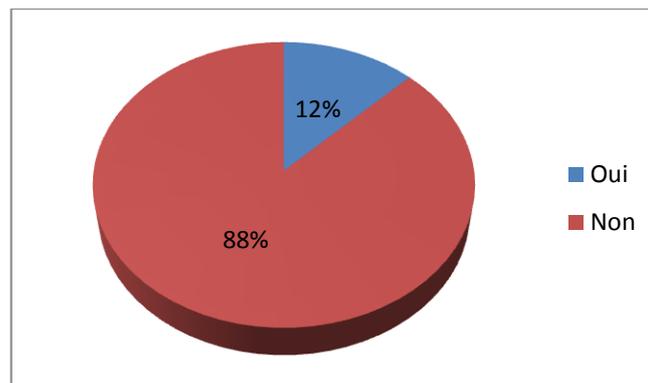


Figure 22 : Agriculteurs qui ont fait une formation agricole

1.4. Origine des exploitants

D'après les résultats obtenus, nous avons remarqué que la majorité des agriculteurs interrogés sont originaires de la commune.

1.5. Pratique de l'agriculture

La plupart (97%) des agriculteurs ont plus de 10 ans de métiers dans le domaine de la phoeniciculture, étant que propriétaires de leurs exploitations.

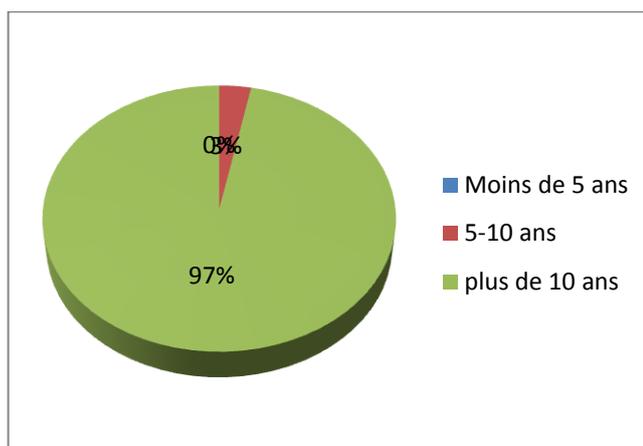


Figure 23 : Répartition des agriculteurs selon l'expérience agricole.

1.6. Activités non-agricoles

(47%) des agriculteurs enquêtés à Zelfana déclarent qu'ils pratiquent uniquement l'activité agricole.

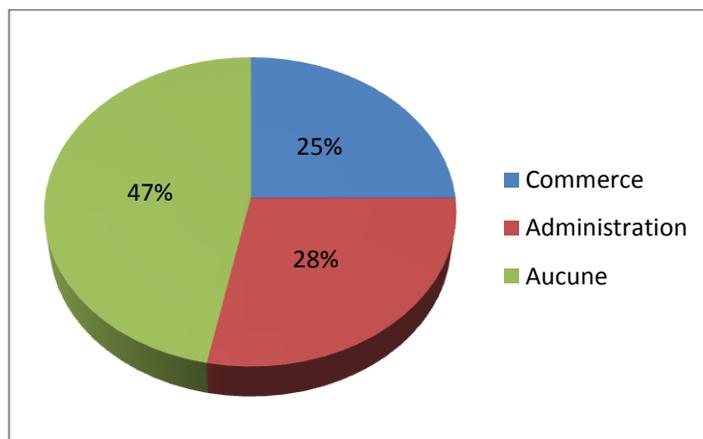


Figure 24 : Autres activités parallèles à l'agriculture

1.7. Revenu principal des exploitants

Les revenus principaux de l'exploitant c'est les dattes à (91%) et les élevages à (9%) mais pas de vente des dérivés du palmier dattier.

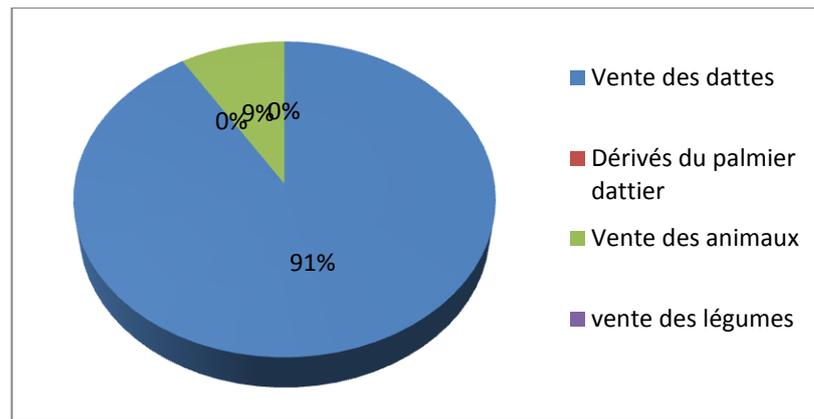


Figure 25 : Revenus principaux de l'exploitant.

1.7. Intégration dans une association

(63%) des agriculteurs sont intégrés dans une association et 37% des agriculteurs ne pas intégré.

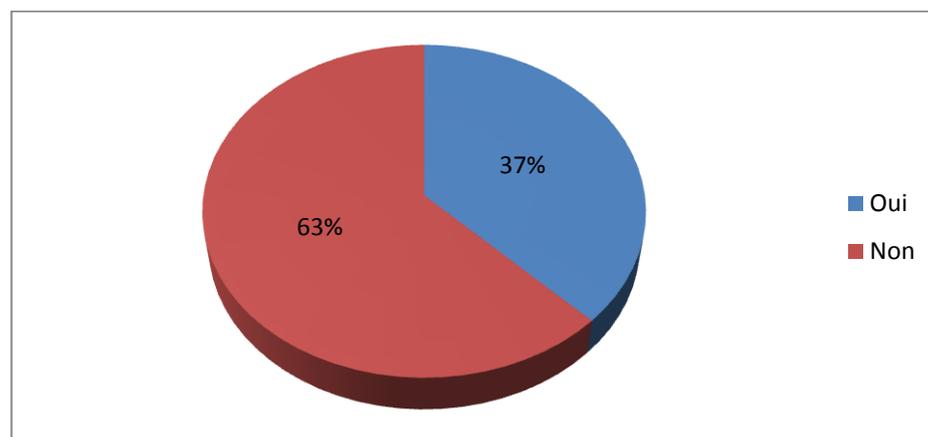


Figure 26 : Association des agriculteurs dans une organisation.

2. Caractéristiques des exploitations

Les principales caractéristiques de l'exploitation enquêtée sont :

2.1. Age des exploitations

La plupart des exploitations dans la région de Zelfana, sont des anciennes exploitations.

La majorité des exploitations ayant une superficie comprise entre 1 et 2ha avec un pourcentage de 91%. Les superficies moins de 1 ha et de plus de 2 ha sont les moins représentées dans l'échantillon.

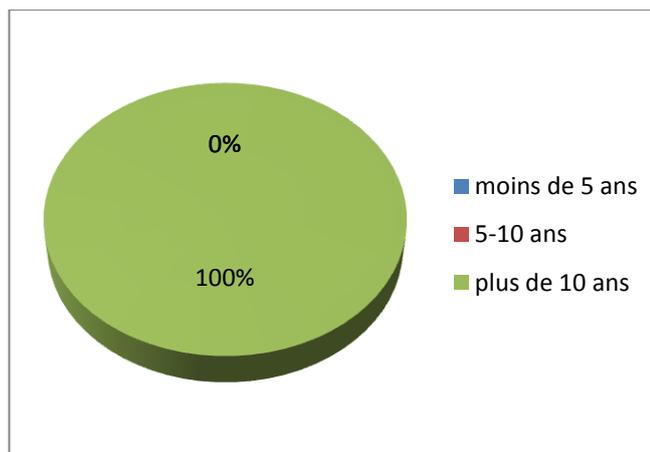


Figure 27 : Répartition des exploitations en fonction d'âge.

2.2. Superficie des exploitations

Les superficies entre 1 et 2 ha sont très abondant parce que c'est des parcelles appartient à un projet d'état.

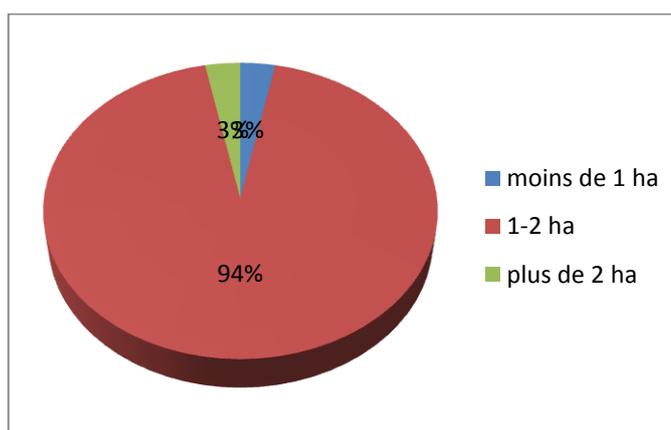


Figure 28 : Répartition des exploitations en fonction de la superficie.

- En remarque que 91% de la parcelle est exploité pour les cultures sur tout le palmier dattier et Pour ce qui est des cultures pratiquées.

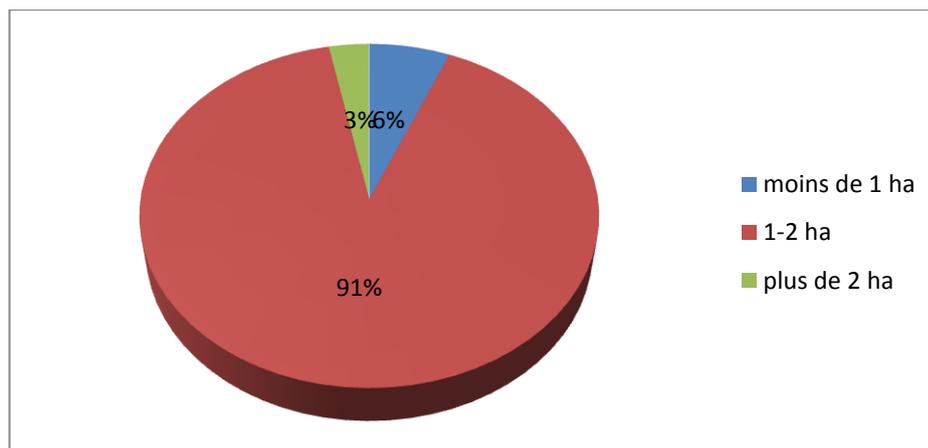


Figure 29 : Surface exploitée par palmier dattier dans l'exploitation

2.3. Cultures pratiquées

Il ressort des enquêtes effectuées qu'il est vraiment très rare de pratiquer d'autre culture que le palmier dattier dans la région. Il y a quelques arbres de figuier et des agrumes et peut-être de la culture maraîchère et fourragère.

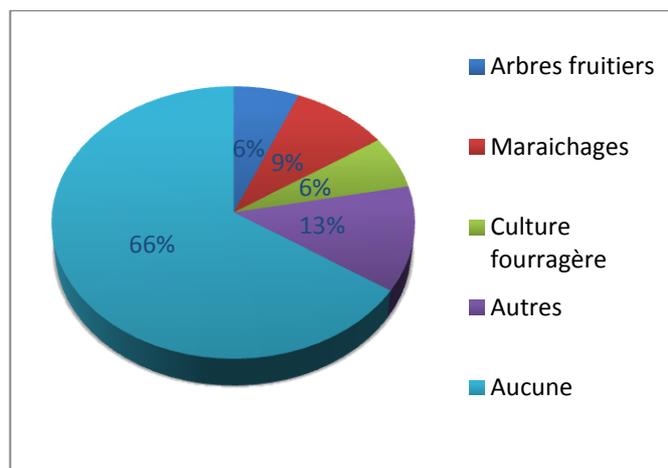


Figure 30: Cultures pratiquées.

