



Université Mohamed Khider de Biskra

Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie
Département d'Agronomie

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Science Agronomique

Spécialité : Phoeniciculture et techniques de valorisation des dattes

Réf. : Entrez la référence du document

Présenté et soutenu par :

Chebicheb Meriem

Le : lundi 27 juin 2022

Contribution à la cartographie du Boufaroua, *Oligonychus afrasiaticus* dans les Ziban, étude de cas : la palmeraie de Tolga

Jury :

Dr.	ACHOURA Ammar	MCA	Université BISKRA	Président
Pr.	BENZIOUCHE Salahedine	Pr	Université BISKRA	Encadreur
Dr.	AMRANI Khaled	Conseiller technique GIZ/PASA	BISKRA	Co-encadreur
Dr.	Khechai Salim	MAA	Université BISKRA	Examineur

Année universitaire : 2021-2022

Remerciements

Louange à Dieu le tout puissant pour ce qu'il nous donne comme volonté, santé et surtout patience, pour pouvoir durant toutes ces longues années d'études arriver là où je suis aujourd'hui et de concrétiser tous mes efforts par ce modeste travail « mémoire ».

Je tiens à adresser mes plus vifs et sincères remerciements pour la collaboration et le soutien moral de mon encadreur monsieur le professeur Benziouche Salaheddine enseignant chercheur à l'université de Biskra et monsieur le docteur khaled Amrani conseiller technique GIZ/PASA Biskra A qui m'a suivie durant la préparation de ce projet et pour son aide si précieuse, ainsi que ces nombreux conseils et suggestions si fructueuses.

Je remercie aussi Mr. Achoura Ammar pour m'avoir fait l'honneur de présider le jury. Ainsi que Mr khechai Salim l'examineur pour m'avoir honoré en faisant partie du jury pour évaluer mon travail de recherche.

Je tiens enfin à exprimer toute ma reconnaissance à tous les enseignants du département d'agronomie.

Je remercie Madame Ouamane Roudaina pour son aide et son soutien.

Je remercie les agriculteurs de la région de Tolga pour leur aide et leur partage d'expérience sur le terrain..

En fin, je remercie tous ceux qui m'ont aidée soit de près ou de loin.

Chebicheb Meriem

Dédicace

*Je dédie le fruit de mon modeste travail à :
Mon pays, l'Algérie et je lui souhaite des jours
meilleurs.*

*A la perle rare et précieuse, à ma source d'amour et
d'affection, qui pense*

et prie tous les jours pour moi, à toi maman.

*A la lumière et le symbole de ma vie, et qui est toujours
fier de moi, à toi papa*

A mes très chers frères et sœurs et toute la famille.

A madame :Ouamane Roudaina

Tous les profs de département d'Agronomie

A mes très chères amies :Hadjer ,Ibtisem .

A toute la promotion de phoeniculture 2021/2022

Meriem chebicheb

Sommaire

Introduction.....	2
La Partie Bibliographique	7
Chapitre I:Le palmier dattier.....	8
1 Généralités :	9
1.1 Aire géographique du palmier dattier.....	9
1.1.1 Dans le monde.....	9
1.1.2 En Algérie :	10
1.2 Systématique et Taxonomie	10
1.3 Aspects botanique du palmier dattier :	11
1.3.1 Les racines	11
1.3.2 Le tronc.....	11
1.3.3 Les feuilles (palmes)	11
1.3.4 Les inflorescences	11
1.3.5 Le fruit (datte).....	12
1.4 Phénologie de palmier dattier :	14
1.4.1 Cycle de développement.....	14
1.4.2 Conduite Culturelle du palmier dattier Deglet Nour	15
1.5 Itinéraires techniques.....	19
1.5.1 Travail du sol :	19
1.6 Evolution des fruits (dattes).....	22
1.7 Maladies et ravageurs :	23
1.7.1 Maladie des stries :	23
1.7.2 Parasite animaux :	24
Chapitre II: Le Boufaroua.....	26
1. Répartition géographique :.....	27
2 Désignation :	27
3 Classification :.....	27
4 Description morphologique :	27

5	Biologie de Boufaroua :.....	29
6	Plante hôte :.....	30
7	Les dégâts :	30
8	Moyens de lutte :.....	32
8.1	Mesures préventives	32
8.2	Mesures curatives :.....	32
8.2.1	Lutte chimique :	32
8.2.2	Lutte biologique	33
	Partie Pratique et expérimental	35
	Matériels et Méthode :.....	36
1.	Méthodologie :	37
	Choix de la région d'étude :.....	37
2.	La cartographie :.....	38
2.1	Définition	38
2.2	L'objectifs de la cartographie :	38
4.	Logiciels utilisés :.....	38
3.1	PHILDIGIT :.....	38
3.2	PHILCARTO :	39
	Résultat et discussion.....	41
	Chapitre I : Identification de la région d'étude.....	42
	Cession I : présentation de la région d'étude	43
1.	Situation géographique de la région:.....	43
2.	Situation hydrogéologique	44
2.1.	La nappe phréatiquequaternaire:	44
2.2.	La nappe du miopliocène:.....	44
2.3.	La nappe des calcaires de l'éocèneet de sénonien:	44
2.4.	La nappe profonde du continental intercalaire :.....	44
3.	La pédologie:.....	45
4.	Situation climatique de la région de Biskra:	45
4.1.	La température :	45
4.2.	Humidité relative de l'air :.....	47