2.4. Elevage

L'association phoeniculture-élevage est peu pratiquée dans la région. On remarque que 34% des agriculteurs pratiquent l'élevage, moins de la moitié des agriculteurs pratiquent l'élevage de caprin et le plus abondant (50%) et en 2^{ème} position on trouve les ovins avec un pourcentage de 25% et les bovins avec 8%.

La majorité des agriculteurs pratiquent l'élevage de caprin afin de bénéficier de leur lait.

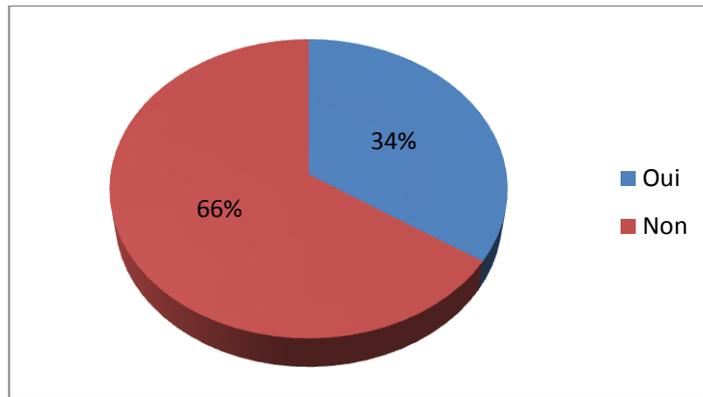


Figure 31 : Agricultureurs pratiquant l'élevage

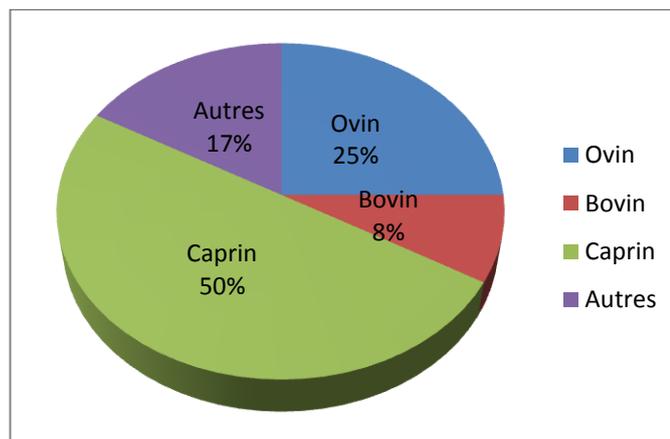


Figure 32: Elevage pratiqué dans les exploitations.

2.5. Main d'œuvre

La grande majorité des parties de main d'œuvre est familiale (70%) et (17%) selon le besoin et (13%) main d'œuvre titulaire.

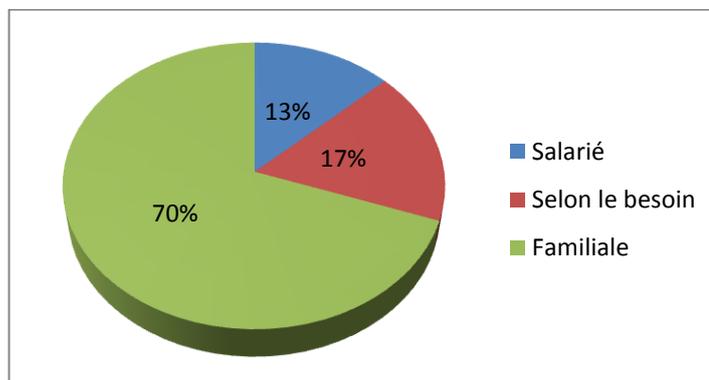


Figure 33 : Nature de main d'œuvre.

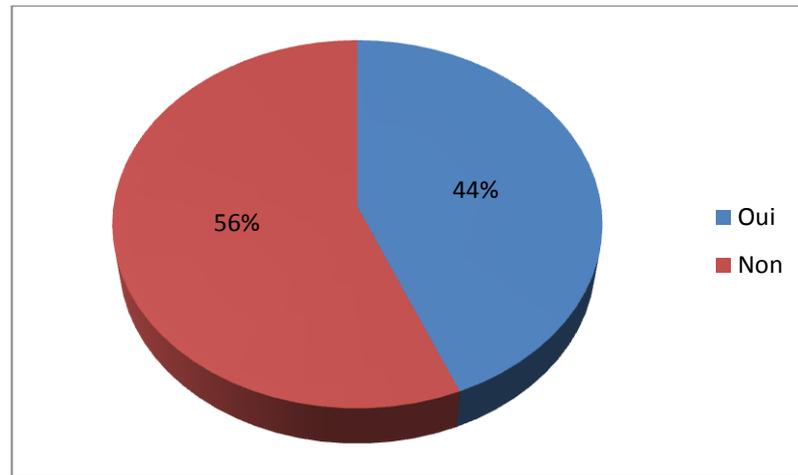


Figure 34 : Degré de satisfaction de la main d'œuvre

3. Informations sur le palmier dattier

3.1. Nombre des palmiers dattier dans les exploitations

Le nombre total des palmiers dattiers dans les exploitations est 7475 palmiers, le nombre total des palmiers non productif est 1101 palmiers.

Tableau 4: Nombre des palmiers dans les exploitations

	Le nombre total des palmiers dattiers	Le nombre total des palmiers productifs
Toutes les exploitations	4288	3187

3.2. Variétés

Les variétés les plus cultivées dans les exploitations sont : Deglet Nour et Ghars avec un pourcentage de 90% et 3% de degla byda et 7% de azerza, Azerza et l'Gahrs ont les trouve dans les ancien palmerais.

Les résultats obtenus montrent que la majorité des agriculteurs cultivent la variété Deglet Nour. Vient en deuxième position, la variété Ghars.

88 % des agriculteurs ne sont pas satisfait de la mono variété d'où 91% sont intéressé pour cultiver d'autre variété.

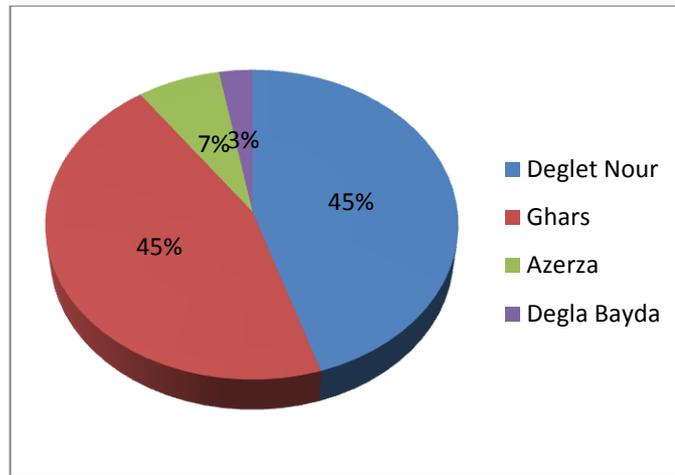


Figure 35: Variétés existant dans les exploitations

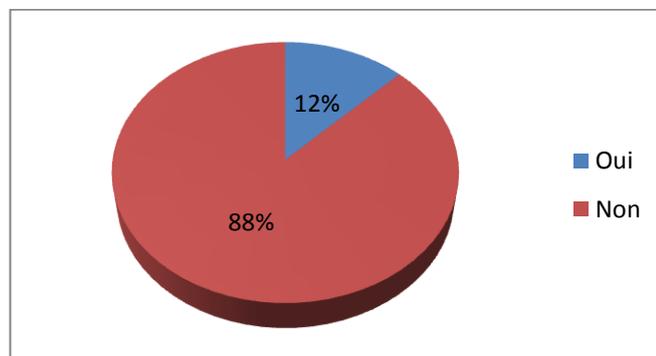


Figure 36 : Degré de satisfaction des agriculteurs de la mono variété

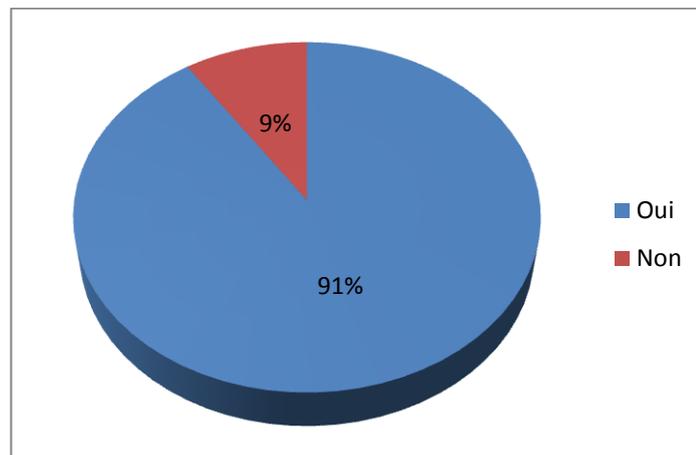


Figure 37 : Représente les agriculteurs qui s'intéressent à cultiver d'autre variété

4. Contraintes abiotiques de la phoeniculture

4.1. Types du sol

On remarque que la majorité des sols sont des sols argileux,

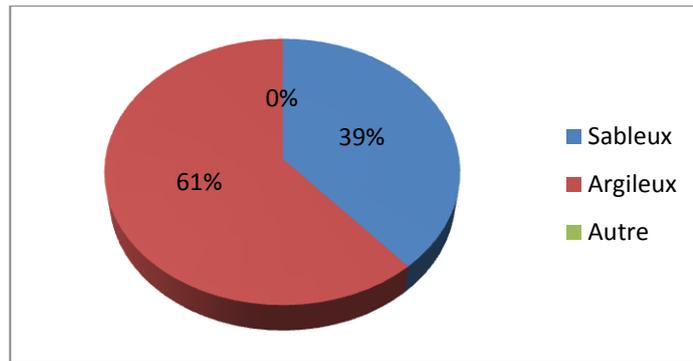


Figure 38: Types du sol

4.2. Travail de sol

Le travail de sol est pratiqué par tous les agriculteurs

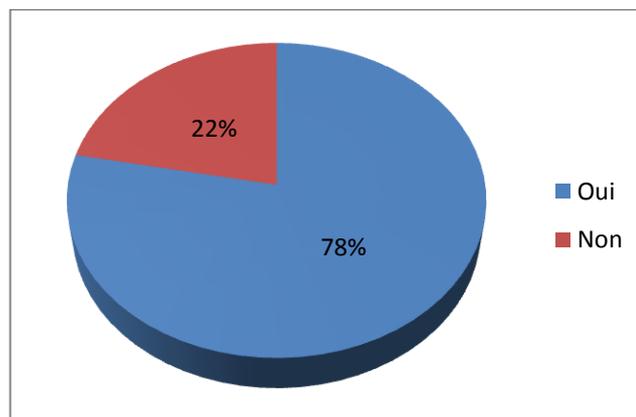


Figure 39 : Pratique de travail de sol

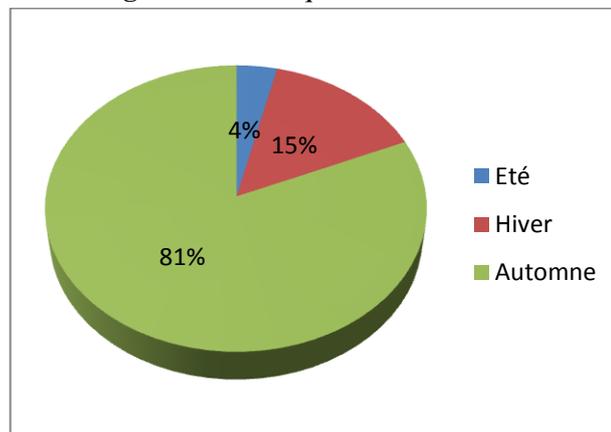


Figure 40 : Période de travail de sol.

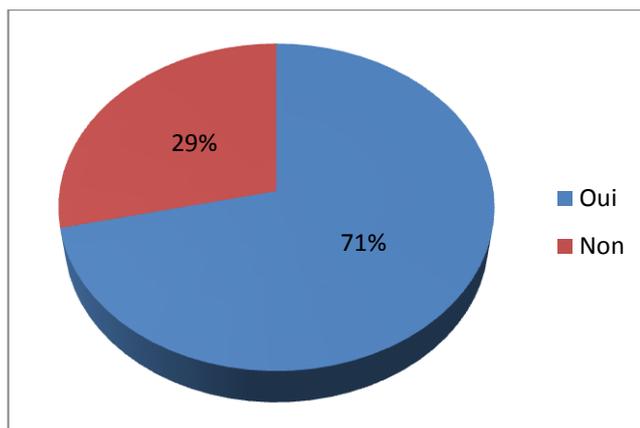


Figure 41 : Opération d'apport de terre

4.3. Salinité des sols

(53%) des agriculteurs déclarent que le degré de salinité de sol est faible et (28%) déclarent que c'est moyen, 19% affirment que c'est élevé. Mais il faut analyser le sol pour confirmer ces résultats.

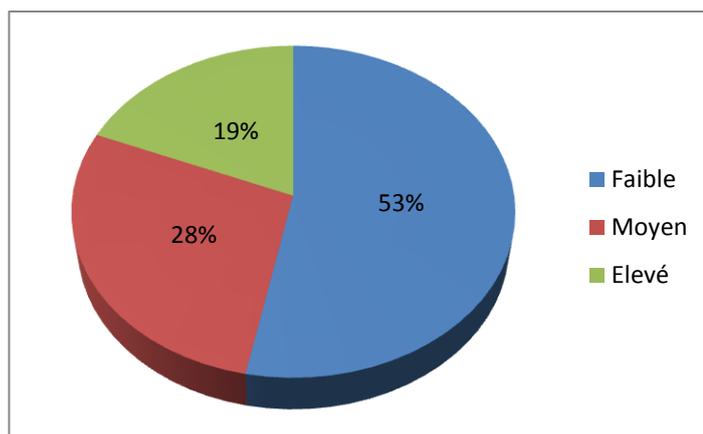


Figure 42: Degré de la salinité des sols.

4.4. Utilisation des engrais

Les agriculteurs utilisent les engrais pour fertiliser les sols et améliorer les rendements, (59%) des agriculteurs utilisent les engrais et 41% n'utilise pas les engrais.

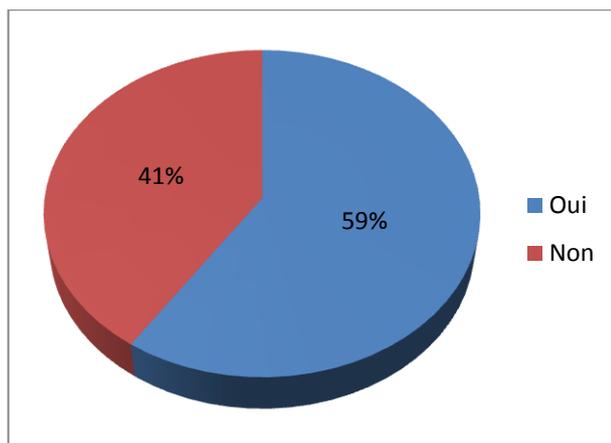


Figure 43: Utilisation des engrais.
(60%) des agriculteurs utilisent les engrais organique et (40%) utilise les engrais minéral,
Les engrais minérale sont chère et peut disponible.

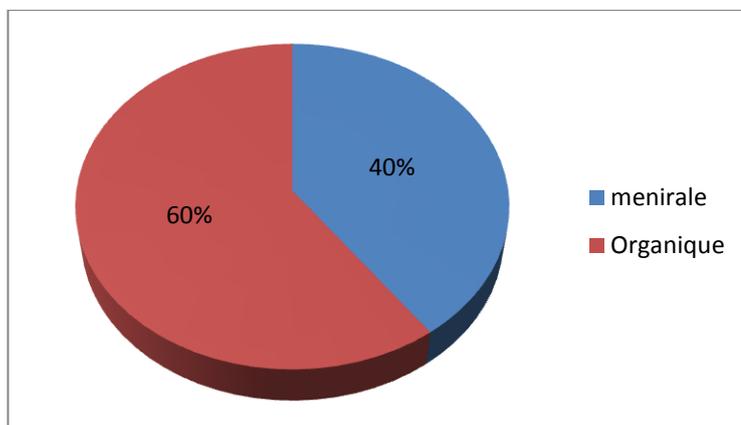


Figure44 : Qualité d'engrais utilisé
(81%) des agriculteurs déclarent que les engrais minéraux sans pas disponible et (19%) affirment leur disponibilité.

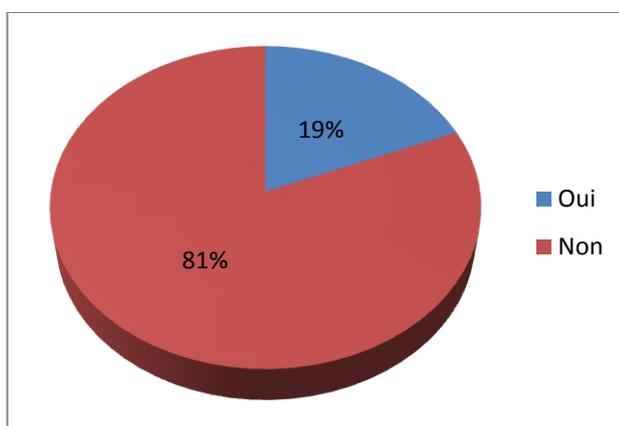


Figure 45: Disponibilité des engrais

81% déclarent que le cout des engrais est élevé et 19% déclarent que c'est abordable.

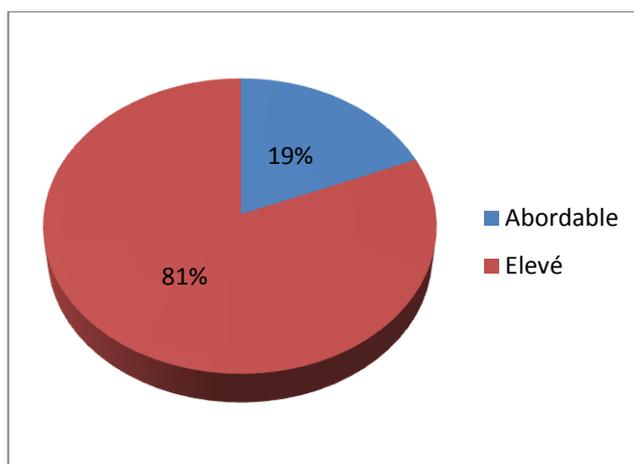


Figure 46: Prix des engrais utilisés

4.5. Irrigation

94% des agriculteurs utilisent l'eau de la nappe albienne et 6% utilise les puits.

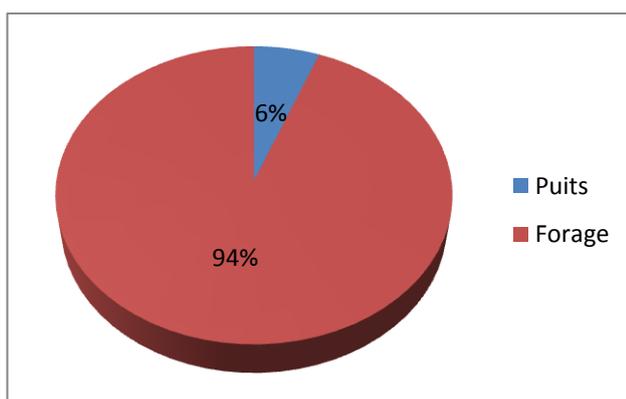


Figure 47 : Sources d'eau disponibles

94% des agriculteurs confirment que l'eau utilisée pour l'irrigation n'est pas salée et 6% déclare que c'est salé.

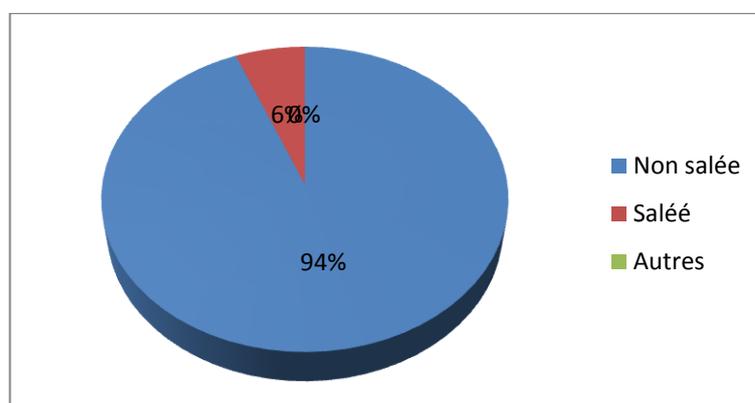


Figure 48 : Qualité des eaux d'irrigation

Le système d'irrigation utilisée c'est le goutte a goutte (38%) et le sagaia a (62%).

Le système d'irrigation par le procédé sagaia caractérise les anciennes exploitations, Beaucoup d'agriculteurs pratique le système d'irrigation goutte a goutte afin de minimisé les contaminations et économisée le temps.

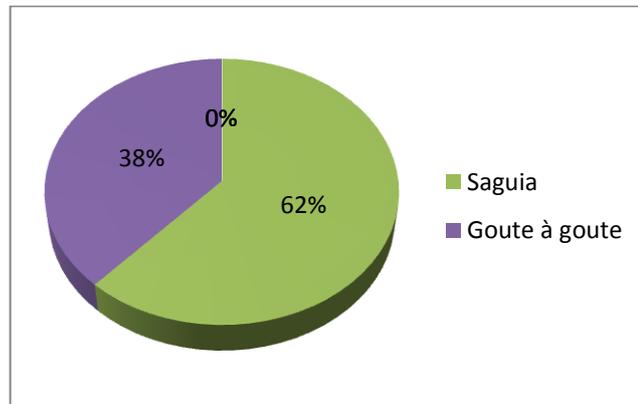


Figure 49 : Méthodes d'irrigation

75% des agriculteurs affirme l'insuffisance d'eau et 25% déclare qu'il suffé.

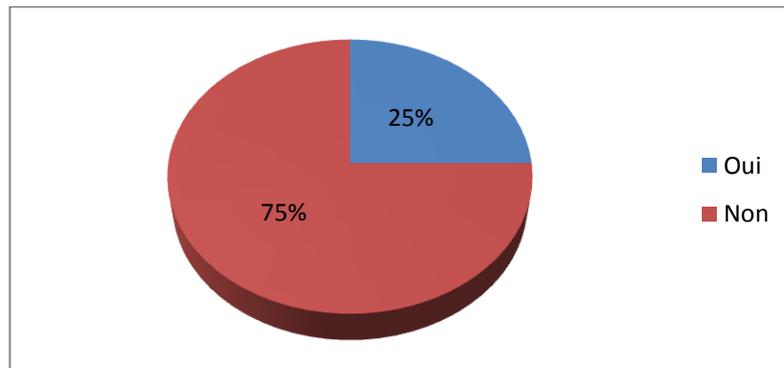


Figure 50: Sources d'irrigation

4.6. Brise vents

94% des agriculteurs n'utilise pas des brises vents et 6% utilise les brises vent.