4.3. Précipitation	48
5. Les données climatiques de la région de Biskra de chaque années	49
6. Synthèse climatique :.....	51
6.1. Diagramme Ombrothermique de Gaussen :.....	51
6.2. Climagramme d'Emberger	51
Cession 2: Caractéristiques agricoles et place de la phoeniciculture dans la région d'étude	53
1. Répartition générale des terres dans la région d'étude :.....	53
2. Place de la phoeniciculture dans la région d'étude :	53
3. Situation des palmiers de la région d'étude durant 2020-2021.....	55
Chapitre II :Situation de Boufaroua , les causes ,les conséquences et moyen de lutte dans les palmeraies de la région d'étude.....	58
Cession 01- Le niveau de presence de Boufaroua dans les palmeraies de la région d'étude	58
1. Le niveau de présence de Boufaroua dans la région d'étude.....	58
2. Le taux moyen d'infestationpar Boufroua selon l'année dans la région d'étude :.....	60
Cession 2 :Les causes , les conséquences et les moyens de luttés de Boufaroua dans la région d'étude:.....	61
1. Les causes de Boufroua :	61
1.1. Toilettage des palmiers :.....	61
1.2. Le nettoyage des palmeraies	62
1.3. Le Désherbage.....	63
1.4. Existence d'un brise-vents.....	63
1.5. La positionnement du palmeraie	64
1.6. L'irrigation	66
2. Les conséquences de Boufroua :.....	67
2.1. Perte de production en quantité et qualité des dattes Deglet Nour	67
3. Les moyennes de lutte :	68
3.1. Moment d'observation des symptômes de Boufroua dans la région d'étude	69
3.2. Les méthodes de traitement utilisées par les agricultures dans la région d'étude.....	69
3.3. Traitement chimiques utilisé dans la région d'étude :.....	70
3.3.1 Acaricide fourni par la subdivision agricole de Tolga	71
3.3.2. Les traitements utilisés par l'INPV :	71

3.3.3. La campagne Boufaroua et Myelois 2021 du palmier dattier	72
Chapitre III :présentation de la cartographie	75
1. La cartographie de Boufaroua dans la région d'étude durant l'année (2010-1021).....	77
1.1. La cartographie de Boufaroua de l'année 2010	77
1.2. La cartographie de Boufaroua de l'année 2011	78
1.3. La cartographie de Boufroua dans l'année 2012 :	79
1.4. La cartographie de Boufroua dans l'année 2013 :	80
1.5. La cartographie de Boufaroua dans l'année 2014 :.....	81
2.1. La cartographie de Boufroua dans l'année 2015 :	82
2.2. La cartographie de Boufroua durant l'année 2016 :.....	82
2.3. La cartographie de Boufaroua durant l'année 2017 :.....	85
2.4. La cartographie de Boufaroua de l'année 2018 :	85
2.5. La cartographie de Boufaroua dans l'année 2019 :.....	87
2.6. La cartographie de Boufaroua durant l'année 2020 :.....	88
2.7. La cartographie de Boufaroua dans l'année 2021:.....	89
Conclusion Générale	93
Références bibliographiques	97

Liste des figures

Figure 1: Répartition géographique des palmiers dattiers dans le monde	9
Figure 2 : Figuration schématique du palmier dattier	12
Figure 3. Schéma d'une palme	13
Figure 4: Inflorescences et fleurs du palmier dattier	13
Figure 5 :Schéma d'une coupe longitudinale de la datte et son noyau	14
Figure 6: Tailledekornafs(a: avant/b:après)	20
Figure 7: Dattes coincées dansles kornafs (a) et les dattes tombées au sol (b).....	21
Figure 8:Oligonychus afrasiaticus adulte (face ventrale) (Dhouibi,2000)	28
Figure 9:Acarien Oligonychus afrasiaticus : femelle adulte (gauche) et œuf déposé (droite)	29
Figure 10:Cycle biologique de Boufaroua Oligonychus afrasiaticus.....	30
Figure 11:Dégâts de Oligonychus afrasiaticus sur les dattes Deglet Nour.....	31
Figure 12: Traitement chimique à la fleur de soufre par poudreuse	33
Figure 13:L'acarien phytoseïde, Cydnoseius negevi (à droite) se nourrissant de l'acarien,	34
Figure 14:Digitalisation de fonds de cartes par logiciel PHILDIGIT	39
Figure 15:Traduction de l'information obtenue en cartes par logiciel philcarto	40
Figure16: Situation géographique de la région d'étude	43
Figure 17: Température mensuelle moyenne, maximale et minimale de la région de Biskra durant la période (2010-2021)	46
Figure 18: Humidité relative mensuelle moyenne en(%), à Biskra durant la période (2010-2021)	47
Figure 19 : La précipitation mensuelle moyenne de Biskra entre (2010-2021).....	48
Figure 20: La Température annuelle Maximale de Biskra entre (2010-2021)	49
Figure 21: Humidité annuelles moyenne de Biskra entre (2010-2021).....	50
Figure 22: précipitation annuelles de Biskra entre (2010-2021).....	50
Figure 23: Diagramme Ombrothermique de Gaussen de Biskra durant (2010-2021)	51
Figure 24:localisation de la région de Biskra dans le Climagramme d'EMBREGER.....	52
Figure 25:Structuredeproductionpar variétédans ladaïradeTolgaen 2014.....	55
Figure 26:Taux d'infestation moyen de Boufroua de chaque année dans la région d'étude	60
Figure 27:la forme de palmier avant (A)et après (B) le toilettage	62
Figure 28: palmeraie sans brise-vent (A) et palmeraie avec brise-vent (B)	64
Figure 29: les palmiers de coté de route le plus infesté par Boufroua	66
Figure 30: les palmiers à coté de terre nue les plus infesté par Boufroua	66
Figure 31:Dégâts causés de Boufaroua sur les Dattes Deglet Nour.....	68
Figure 32: Quelques produits phytosanitaires utilisés par les agriculteurs dans la région d'étude	71
Figure 33: la cartographie de Boufaroua pour l'année 2010 dans la région de Tolga	77
Figure 34: la cartographie de Boufaroua pour l'année 2011 dans la région des Tolga.....	78
Figure 35:la cartographie de Boufaroua pour l'année 2012 dans la région de Tolga	79
Figure 36: la cartographie de Boufaroua pour l'année 2013 dans la région de Tolga	80