(100%) des agriculteurs déclarent l'utilisation les plantes d'Eucalyptus comme des brises vent

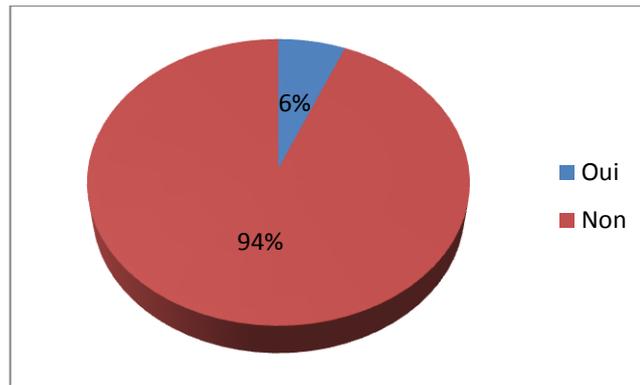


Figure 51: Utilisation des brise-vents

5. Contraintes biotiques de la phoeniculture

5.1. Maladies et les ravageurs des palmiers dattiers

Il y a un pourcentage de 97% des exploitations qui sont touchées par les contraintes biotiques du palmier dattier. Par contre 3% des exploitations ne sont pas touchées.

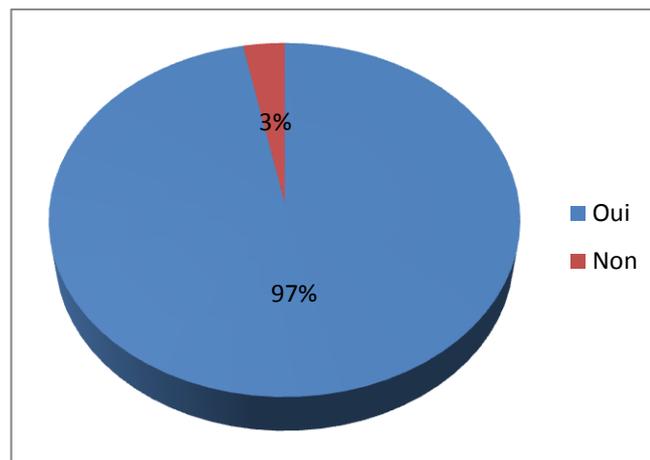


Figure 52 : Problèmes biotiques de la phoeniculture.

Il existe la maladie de la pourriture des Inflorescence champignons avec un pourcentage de 9% et Le ravageur boufaroua est abondant, il peut atteindre un pourcentage de 67% et la pyrale de datte avec un pourcentage de 24 %, Pas de maladies de bayoud dans la région de Zelfana.

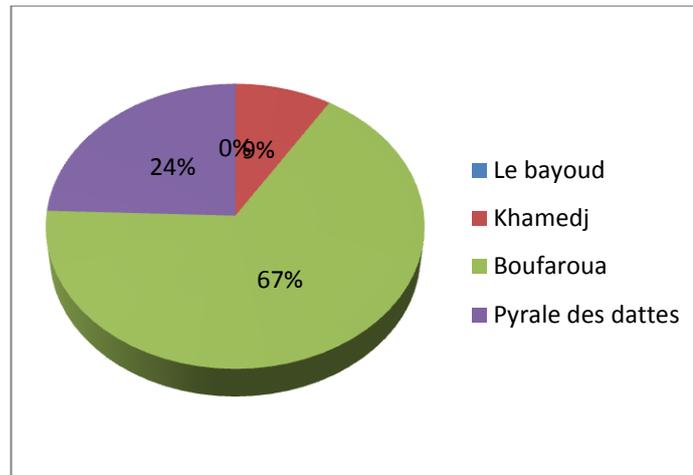


Figure 53: Maladies et ravageurs

5.2. Lutte utilisée

On remarque que la plupart des agriculteurs avec un pourcentage de 81% utilisent les produits chimiques pour lutter contre les maladies et les ravageurs. Et un pourcentage de 19% ne pratique pas de lutte à cause de cout élevés et le manque de la disponibilité des pesticides.

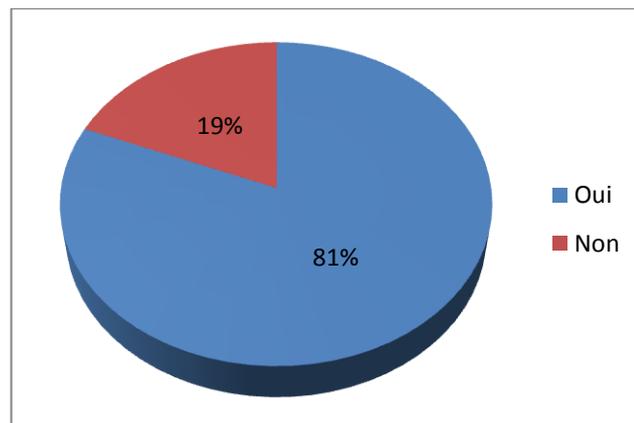


Figure 54 : Agriculteurs qui pratiquent la lutte

5.3. Produits phytosanitaires

Les agriculteurs de la région de Zelfana déclarent avec un pourcentage de 50% que les produits chimiques sont disponibles

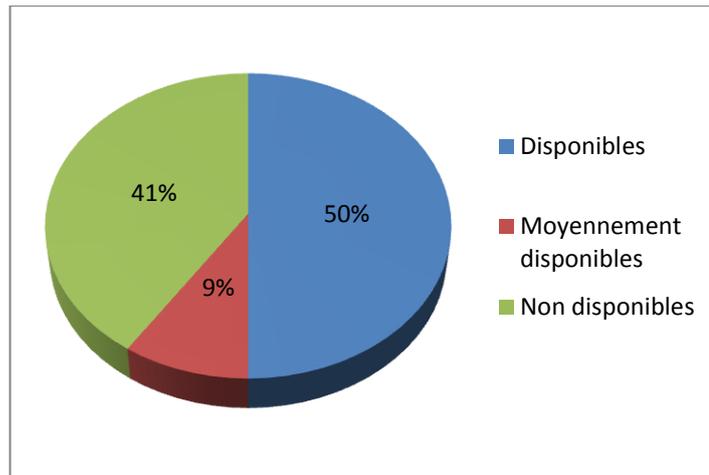


Figure 55 : Disponibilité des pesticides

Tous les agriculteurs déclarent que ces produits sont moyennement chers (22%) ou chers (44%)

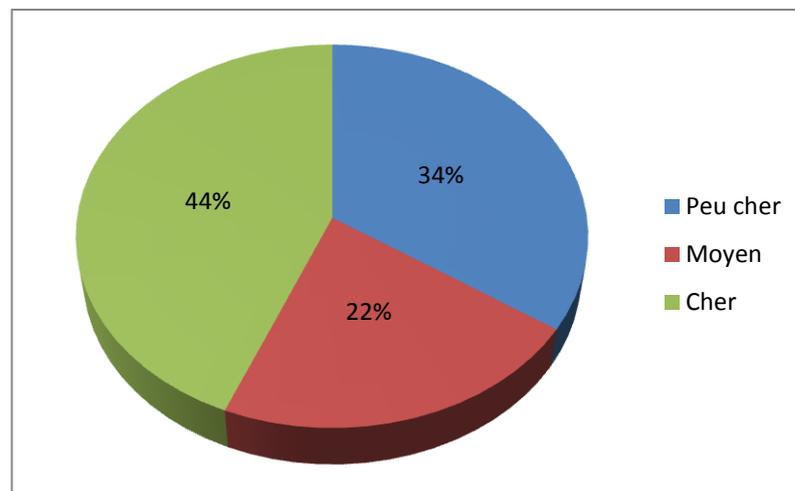


Figure 56: Cout des pesticides

Un pourcentage de 66% des exploitants déclarent que les produits chimiques sont efficaces ou moyenne efficaces, et 22% déclarent que ces inefficaces

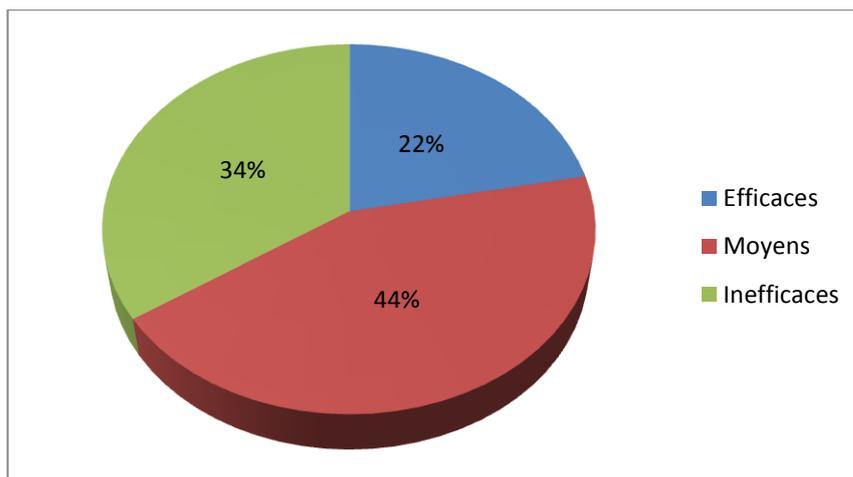


Figure 57: Degré d'efficacité des pesticides

5.4. Plante Adventices

Dans toutes les exploitations il y a des adventices qui provient a partir de matérielle de travail du sol et les pratiques culturaux comme l'apport de terre et les engrais, Ces exploitations constituent un milieu favorable pour leurs développements et influence négativement sur le développement des palmiers dattier.

Les pesticides sont pas disponible et leurs prix et élevées c'est pour cette raison que 78% des agriculteurs utilisent l'arrachage manuel des adventices.

6. Autres contraintes

6.1. Commercialisation des dattes

La plupart des agriculteurs (51%) vente les dattes en gros et (46%) sur le palmier

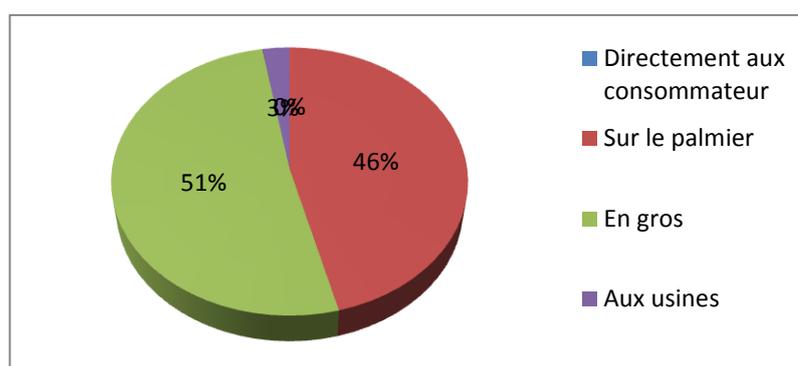


Figure 58: Méthodes de commercialisation

(87%) des agriculteurs déclarent qu'il existe des problèmes de commercialisation des dattes au niveau de la région.

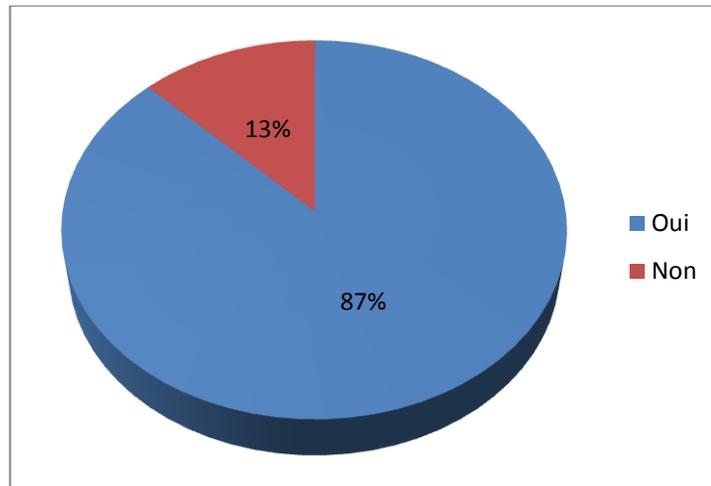


Figure 59 : Problèmes de commercialisation

54% des agriculteurs confirme que les exploitations sont loin et 17% déclare les contraintes de non disponibilité des marchés et 23% déclare la mauvaise qualité des dattes et 3% confirme la mal construction des routes.