Figure 37: la cartographie de Boufaroua pour l'année 2014 dans la région de Tolga	81
Figure 38: la cartographie de Boufaroua pour l'année 2015 dans la région de Tolga	82
Figure 39: la cartographie de Boufaroua pour l'année 2016 dans la région de Tolga	83
Figure 40: palmier non productives	84
Figure 41: la cartographie de Boufaroua pour l'année 2017 dans la région de Tolga	85
Figure 42: la cartographie de Boufaroua pour l'année 2018 dans la région de Tolga	86
Figure 43: Palmeraies présenté de nombre 2000 vigne dans la région de Hraichete	87
Figure 44: la cartographie de Boufaroua pour l'année 2019 dans la région de Tolga	88
Figure 45: la cartographie de Boufaroua pour l'année 2020 dans la région de Tolga	89
Figure 46: la cartographie de Boufaroua pour l'année 2021 dans la région de Tolga	90

Liste des tableau

Tableau 1: Cycle végétatif du palmier dattier	15
Tableau 2: Liste de référence des besoins annuels en macroéléments, en kilos par arbre, selon la quantité des dattes produites par arbre.	18
Tableau 3: fumure annuelle par arbre ,calculée en fonction de l'âge du dattier ,pour une plantation dans un sol de qualité moyenne	19
Tableau 4: Température mensuelles moyenne, maximale et minimale de la région de Biskra durant la période (2010-2021).....	46
Tableau 5: Moyenne mensuelle de l'humidité relative à de Biskra (2010-2021).....	47
Tableau 6: Moyenne mensuelle de précipitation dans la wilaya de Biskra (2010-2021),.....	48
Tableau 7: Température maximale, humidité et précipitation annuelle durant la période (2010-2021).....	49
Tableau 8: Répartition général de terre de la région de Tolga en 2015	53
Tableau 9: Production des dattes dans la région d'étude campagne 2020- 2021	54
Tableau 10: Situation des palmiers de Biskra campagne 2020-2021.....	56
Tableau 11: Répartition des agriculteurs enquêtés selon la présence de Boufaroua dans les palmeraies	58
Tableau 12: Répartition des agriculteurs enquêtés selon l'année de la premier observation de Boufaroua.....	59
Tableau 13: Taux d'infestation moyen de Boufroua de chaque année dans la région d'étude	60
Tableau 14: Répartition des agriculteurs selon la pratique de toiletteage des palmiers.....	61
Tableau 15: Répartition des agriculteurs selon la méthode d'élimination des déchets	62
Tableau 16: Nombre des agriculteurs qui éliminent les mauvaises herbes selon le nombre de fois par année	63
Tableau 17: Répartition des agriculteurs selon l'existence de brise -vents	64
Tableau 18 : Répartition des enquêtés selon le coté du palmeraie le plus infesté par Boufaroua	65
Tableau 19: L'irrigation durant les mois juin juillet et aout dans la région d'étude	67
Tableau 20: Répartition des agriculteurs selon la perte de la production.....	68
Tableau 21: Moment d'observation et traitement de Boufaroua selon les agriculteurs	69
Tableau 22: Répartition des agriculteurs selon la méthode de traitement utilisée	69
Tableau 23: Répartition des agriculteurs selon les doses de traitement chimique utilisées	70
Tableau 24: Les prévisions des traitements par wilaya pour l'année 2020	73

Liste des abréviations

FZPP : Fonds de la promotion zoo sanitaire et de la protection phytosanitaire

IMMERD :introduction ,matériels et méthode ,résultats et discussions .

INRA : institut National de recherche agricole .

INPV :institut nationale de protection des végétaux

ITDAS :institut technique de développement d'agronomie saharienne

M max :moyenne maximal

M min :moyenne minimum

P :pluviométrie annuelle (mm)

PNDA :programme national de développement agricole

Q2 :quotient pluviométrique

T :Température

SAT :superficie agricole total

SAU :superficie agricole utiles

DA :dinars algériens

Qx :Quintaux

Introduction

Introduction:

Introduction

Le palmier dattier (Phoenix dactylifera L) est l'une des espèces cultivées les plus anciennes des régions du Moyen- Orient et de l'Afrique de Nord. Il est aujourd'hui également cultivé dans de nombreuses régions arides et semi- arides du monde entier. Le palmier dattier est aussi l'une des espèces cultivées génératrices de revenus les plus importantes et représente une source majeure des recettes d'exportation et de moyens d'existence pour des millions de petits exploitants ruraux. Il assure par ailleurs, la sécurité alimentaire.(FAO ,2020)

L'importance du palmier dattier, comme pivot central autour duquel s'articule la vie dans les oasis sahariennes, est une donnée reconnue est indiscutable .Cette culture occupe une place de premier rang dans l'agriculture, principalement par son intérêt économique à travers la

sédentarisation des populations du désert, le marché de l'emploi qu'elle assure et par le produit qu'elle offre sur le marché national . (Benzouche,2010) cité par (Hasni et Bouallegue ,2011)

L'Algérie de part son effectif de plus de 18 millions de palmiers et de plus de 900 variétés cultivées sur plus de 162000 ha .Ce patrimoine a permis à notre pays d'occuper une place importante parmi les pays producteurs et exportateurs mondiaux grâce à la fameuse variété Deglet Nour (Benzouche et chehat,2010)

Les dattes constituent les premiers produits agricoles exportés par le pays. Depuis quelques années, la filière est marquée par un certain dynamisme qui se traduit par un accroissement conséquent de la production.(Benzouche et Cheriet 2012).