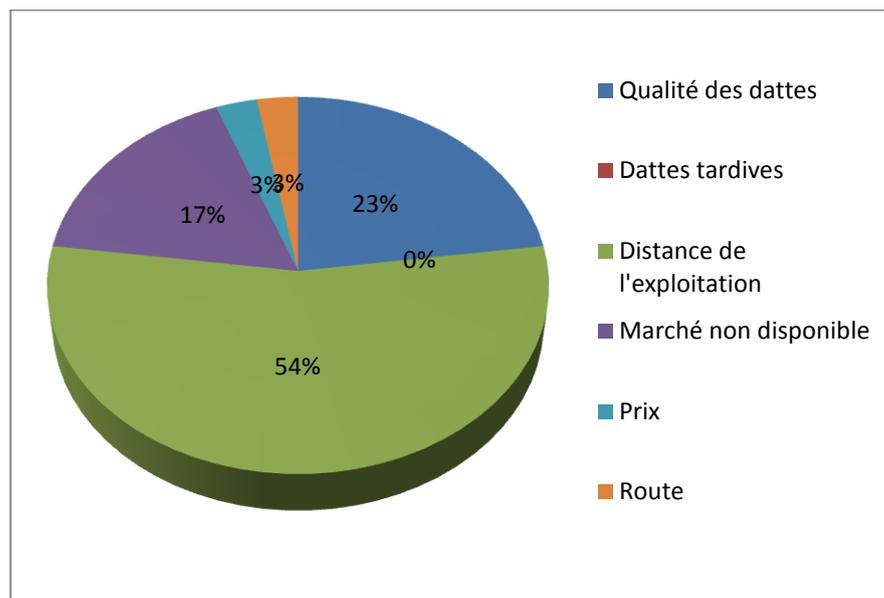


Figure 60: Nature des difficultés de commercialisation

7. Relation entre les différents paramètres étudiés

On cherche à trouver des corrélations entre les différents paramètres (**Annexe1**) pour

Lutté contre les contraintes biotiques et abiotiques d'une manière préventive.

7.1. Relation entre les paramètres catégoriques à l'exploitation

Pour étudier la relation entre les paramètres catégoriques on fait appel à la méthode des tableaux de contingence, Donc on repose sur l'hypothèse qu'il y a une indépendance entre les deux paramètres :

- Si (p-value est supérieur à 0.05) donc l'hypothèse est acceptée (Pas de corrélation entre les deux paramètres).
- Si (p-value est inférieur à 0.05) donc l'hypothèse est rejetée (il y a des corrélations entre les deux paramètres).

7.1.1. Relation entre distance de l'exploitation et les voies de ventes

Le test d'association des deux variables distance de l'exploitation et les voies de vente via la méthode des tableaux de contingence, a révélé une indépendance entre ces deux paramètres (p-value = 0.4190 supérieur à 0.05).

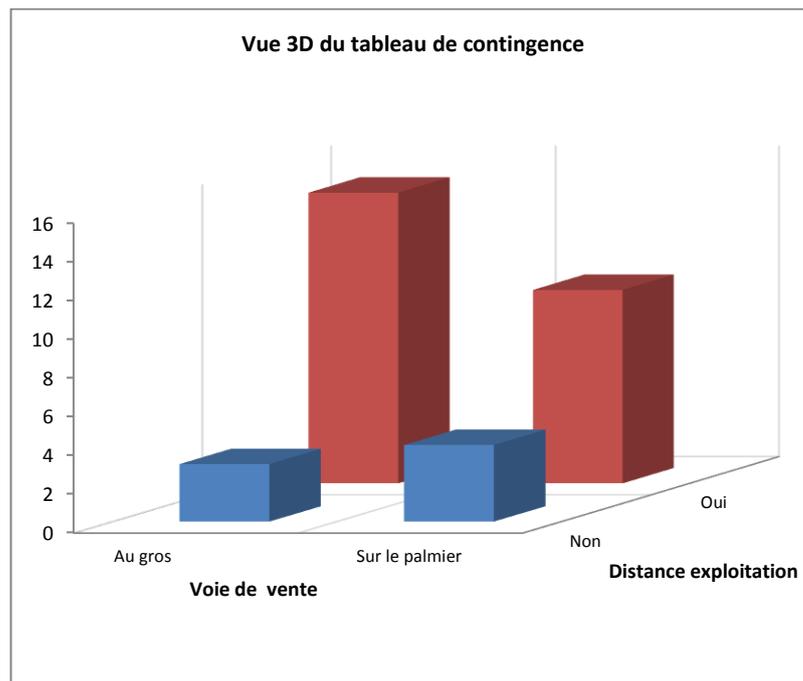


Figure 61: Relation entre les voies de vente des dattes et la distance d'exploitation

7.1.2. Relation entre les voies de vente et la qualité des dattes

L'hypothèse de l'absence d'une association entre les voies de vente et la qualité des dattes est acceptée (p -value = 0.2208 supérieurs à 0.05).

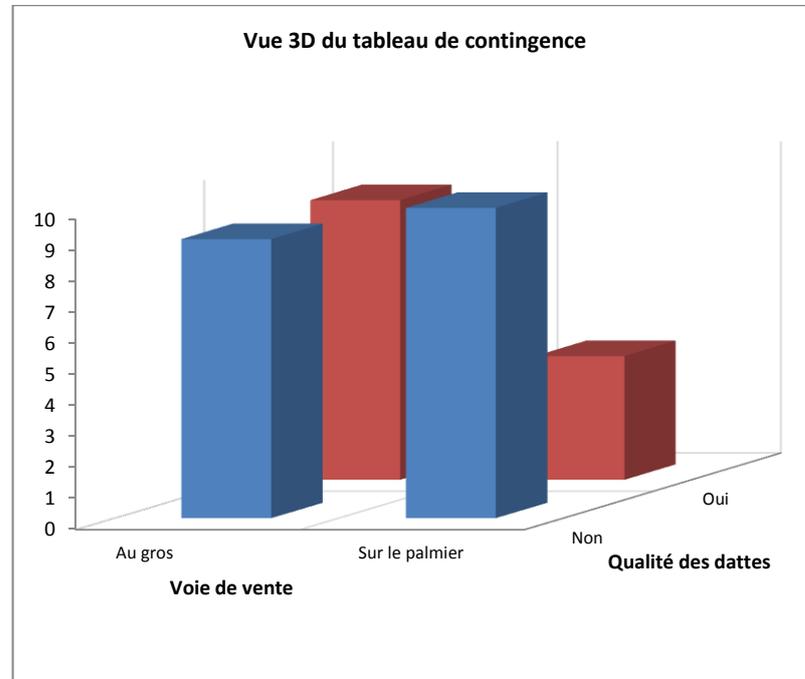


Figure 62 : Relation entre les voies de vente et la qualité des dattes

7.1.3. Relation entre les voies de vente des dattes et la difficulté de commercialisation

De même pour les variables les voies de vente des dattes et la difficulté de commercialisation, le test de X^2 nous amène à accepter l'hypothèse d'indépendance de ces deux variables (p -value = **0.977** supérieur à **0.05**) (Figure)

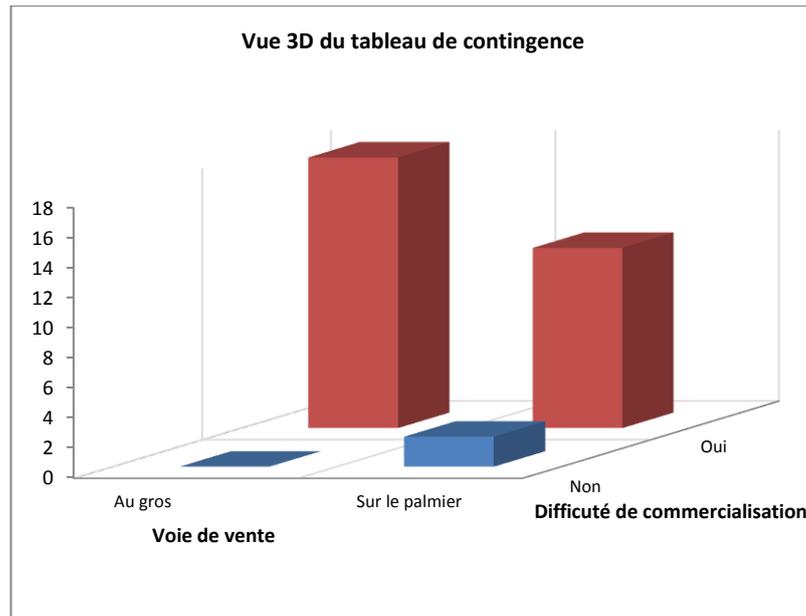


Figure 63 : Relation entre la difficulté de commercialisation et la voies de vente

7.1.4. Relation entre l’eau utilisée pour l’irrigation et le degré de salinité des sols

En ce qui concerne les paramètres de la salinité, les résultats obtenus relatifs au test d’association entre la variable la salinité d’eau d’irrigation et le degré de salinité des sols, ont montré une absence de liaison entre ces deux variable vu que la valeur de p-value est supérieure à 0.05 (p-value = 0.4509).

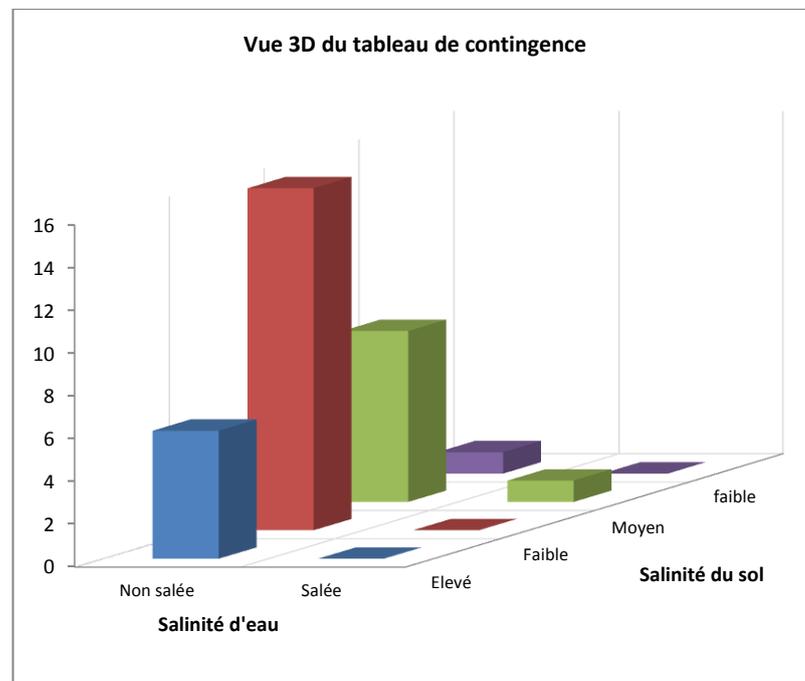


Figure 64: Relation entre la salinité d’eau d’irrigation et le degré de salinité des sols

7.1.5. Relation entre le type de sol et le degré de salinité des sols

Pour l'étude de la relation entre le type de sol et le degré de salinité des sols, les résultats ont aussi révélée d'une absence d'association (p -value = 0.5633 supérieur à 0.05)