Sa production nationale s'élève à plus de 1,058 millions de tonnes en 2017,plaçant ainsi l'Algérie au troisième rang des pays producteurs de dattes, après l'Iran et l'Egypte. (FAO ,2019).

En revanche les études (Benzouche, 2012, Hasni et Boualegue, 2011) montrent la culture du palmier dattier en Algérie souffrent de plusieurs contraintes de plusieurs ordres, économiques, socioéconomiques et surtout techniques, dont les contrainte phytosanitaires qui restent un grand handicap pour les phoeniculteurs dans toutes les régions phoenicoles du pays.

En effet, la situation est alarmante et en dégradation dans la mesure que des maladies et adventices attaquent cette culture et entraînent beaucoup de dégâts et de pertes à gagner aux producteurs, à titre d'exemple, plusieurs ravageurs inféodés au palmier dattier risquent de

Introduction:

compromettre sérieusement la culture et d'entraîner sur le plan économique des conséquences fâcheuses .Par exemple la pyrale des dattes peut causer des dégâts pouvant atteindre les 30%, et le seuil maximum fixé à l'exportation est de 3%, il est alors impératif de diminuer ce taux d'infestation à un niveau acceptable pour être concurrentiel. Ce problème se pose avec acuité suite à l'interdiction du bromure de méthyle comme moyen de stérilisation des dattes destinées à l'exportation .(Dhouibi,2000)

Ainsi que l'acarien Olygonichus afrasiaticus(Mc.Gregor), est appelé communément « Boufaroua » en Algérie. Ce terme désigne souvent la poussière. Durant son activité, l'acarien pond ses œufs sur les dattes ou ils sont fortement collés et protégés par une toile soyeuse blanche ou grisâtre assez dense qui est secrétée par l'adulte au moment de la ponte. Le sable et la poussière ainsi retenus rendent les dattes immangeables (Bounaga et Djerbi, 1990). MUNIER (1973) rapporte que les pertes occasionnées par le Boufaroua peuvent atteindre la totalité de la récolte. Selon les services de l'institut national de la protection des végétaux(INPV)en 1981 , les dommages causés à l'échelle nationale ont été estimés entre 30 et 70% de la production .(Biche et Hemptinne,2010)

Notre sujet de recherche de fin d'étude s'intéresse au Boufaroua et les dégâts qu'il occasionne. Nous nous sommes intéressés à l'historique des attaques dans la région de Tolga. Pour ce faire, nous avons eu recours à l'outil cartographique qui nous a permis une visualisation des données d'enquêtes. Ces dernières sont réalisées avec les phoeniciulteurs et l'ensemble des résultats est projeté sur une carte de tendance qui nous offre la possibilité de croiser les résultats et d'identifier des secteurs vulnérables ou le ravageur sévit. Le recours à la cartographie constitue l'originalité de cette étude. Le logiciel utilisé est authentique et gratuit offert par son concepteur Philippe WANIER. Philcarto et Phildigit sont les deux interfaces que nous avons utilisé pour ce travail. Nous avons essayé tant que possible de retracer l'historique des attaques de boufaroua sur douze années. L'analyse et l'interprétation des cartes sont corrélés aux résultats des enquêtes de terrain.

La présente étude concerne la commune de Tolga à Biskra; l'une des régions phoenicicoles très importantes au Ziban ouest, Ses causes de développement, les conséquences de la maladie et les moyens de lutte, mais également la cartographie de sa répartition dans la région d'étude.

Introduction:

2-problématique :

Question principale :

Pour atteindre notre objectif, la question principale que nous avons formulé et à laquelle se propose de répondre se travail est de savoir :

A quel niveau le Boufaroua constitue un handicap au Phoeniculteurs de la région?

Quelles sont les causes, les conséquences et les moyens de lutte de la maladie dans la région d'étude?

Quel est le rôle de la cartographie de Boufaroua Oligonychus afrasiaticusMc Gr dans la région d'étude ?

3- Les hypothèses :

Pour répondre à ces questions, nous avons formulé les hypothèses de travail suivantes :

Hypothèse N°1 :

L'étude de la cartographie du Boufaroua(Oligonychus afrasiaticus Mg Gr) dans les palmeraies de Tolga permettra d'améliorer les connaissances de comportement du ravageur pour une meilleure prise de décision. De façon indirect, l'amélioration de la productivité puisque les dattes saines sont de meilleure qualité et par conséquent ont une meilleure valeur.

Hypothèse N°2 :

La raison principale de ce ravageur est l'augmentation de la température (milieu favorable). Comme plusieurs auteurs le signalent, l'acarien Oligonychus afrasiaticus est très résistant aux températures élevées et aux fortes insulations. Son cycle de développement est d'autant plus court que les températures sont élevées. Dans la région de Biskra, il dure 10 à 15 jours, et parfois 8 jours seulement.(Biche et Jean, 2010).

Hypothèse N°3 :

En effet, les arbres mal irrigués pourraient développer un stress hydrique, être moins vigoureux et donc plus sensibles à l'attaque des acariens. Par ailleurs, la propagation de mauvaises herbes telles que Cynodon dactylon ou chiendent, qui serait notamment favorisée par

Introduction:

le manque d'eau sous les pieds de certains palmiers, serait apte à constituer un véritable réservoir à Oligonychus afrasiaticus au cours de la période estivale.(Idder et Pintureau,2007)

Hypothèse N°4 :

les causes sont l'absence d'application des itinéraires techniques dans la conduite culturale des palmiers dattier en effet force est de constater que les vergers sont à l'abandon puisque les travaux d'entretien des palmiers ne sont que rarement effectués tels que le travail de sol, le respects des normes techniques ,le nettoyage des vergers et le ramassage des fruits tombés qui causent des dégâts de 20% à30% de récolte (Mekki,1992) .

Plan de travail :

Nous avons devisé notre travail en deux parties:

La première partie (la partie bibliographique) est structurée en deux chapitres, dans le premier ,nous avons procédé à la présentation de la plante hôte :(généralités, la répartition géographique du palmier dattier ,description ,morphologique, phénologie du palmier dattier ,aperçu sur les principales variétés des dattes, et les exigences de palmier dattier, les maladies et ravageurs ,les différents opération effectuées sur la palmier dattier). Le chapitre deux présente le Boufaroua (généralité, historique ,morphologie et description, caractéristique bioécologique, cycle biologique ,plante hôte, dégât provoqué, moyen de lutte)

La deuxième partie est consacré au matériel et méthodes, où nous avons procédé la présentation de la région d'étude, le matériel utilisé, le protocole expérimental. Alors que la troisième partie (partie pratique et expérimentale) est devisée en plusieurs chapitres. Le premier aborde la situation du Boufaroua dans les palmeraies de la région. Le deuxième chapitre est destiné pour la présentation des causes, des conséquences et les moyens de lutte pratiqués pour faire face à ce ravageur. En outre, la présentation de la cartographie de cet acarien dans cette région est abordée dans le dernier chapitre de cette partie.

Le travail sera terminé par une conclusion qui présente les principaux résultats obtenus, les limites de l'étude et les perspectives et les recommandations proposées.

Choix de la région d'étude :

Le choix de la région de Tolga a été dicté par plusieurs critères tels que :

Introduction:

- Les potentialités phoenicoles dans cette région, tant sur le plan quantitatif que qualitatif.
- Les conditions et le relief favorable
- Le choix a été dicté aussi par la présence de l'attaque du Boufaroua dans les palmeraies de la région.

La Partie Bibliographique

Chapitre I:Le palmier dattier

1 Généralités :

1.1 Aire géographique du palmier dattier

1.1.1 Dans le monde

Le palmier dattier est une plante xérophile ; reliquat de la flore de l'ère tertiaire, il s'est maintenu aux abords du golfe persique et s'est propagé en Afrique du Nord et en Asie, dès le 18^e siècle, il a été introduit en Amérique. Il ne vit que dans les déserts chauds et s'étale dans l'hémisphère Nord entre les parallèles Nord 9°18'(Cameroun) à 39°44' (Elche en Espagne). (Toutain, 1967)

En Afrique cette espèce est très anciennement cultivée dans la région périméditerranéenne depuis l'atlantique, à l'Est, jusqu'en Egypte, à l'Ouest. Les principales régions productrices se situent au Nord du Maroc, de l'Algérie, de la Tunisie, de la Libye, de l'Egypte, au nord et au centre de Mauritanie et au Nord-Ouest du Rio de Oro (Munier, 1973).

En Europe, le dattier est cultivé dans les rivages européens de la Méditerranée et ceux du secteur méridional de la péninsule ibérique. Sauf en Espagne où l'on rencontre les plus importants peuplements européens de dattier, l'espèce est surtout cultivée comme plante ornementale notamment sur la Côte d'Azur en France, en Italie, au Portugal et en Grèce. (Djibril, 2013) (Figure1)

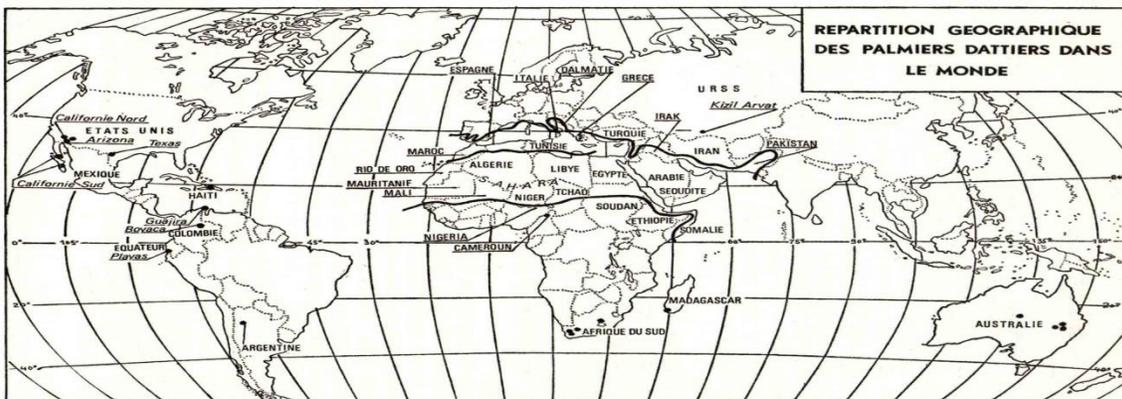


Figure 1: Répartition géographique des palmiers dattiers dans le monde

Source : Munier, (1973)

1.1.2 En Algérie :

L'origine du Palmier Dattier en Algérie, vient de la « 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). 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).