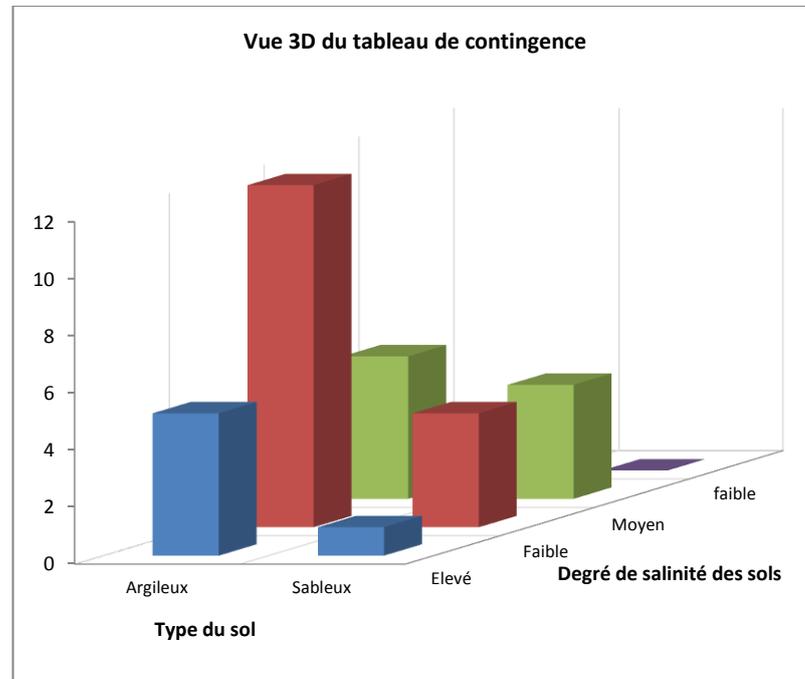


Figure 65 : Relation entre le type de sol et le degré de salinité des sols

7.2. Relation entre les facteurs biotiques et abiotiques

Pour étudier la probabilité d'existence des corrélations entre les facteurs biotiques et abiotique on fait appel à l'analyse multidimensionnelle (Analyse Factorielle des Correspondances (AFC)). L'AFC est utilisé pour étudier les relations entre les variables qualitatives binaires. Néanmoins, l'étude multidimensionnelle sur notre échantillon a montré une faible représentation des variables étudiées sur le plan factoriel avec un taux de représentation de l'ordre de 26.55%. De même, il n'y a pas un bon regroupement des variables selon les axes factoriels le fait que la majorité des variables se sont situées au tour du point 0 des axes. Cela nous amène à une difficulté d'interpréter les résultats des variables vu que ce sont des variables non interprétables (figure68).

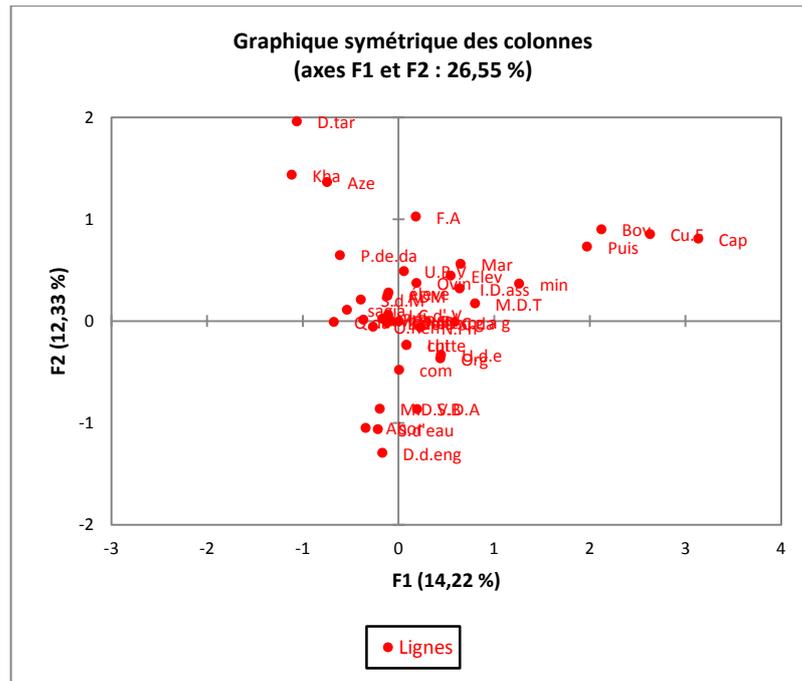


Figure 66 : Résultats de l'AFC sur les variables et les individus étudiés

8. Discussion générale

En générale l'agriculture dans la région de ZELFANA est pratiquée par des gens âgée, leurs niveau d'instruction est très bas a cause de l'âge avancé, ils n'ont pas subi une formation agricole a cause du manque de centre de formation agricole et ceci témoigne de l'ingéniosité des agriculteurs de la région à mettre leurs savoirs et savoirs faire en œuvre pour s'adapter aux situations actuelles et affronter les différentes contraintes, La majorité de ces agriculteurs ont une expérience de plus de 10 ans dans la pratique de la phoeniciculture. Cela reflète qu'ils tiennent à leur métier d'agriculteurs. La plupart de ces agriculteurs sont intégrés dans une association cela montre qu'il y a une certain solidarité entre les agriculteurs pour agir contre les problèmes fréquentée.

La majorité des exploitations sont mises en place avant l'indépendance pendant la période coloniale malgré que certaines d'entre elles ont vu le jour à partir des dernière années (dans le cadre des nouveaux programmes notamment celui d'El-Emtyaz). La culture abondante dans ces exploitations c'est le palmier dattier est sa revient à sa grand importance dans le système oasien et les autres cultures sont peu abondantes ou absentes à cause de l'insuffisance d'eau d'où la pratique d'élevage est peut divers dont seulement une minorité des exploitants pratiquent l'élevage des bovin à cause du manque de culture fourragère (l'insuffisance d'eau). L'élevage constitue un facteur important pour l'équilibre économique et agro-écologique des systèmes

agricoles oasiens. Mais malheureusement il n'est pas très abondant dans la région. La plupart des agriculteurs déclare qu'il y a un manque de main d'œuvre locale ce qui oblige les exploitants de requérir à la main d'œuvre étrangère. A cet effet la main d'œuvre dite régulière est moins importante. Le recours à ce genre de main d'œuvre ne se fait généralement que dans le cas des grandes exploitations.

Les palmiers dattier sont pas tous productifs à cause d'existence de jeunes plantules et des palmiers malades, Les variété cultivé sont deglet nour et ghars et azerza est sa revient a L'insuffisance d'espace agricole et la valeur marchandise.

Les types de sols sont d'origines argileuses mais le vent de sable et le manque de barrage verre a influencé sur désertification et la formation des sols sableux.

La salinité dans la région de Zelfana diffère selon la profondeur de la nappe phréatique si elle est peu profond la salinité sera très élevé et le contraire est juste (**Selon les agriculteurs**).

La salinité des sols constitue une handicap majeure pour le développement agricole (diversification variétale) dans la région de Zelfana. Ce qui oblige les agriculteurs de pratiquer le drainage pour diminuer le degré de la salinité de ces sols et apporter de terre pour augmenter le niveau du profil et s'éloigner par conséquent de la nappe phréatique.

Les agriculteurs utilisent le fumier comme source de fertilisation, conscient aussi de l'importance des amendements organiques pour avoir une bonne récolte.

La plupart utilise des amendements organiques vu que les engrais minéraux sont peu disponibles (pas de dépôt de vent local). C'est ainsi la législation sévère liée au déplacement et à la commercialisation de ces fertilisants minéraux et leur cherté amènent les agriculteurs à se limiter aux fumiers organiques.

Les sources en eau utilisées pour l'irrigation de palmeraies enquêtées indiquent que la plupart des exploitants irriguent avec des eaux de forage dont la qualité est bonne.

Les agriculteurs déclarent qu'il y a un grand manque d'eau, à cause de manque de forage. Dans notre échantillon non seulement on estime 1 forage pour 50 ha mais également la distribution de ces eaux à travers les réseaux d'irrigation n'est pas bien gérée.

Pour les méthodes d'irrigation, La pluparts des agriculteurs utilisent des méthodes d'irrigation ancienne (le système de sagiaa) ou le système goutte à goutte.

Durant notre enquête, on constate qu'il n y a pas des vrais brise-vents dans la région de ZELFANA sauf les anciens brise-vents sous forme d'Eucalyptus, situés au Nord de la zone de HASSI NOUR et qui ont été introduits pendant la période coloniale.

Cette étude nous a permis d'étudier quelques relations entre les paramètres :

L'indépendance entre les voies de vente et la qualité des dattes est justifiée par le manque de diversité de clients ; les dattes de deglet noir de bonne qualité se sont orientées vers Sétif et celle de mauvaise qualité vers MALI et NIGER (**Selon les agriculteurs**).

Les résultats obtenus dans ce présent travail ont révélés une absence de relation entre les voies de vente des dattes et la difficulté de commercialisation. Cela peut être justifié par le fait que les agriculteurs au niveau de la région de Zelfana vendent directement le produit en gros ou sur le palmier donc c'est le client qui s'adresse à l'agriculteur et c'est pour cette raison qu'ils ne trouvent plus de difficultés de vente.

L'absence de relation entre la variable la salinité d'eau d'irrigation et le degré de salinité des sols est liée à la source d'eau utilisée. En effet les eaux destinées à l'irrigation proviennent de la nappe albienne qui est caractérisée par l'eau non salée. En général, la salinité des sols est causée par l'eau de la nappe phréatique qui est très salin et le degré de salinité se diffère d'une exploitation à une autre selon son altitude par rapport à la nappe phréatique.

L'absence de corrélation entre le type de sol et le degré de salinité est due au fait que les sols de Zelfana sont d'origine argileux. Cependant, le sable porté par les vents donne parfois une texture sableuse pour quelque exploitation.

Les maladies et les ravageurs influencent négativement la production et la qualité des dattes. Pour cette raison il faut pratiquer les différents moyens de lutte et les mesures prophylactiques. Néanmoins, les moyens de lutte biologique ne sont pas utilisés à cause du manque de formation des agriculteurs aux nouvelles techniques de lutte utilisées.

Toutefois, la région de Zelfana est considérée comme étant la limite de propagation du bayoud de l'OUEST vers l'EST. Cela nous a amené à constater que le degré de salinité des sols (sa source c'est la nappe phréatique) est probablement la principale cause à la non installation de ce champignon *fusarium oxysporum forma specialis albedinis* dans les sols de cette région (**DJERBI, 1988**).

En ce qui concerne le boufaroua *Oligonychus afrisiaticus* ou *Paratetranychus afrisiaticus* Megr., il est par contre abondant et il peut atteindre un pourcentage de 67% (des ravageurs existants). Il apparaît 1 fois par 2 ans et il cause des dégâts importants allant jusqu'à la destruction de toute la récolte (**SEDRA, 2003**). Les agriculteurs utilisent généralement le poudrage au soufre pour lutter contre le boufaroua, vu qu'il reste le premier traitement préconisé par les services de protection des végétaux des pays concernés (**BOUNAGA et DJERBI, 1990**). L'étude de cet

échantillon des exploitations révèle que le boufaroua est favorisé par les fortes températures et les vents de sable ainsi que le manque d'eau. Le risque d'attaque de cet acarien est plus important en temps de sirocco et sous températures élevées. Pour cet effet, le **Boufaroua** est retenu comme indicateur des élévations de températures (**DAKHIA et al., 2013**).

La pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniazell*) est (le ver de la datte (**BOUNAGA et DJERBI, 1990**)) cause des dégâts importants surtout dans les lieux de stockages. Les agriculteurs utilisent la chaux dans les lieux de stockage pour minimiser l'action de la pyrale sur la qualité des dattes. En effet, les attaques de ver de datte peuvent atteindre un pourcentage supérieur à 10% allant jusqu'à 30% au Nord d'Afrique (**WERTHEIMER, 1958 in IDDER, 2011**). Le pourcentage véreux à la récolte est de 8 à 10% ce pourcentage peut augmenter jusqu'à 80% (**MUNIER, 1973 in IDDER, 2011**). Pour la variété Deglet Nour le taux d'infestation atteint 27% (**BENADDOUN, 1987 in IDDER, 2011**).

L'autre maladie qui cause aussi des dégâts importants sur les rendements des dattes est la maladie de khamdj avec un pourcentage de 9%. La maladie de khamdj causée par un champignon *Mauginiella scaettae* (**DAKHIA et al, 2013**). Dans des conditions bien déterminées il se peut que le palmier dattier soit touché par des champignons, qui causent la pourriture des fruits, favorisée par l'humidité au cours de la maturation (**BOUNAGA et DJERBI, 1990**). En effet 9 %, c'est le pourcentage d'atteinte des palmiers dattier par cette maladie. D'après certains auteurs, le taux d'infestation des dattes pour ce champignon est favorisé par l'humidité élevée des sols (**BOUNAGA et DJERBI, 1990**).

Conclusion générale

La phoeniciculture dans la région de ZELFANA fréquente diverses contraintes biotiques et abiotiques et autres. Dans ce travail, on a inventorié, dans la limite des moyens logistiques et des délais disponibles quelques contraintes biotiques et abiotiques et la possibilité d'existence des relations entre les facteurs biotiques et abiotiques.

Les résultats obtenus durant cette investigation nous a permis de cerner la majorité des contraintes affectant la productivité du palmier dattier dans la région de Zelfana.

Parmi les contrainte abiotiques, on trouve le degré de salinité des sols qui minimise la diversité de cultivars mais les agriculteurs luttent contre ce phénomène par l'apport de terre et il vise dans le future à utilisée des systèmes de drainage. Il y a aussi les fortes températures et les vents sable qui agissent directement sur le palmier dattier (déficit hydrique) et indirectement sur l'apparition de boufaroua. Les exploitations situées au voisinage d'oued sont par fois inondées par l'eau d'oued qui cause l'asphyxie des palmiers mais l'état s'est engagée pour construire des barrages afin protéger ces palmerais.

Les agriculteurs luttent contre ces contraintes par les outils et les moyens disponibles, La maladies de boufaroua et parmi les contraintes biotiques les plus redoutables. Elle cause des dégâts très importants jusqu'à la destruction de toute la récolte chez quelques exploitants. Les agriculteurs luttent contre ces ravageurs avec différent moyens l'utilisation de poudrage de soufre mais par fois il n'est pas disponible à cause de ses coûts élevés et les obstacles de mouvement de ce produit. Il a été noté la présence de la pyrale de datte et la maladie de khamdj dans quelques exploitations pendant cette enquête. En effet, les agriculteurs utilisent contre ces maladies les moyens de lutte préventive basée sur l'entretien et le nettoyage des palmiers dattier, Lors de notre investigation ont a pas trouvée la maladie de bayoud.

- L'absence de bayoud dans la région de Zelfana nous amine à l'hypothèse suivante :

L'absence de bayoud dans la région de Zelfana est reliée aux caractéristiques édaphiques du sol.

- Cherché à trouvées des relations entre les maladies du palmier dattier et les conditions physique de milieu.

Références bibliographiques

A.N.R.H., 2007. Inventaires Et Enquête Sur Les Débits Extraits De La Wilaya De Ghardaïa .Ed. A.N.R.H .18 p.

A.N.R.H., 2009. Note relative aux ressources en eau souterraines de la wilaya de Ghardaïa. Ed. Agen. Nati. Alg. Ress. Hydr. (A.N.R.H.), 19 p.

ABSI R., 2013. Analyse de la diversité variétale du Palmier Dattier (*Phoenix dactylifera L.*): Cas des Ziban (Région de Sidi Okba). Mém .Mag. Université Mohamed khider. Biskra. Algérie. 105p.

ARMAND C., 2015 .Le domaine du palmier-dattier et ses exigences climatiques, Annales de Géographie, 36e Année, No. 199 (15 janvier 1927), pp. 24-32.

ATLAS., 2005.Annuaire statistique de la wilaya de Ghardaïa. Direction de la planification et d'aménagement du territoire.108p.

ATLAS., 2012. Annuaire statistique de la wilaya de Ghardaïa. Direction de la planification et d'aménagement du territoire.108p.

BAAZIZ J., 2003. Une synthèse des données sur la culture du palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) au Maghreb et les stress pesant sur la phoeniculture. Université Cadi Ayyad. Marrakech. Maroc.p1.

BELLKACEM.H, 2006. Contribution à l'étude des maladies fongiques du palmier dattier *phoenixDactylifera cas* de la cuvette d'Ouargla, Mém, Ing, Université kasdi merbah–Ouargla. p42.

BEN ABDALLAH A., 1990. La phoeniculture, Options Méditerranéennes, Sér. A l n ° 11, 1990 Les systèmes agricoles oasiens pp.106-120.

BEN TASSA F et GUESMIA N, 2011. La phoeniculture dans la wilaya de Ghardaïa. Projet de fin d'études, centre universitaire de Ghardaïa.65p.

BENDAOUH H., 2012. Diagnostic sur la conduite d'irrigation de palmiers dattiers dans la région d'Oued Righ. Mém. Ing. Université kasdi Merbah. Ouargla.92p.

- BENSEMAOUNE Y., 2007.** Les parcours sahariens dans la nouvelle dynamique spatiale : contribution à la mise en place d'un schéma d'aménagement et de gestion de l'espace (S.A.G.E.)- cas de la région de Ghardaïa. Thèse. Mag. Univ. Ouargla .96p.
- BEZATO T., 2013 .** les palmiers dattiers « phoenixdactylifera » à toliara : étude de la filière, utilisation et diversité variétale. Mém. diplôme d'études approfondies (DEA) en biodiversité et environnement. Université de Toliara.72p.
- BICHI H. ET BEN TAMER. F., 2006.** Contribution à l'étude de la variabilité climatique dans les régions d'Ouargla et Ghardaïa. Mém. Ing. kasdi merbah. Ouargla. 115 P.
- BOUIDIA A., 2014.** Efficacité comparée de trois extraits végétaux (persil *Petroselinum crispum*, basilic *Ocimum basilicum L* et laurier *Laurusnobilis*), dans la lutte contre la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae Z* sur la variété Deglet-Nour à l'exploitation de l'Université Kasdi Merbah. Mém .Mas. Université kasdi Merbah. Ouargla.42p.
- BOUNAGA N et DJERBI M., 1990.** Pathologie du palmier dattier.- revue Options Méditerranéennes .Centre international des hautes études de l'agriculture méditerranéennes. Montpellier. pp128-129.
- D.P.A.T, 2005.** Données statistiques de la wilaya de Ghardaïa. Rapport annuel. Direction de la planification et d'aménagement du territoire .108p.
- D.S.A, 2014.** Rapport sur la répartition générale des terres et la production végétal .Direction des services agricoles, 3p.
- DADDI B., 2010.** Contribution à l'étude de l'impact de la nappe phréatique et des accumulations gypso-salines sur l'enracinement et La nutrition du palmier dattier dans la cuvette d'Ouargla (sud-est algérien). Thèse DOC. Université d'Annaba, Algérie. p365.
- DAJOZ R., 1982.** Précis d'écologie. Paris, Bordas.
- DAKHIA N et BENSALAH M.K. et ROMANI M et M DJOUDI AM et BELHAMRA M., 2013.** État phytosanitaire et diversité variétale du palmier Dattier au bas Sahara – Algérie. Journal Algérien des Régions Arides. Université Mohamed Khider– Biskra. pp 6-17.
- DJERBI M., 1988.** Les maladies du palmier dattier. Projet national de lutte contre le bayoud. Alger. pp15-63.

- DJOUDI I., 2013.** Contribution à l'identification et à la caractérisation de quelques accessions du palmier dattier (*Phoenix Dactylifera.L*) dans la région de Biskra. Maj. Université Mohamed Kheider Biskra. 97p.
- DSA Ghardaïa., 2014.** Rapports d'activités. Direction des services agricoles wilaya de Ghardaïa.30 p.
- DSA, 2012.** Rapport monographique de la wilaya de Ghardaïa. Direction des services agricoles, 14p.
- FERNANDEZ D et lourd M et Ouinten M et Tantaoui A et Geige J, 1995 .**le bayoud de palmier dattier. Article. Culture fruitière, pp36-39.
- FREDERIQUE A., 2008.** Biotechnologies du palmier dattier. Institut de recherche pour le développement. Montpellier (France). 255p.
- HAMADA B ., 2011.** Etude Bio-écologique de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi Targiono-Tozzetti, 1892 (Homoptera- Diaspididae)* sur quelques variétés de dattes à l'exploitation agricole de l'université d'Ouargla. Mém. Ing. Université kasdi Merbah – ouargla.32p.
- I.N.P.V, 2002.**Boufaroua du palmier dattier. Note technique de l'Institut National de la Protection des Végétaux. pp1-3.
- IDDER I., 2008 :** Interactions entre la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera-Pyalidae) et quelques cultivars de dattes dans les palmeraies de Ouargla (Sud-Est algérien). Mem. Mag. Université Kasdi Merbah .Ouargla.103p.
- IDDER M., 2011:** Lutte biologique en palmeraies algériennes cas de la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi*), de la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae*) et du boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus*).Thès. Doc. INA. El-Harrach. Alger. 139p.
- MADKOURI, 1995.** Travaux préliminaires en vue d'une lutte biologique contre *Parlatoria Blanchardi (Hom., Diaspididae)* au Maroc, Direction de la Recherche Agronomique Station Centrale du Palmier dattier Maroc. pp1-4.
- MEHAOUA M., 2006.** Etude du niveau d'infestation de la cochenille blanche *parlatori a blanchardi* Targ., 1868 sur trois variétés d'une palmeraie à la région de Biskra. Mem. Mag. Institut national agronomique el Harrach, Alger .p125.

Références bibliographiques

MOUSSELMALE Ket HADJ KACEM A., 2012. Contribution à l'inventaire des maladies et ravageurs du Palmier dattier (*Phoenix dactylifera L, 1793*) dans la vallée du M'zab. Mém. licence. Univ. Ghardaïa. P45.

MUNIER P., 1973. Le Palmier-dattier : Techniques agricoles et productions tropicales .Ed. Maison Neuve et Larose, Paris, 217pp.

O.N.M., 2015. Données météorologiques de la wilaya de Ghardaïa (2004 - 2014), Office Nationale de Météorologie Station. Noumérat de Ghardaïa. 2p.

OUALI S et MEHMAH B et MALEK A ., 2007. Etude de faisabilité d'utilisation des eaux thermales de Zelfana Dans la Production d'Hydrogène. Centre de Développement des Energies Renouvelables. BP62. Route de l'Observatoire. Bouzareah. Alger. PP1-9.

REMINI B., 2006 .disparition des ghouts dans la région D'el oued (Algérie). Larhyss /Journal n°05.pp.49-62.

SEDRA M., 2003. Le Palmier Dattier base de la mise en valeur des oasis au Maroc. INRA- Editions: Division de l'Information et de la Communication. Daoudiate. Rue Abou Oubaida . Cité Mohammadia – Marrakech, 265p.

ZOUIOUCHE F., 2012. Comportement de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae Zeller*, vis-à-vis de trois variétés de palmier dattier dans la région de Biskra. Mém. Mag. INA. El-Harrach. Alger. p87.