Le patrimoine phoenicicole nationale est concentré dans toutes les régions situées sous l'Atlas saharien (Houari, 1992) dans la partie septentrionale est et centre du Sahara Algérien au niveau des oasis. Concentrées essentiellement dans le sud-est du pays. (Messar, 1996)

Parmi ces zones potentielles, à savoir : Souf, Ziban, Oued Righ, M'Zab, El-Goléa, Tamanrasset, Illizi et Tindouf (Absi, 2013). (Benzahia et Taibi, 2019)

1.2 Systématique et Taxonomie

Le palmier dattier a été dénommé Phoenix dactylifera par Linné en 1734 ; Phoenix dérive de phoinix, nom du dattier chez les Grecs de l'antiquité qui le considéraient comme l'arbre des phéniciens (du grec phoen, rouge sang caractéristique de la couleur de la peau de cette ethnie). Dactyliféra vient du latin dactylus dérivant du grec daktulos, signifiant doigt, en raison de la forme du fruit du dattier (Khenfar, 2004) .

Il a été classé, selon Munier (1973) comme suit : (Krid, 2018)

- Classe : Monocotylédones
- Ordre : Arecales, anciennement Palmales
- Famille : Arecaceae, anciennement Palmaceae
- Sous famille : Coryphinées
- Tribu : Phoeniceae
- Genre : Phoenix
- Espèce : Phoenix dactylifera L.

1.3 Aspects botanique du palmier dattier :

1.3.1 Les racines

D'après Peyron (2000) ; le système racinaire est dit fasciculé, c'est-à-dire qu'il est disposé en faisceaux de racines, parfois ramifiées. On distingue quatre grands types de racines: les racines respiratoires, les racines de nutrition, les racines d'absorption et les racines du faisceau pivotant.(Figure 2)

1.3.2 Le tronc

Le tronc ; qu'on appelle plus justement (stipe), est cylindrique, il présente le même diamètre de bas en haut. Si la longueur du stipe atteint 20m de hauteur, il ne s'accroît pas en épaisseur, il garde durant toute son existence le même diamètre (Benchenouf, 1978).

Le tronc ne se ramifie que très rarement, à partir des rejets aériens, qui sont généralement enlevés (Peyron, 2000).

Le stipe rappelle le tronc des arbres mais est en fait composé de fibres végétales des anciennes feuilles. Son diamètre peut varier légèrement selon les conditions climatiques. (Sbiai,2011) (Figure 2)

1.3.3 Les feuilles (palmes)

Les feuilles du palmier appelées palmes, sont composées, pennées, insérées en hélice très rapprochées sur le stipe, par une gaine pétiolaire bien développée (cornaf) enfiée dans un fibrillum à feutrage appelé lif.

Les folioles (saaf) recouvert d'un enduit cireux, sont disposées en position oblique le long du rachis (Figure 3), Isolées ou groupées, pliées longitudinalement en gouttière, la base du rachis porte des épines sur une longueur assez importante. (Munier, 1973).

Selon Toutain (1967), les palmes mesurent de 2 à 6 m de longueur et vivent 3 à 7 ans.

1.3.4 Les inflorescences

Le palmier dattier est une plante dioïque, les fleurs mâles et femelles sont dans des pieds différents, dont l'inflorescence très caractéristique et une grappe d'épis, leur nombre varie entre 4 et 20 par palmier, les fleurs sont sessiles et insérées sur un axe charnu ramifié, l'ensemble est entouré d'une gaine appelée spathe (Toutain, 1967). La fleur femelle est globulaire, d'un

Chapitre I:le palmier dattier

diamètre de 3 à 4 mm et la fleur mâle est d'une forme légèrement allongée, ils ont tous les deux une couleur blanc ivoire (Munier, 1973).(Figure 4)

1.3.5 Le fruit (datte)

Le fruit du dattier est une baie contenant une seule graine, vulgairement appelée noyau. La datte est constituée d'un mésocarpe charnu, protégé par un fin épicarpe ; le noyau est entouré d'un endocarpe parcheminé, il est de forme allongée, le fruit de couleur variable selon les variétés (Munier, 1973).(Figure 5)