Questionnaire

1. Age de l'exploitant (ans) :

[18-29]

[45-30]

plus de 45

2. Niveau d'étude de l'exploitant :

Analphabète

scolaire

moyen

universitaire

3. Formation Agricole :

Oui

non

4. Origine de l'exploitant :

Habite Dans la
commune

Habite hors a commune
mais dans la wilaya

Habite hors wilaya

5. Carrière agricole :

Moins de 5ans

entre [5-10] ans

plus de 10 ans

6. Autre activité parallèle :

Commerce

Administration

7- Revenu principal de l'exploitant :

Vente des dattes

Vente des animaux

Vente des dérivées

8- Intégration dans une association :

Oui

Non

9. Durée de l'existence de l'exploitation :

[01-05]

[05-10]

Plus de 10ans

10. Superficie totale des parcelles :

.....

.....

.....

11. Quelle est la surface exploitée pour la culture du palmier dattier ?

.....
.....
.....

12. Aspect technique :

Exploitation ancienne

Exploitation nouvelle

13. Autres cultures:

Arbre fruitier

Maraichages

Culture fourragère

Autres

14. Elevages:

Oui

Non

15. Espèces élevées :

Ovin

Bovin

Caprin

Autres

16. Nature de main d'œuvre que vous avez :

Main d'œuvre titulaire

Main d'œuvre disponible

Selon le besoin

Main d'œuvre

familiale

17. Suffisance de main d'œuvre:

Oui

Non

18. Nombre total des palmiers :

.....
.....

19. Nombre de palmiers productifs :

20. Variétés existantes:

Deglet noir

Ghars

Azerza

Autres :
.....
.....

21. Satisfaction de la monovariété :

Oui

Non

22. Intéressé pour cultiver d'autres variétés :

Oui

Non

23. Type du sol :

Sableux

Argileux

Autre

24. Nature de sol favorable pour la culture des palmier dattier :

Oui

Non

25. Nappe phréatique

Existe

Non

Si elle existe, quelle est sa profondeur par rapport à la surface du sol

.....

.....

26. Réhabilitation des sols :

Oui

Non

27. Si oui, Dans quelle période vous effectuez le travail de sol ?

Été

Hiver

Automne

28. Opérations de réhabilitation :

Oui

Non

29. Degré de salinité des sols :

Faible

Moyen

élevé

30. Quels sont les problèmes du sol rencontrés ?

.....

.....

.....

31. Usage des engrais :

Oui

Non

32. Si la réponse est oui, Quelle est la qualité des engrais utilisés ?

Organique

minéral

33. Disponibilité des engrais :

Oui

Non

34. Cout des engrais :

Abordable

élevé

35. Source d'eau disponible:

Puis

forage

36. Qualité d'eau utilisée pour l'irrigation :

Non salée

Salée

Autres

37. Méthode d'irrigation :

Submersion

Localisée

Autres

38. Suffisance d'eau :

Oui

Non

39. Usage des brises vent :

Oui

Non

40. Si oui , Quelle est la nature des brises vent ?

Mur

Palmes

Autres

41. Existence des problèmes biotiques:

Oui

Non

42. Si oui,quels sont ces problèmes ?

Le bayoud

Khamedj

boufaroua

Pyrale de dattes

Autres :

.....

43. Impact des problèmes biotiques sur le palmier dattier :

.....

.....

.....

44. Lutte:

Oui

Non

45. Si oui , Quelsont les moyens de lutte ?

Chimique

Biologique

Autres :

.....

46. Disponibilité des produits chimiques :

Disponibles

Moyennement disponibles

Non disponibles

47. Cout de ces produits :

Pas chère

Moyens

chère

48. Taux d'efficacité de ces produits :

Efficace

Moyens

pas efficace

49. Voies de vente des dattes :

Direct aux consommateurs de dattes

Aux usines

Sur le palmier

Au gros

50. Existence de difficultés pour la commercialisation des dattes :

Oui

Non

51. Si oui ,quelle est la nature de ces difficultés ?

La qualité des dattes

Dattes tardives

Distance D'exploitation

52. Existence des mauvaises herbes :

Oui

Non

53. Méthodes de lutte utilisées :

Manuelle

Mecanique

54. Autres problèmes rencontrés par l'agriculteur (vol, transport, sociale,...)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Questionnaire aux ACV

1. Identification du cadre

1.1. Nom et prénom

1.2. Age

1.3. Lieu de résidence

- 1- dans la commune
- 2- hors commune (.....)

1.4. Origine de l'ACV

- 1. commune
- 2. hors commune (.....)

1.5. Situation familiale

- 1. Célibataire
- 2. marié (nombre d'enfants

1.6. Niveau d'étude (formation)

.....
.....

1.7. Aviez-vous fait une formation professionnelle ou agricole autre que vulgarisateur ?

- 1. Oui, laquelle ?
- Lieu ?
- 2. Non

1.8. Avez-vous des contacts avec des instituts et centres de formation agricoles ?

- 1. oui
- 2. non

1.9. Si oui. De quelle fréquence

- 1. fréquemment
- 2. occasionnellement
- 3. en cas de besoin
- 4. rarement

1.10. Vous préférez utiliser quelle langue dans votre fonction ?

- 1. Arabe
- 2. Français
- 3. Les deux
- 4. Autres :

2. Identification de l'ACV

2.1. Il s'agit de quelle promotion (de vulgarisateur) ?

- 1. N° et date :
- 2. (1^{er}) degré. (2^e) degré

2.2. La durée de formation est-elle suffisante ?

- 1. Oui
- 2. Non

2.3. Vous êtes satisfait de la qualité de formation ?

- 1. Oui
- 2. Non

2.4. Sinon, qu'est ce que vous suggérez ?

.....
.....
.....

2.5. La DSA vous informe des stages de recyclage ?

- 1. Oui
- 2. Non

2.6. Si oui, bénéficiez-vous de ces stages ?

- 1. Oui
- 2. Non

Annexe 2

2.7. Si oui,

1. Fréquence ?
2. Filière ?

2.8. Ces stages répondent-ils à vos besoins et aux besoins de votre commune (Agriculteurs) ?

1. Oui
2. Non

3. Contraintes abiotiques :

3.1. Les types des sols :

1. Sableux
2. Argileux
3. Autres

3.2. La nature de sol est-elle favorable pour la culture du palmier dattier :

1. Oui Non

3.3. Degré de salinité des sols :

1. Faible
2. Moyen
3. élevé

3.4. Qualité d'eau utilisée pour l'irrigation :

1. Non salée
2. salée
3. Autres.....

3.5. Existence de la Nappe phréatique :

Oui

Non

Si oui :

Profondeur :

4. Contraintes biotiques :

4.1. Existence des problèmes biotiques :

1. Oui
2. Non

4.2 Si oui, quels sont ces problèmes ?

Le bayoud

Khamedj

Boufaroua

Pyrale de dattes

Autres :.....

.....
.....
.....
.....
.....

4.3. Lutte contre ces problèmes

2. Oui
1. Non

4.4. Si oui , Quels sont les moyens de lutte ?

1. Chimique
2. Biologique
3. Autres

.....
.....
.....
.....
.....

Annexe 2

4.5. Disponibilité des produits chimiques :

1. Disponible
2. Moyennement disponible
3. Pas disponible

4.6. Cout de ces produits :

1. Pas chère
2. Abordable
3. Chère

Question ouverte

Qu'attendez vous de vos partenaires
(responsables, chercheurs, agriculteurs,
...etc.) pour que les contraintes de la
phoniculture soit réglée dans la région de
zelfana ?

.....
.....
.....
.....

1. La zone de HASSI NOUR :

Situation par apport au centre : NORD

Superficie total : 154.89 ha

Les superficies de chaque parcelle 0.73ha

Nombre de bénéficié 183

Nombre de palmier dattier : 15852 dont 80% deglanour et 20% (Gharse et deglaByda)

Production de datte par un palmier dattier : 0.7qx/ pied degltnour et 0.6 qx/pied gharsse

Nombre d'arbre fruitier : 2000 pieds

Le nombre de forage 4 Dont (2 sont de débit faible et 2 sont très faible)

2. La zone de ZELFANA OUED :

Situation par apport au centre : dans le centre

Superficie total : 48.91 ha

Les superficies de chaque parcelle : 0.84ha

Nombre de bénéficié : 67

Nombre de palmier dattier : 5825 dont 80% deglt nour et 20% (Gharse et deglaByda)

Production de datte par un palmier dattier : 0.7qx/ pied deglt nour et 0.6 qx/pied gharsse

Nombre d'arbre fruitier : 700 pieds

Le nombre de forage : 1

3. La zone NAKOSAT :

Situation par apport au centre : NORD

Superficie total : 300 ha

Les superficies de chaque parcelle : 2 ha

Nombre de bénéficiaire : 150

Nombre de palmier dattier : 11787 dont 80% deglanour et 20% (Gharse et deglaByda)

Production de datte par un palmier dattier : faible par apport les autres zones

Nombre d'arbre fruitier : 2376 pieds

Le nombre de forage : 4 forages dont (2 forages faible, 2 forages moyenne)

4. La zone GWYFLA :

Cette zone est divisé sur 4 secteur selon l'ordre administratifs :

4.1. Secteur des palmeraies ancien :

Situation par apport au centre : SUD-EST

Superficie total : 30,63ha

Les superficies de chaque parcelle : 1ha

Nombre de bénéficiaire : 35

Nombre de palmier dattier : 3522 dont 80% deglanour et 20% (Gharse et deglaByda)

Production de datte par un palmier dattier : 0.7qx/ pied deglnour et 0.6 qx/pied gharsse

Nombre d'arbre fruitier : 667 pieds

Le nombre de forage : 1

4.2. Secteur A.P.F.A (7) :

Situation par apport au centre : SUD-EST

Superficie total : 108 ha

Les superficies de chaque parcelle : 2 ha

Nombre de bénéficiaire : 54

Nombre de palmier dattier : 9646 dont 80% deglanour et 20% (Gharse et deglaByda)

Production de datte par un palmier dattier : 0.7qx/ pied deglnour et 0.6 qx/pied gharsse

Nombre d'arbre fruitier : 6320 pieds

Le nombre de forage : 1

4.2.1. Secteur A.P.F.A (10) :

Situation par apport au centre : SUD-EST

Superficie total : 70 ha

Les superficies de chaque parcelle : 2 ha

Nombre de bénéficiaire : 13

Nombre de palmier dattier : 3995 dont 80% deglanour et 20% (Gharse et deglaByda)

Production de datte par un palmier dattier : 0.7qx/ pied degltnour et 0.6 qx/pied gharsse

Nombre d'arbre fruitier : 8365 pieds

Le nombre de forage : 1forage

4.2.2. Secteur consistions (F1) :

Situation par apport au centre : SUD-EST

Superficie total : 102 ha

Les superficies de chaque parcelle : 2 ha

Nombre de bénéficiaire : 51

Nombre de palmier dattier : 9504 dont 80% deglet nour et 20% (Gharse et degla Byda)

Production de datte par un palmier dattier : 0.7qx/ pied deglet nour et 0.6 qx/pied gharsse

Nombre d'arbre fruitier : 11322 pieds

Le nombre de forage : 1forage

4.2.3. Secteur consistions (F2) :

Situation par apport au centre : SUD-EST

Superficie total : 100 ha

Les superficies de chaque parcelle : 2 ha

Nombre de bénéficiaire : 50

Nombre de palmier dattier : 9300 dont 80% de ghl nour et 20% (Gharse et degla Byda)

Production de datte par un palmier dattier : 0.7qx/ pied de ghl nour et 0.6 qx/pied gharsse

Nombre d'arbre fruitier : 7285 pieds

Le nombre de forage : 1