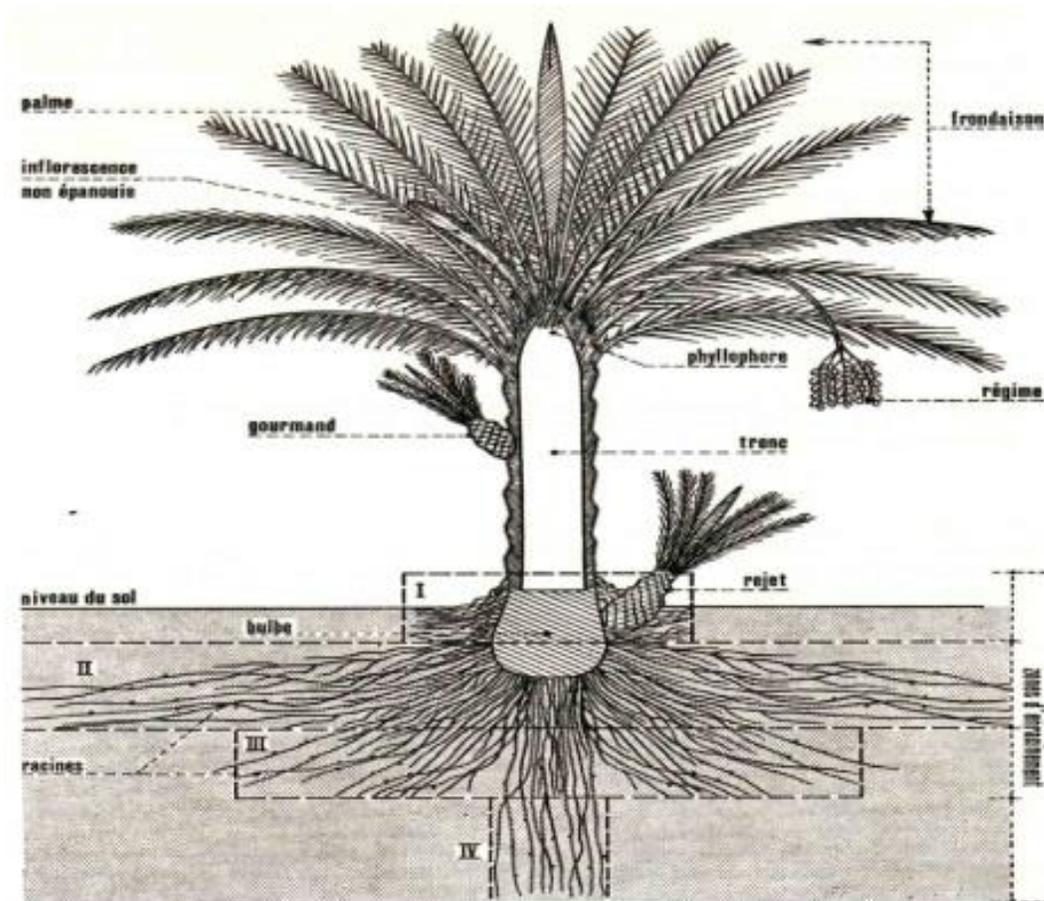


Figure 2 : Figuration schématique du palmier dattier

Source :(Munier, 1973)

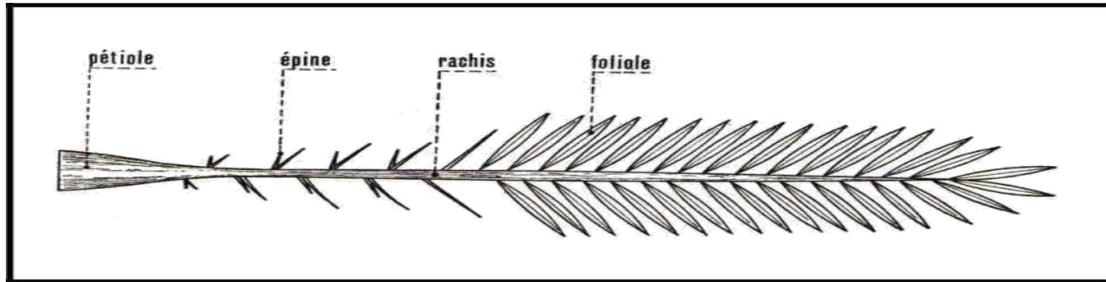


Figure 3. Schéma d'une palme

Source :(Munier, 1973)

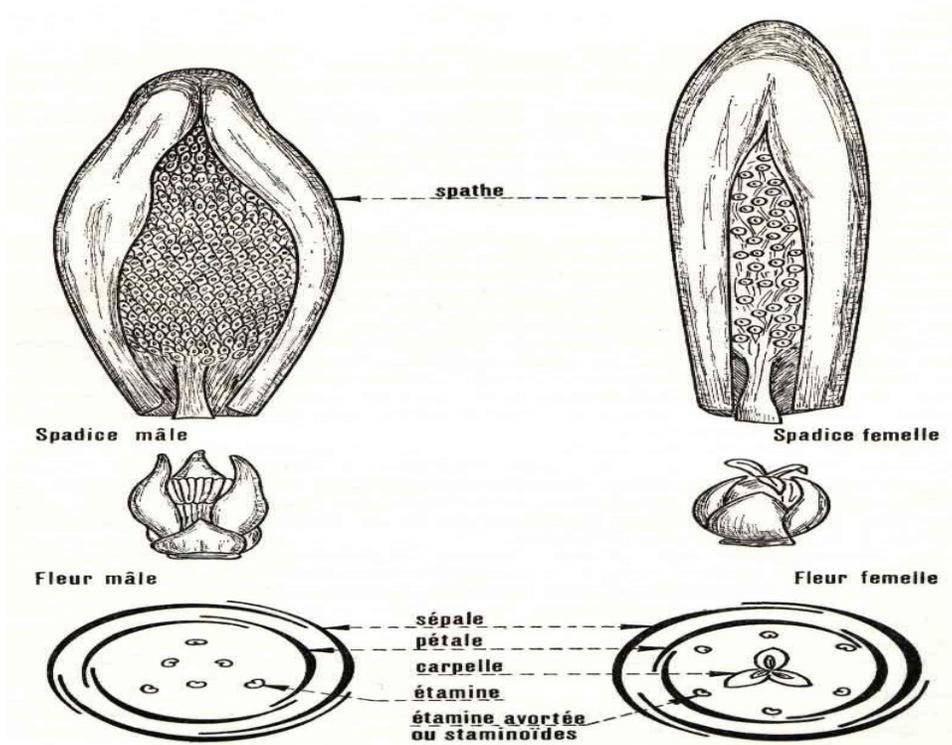


Figure 4: Inflorescences et fleurs du palmier dattier

Source : (Munier, 1973)

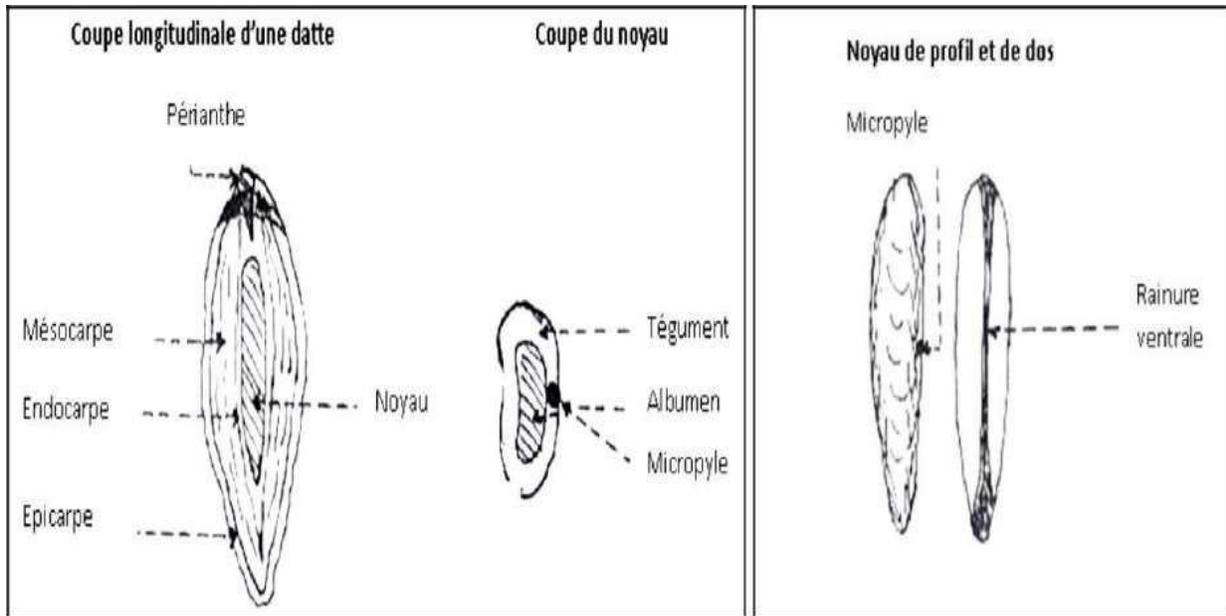


Figure 5 : Schéma d'une coupe longitudinale de la datte et son noyau

Source : (Munier, 1973)

1.4 Phénologie de palmier dattier :

1.4.1 Cycle de développement

Le palmier dattier en Algérie comporte généralement quatre phases de développement : (Belaroussi.,2019)

Phase jeune: Depuis la plantation jusqu'aux premières productions. Cette phase dure entre 5 à 7 années, selon le milieu et les soins apportés à la culture.

Phase juvénile C'est la pleine production. Elle se situe autour de 30 ans d'âge du palmier.

Phase adulte Autour de 60 ans d'âge, début de décroissance de la production surtout si le palmier est dans des conditions de culture médiocres.

Phase de sénescence 80 ans et plus. Chute de la production. Le cycle végétatif annuel du palmier dattier (Tableau 1) est en relation étroites avec les pratiques culturales appliquées sur le palmier dattier dans les régions sahariennes. (Belaroussi.,2019)

Chapitre I:le palmier dattier

Tableau 1:Cycle végétatif du palmier dattier

Stadeetpériode	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Apparitiondesspathes(floraion)	■											
Croissancedesspathes		■										
Ouverturedesspathes(fécondation)			■	■								
Nouaison					■							
Grossissementdesfruits						■	■					
Prématuration(Bser)								■				
Maturation(Tmar)									■			
Récolte										■	■	
Reposvégétatif											■	■

Source : (Belguedj, 2002) cité par(Belaroussi.,2019)

1.4.2 Conduite Culturelle du palmier dattier Deglet Nour

1.4.2.1 Ecartement entre les pieds

Le premier facteur qui détermine la concurrence sur l'eau et les éléments minéraux et le deuxième facteur la concurrence sur la lumière (Berbendi, 2000).

Selon Peyron (2000), la limite inférieure de la densité de plantation de palmier dattier est de 7m x 7m ; alors que la limite supérieure est de 10 m x 10 m. Pour la Deglet Nour, il est admis un écartement moyen de 9 m, cet écartement permet au feuillage de couvrir le sol, sans que les palmes de deux sujets voisins se croisent (Monciero,1961). Cité par (Belaroussi,2019)

1.4.2.2 Exigences pédologiques

Le palmier est cultivé dans les sols très variés. Il s'accommode à des sols de formation désertique et subdésertique Munier(1973). Il aime les sols légers et profonds où il développe un système racinaire profond permettant d'exploiter un grand volume du sol et de satisfaire en grande partie ses besoins en eau. Les sols bien drainés et profonds à PH neutre et assez riche en

éléments fertilisants lui conviennent parfaitement (Anonyme, 2002). C'est un espèce qui craint l'argile (Annonyme ,1993).

1.4.2.3 Exigences climatiques

1.4.2.3.1 Température

Munier (1973), montre que le dattier est une espèce thermophile, son activité végétative se manifeste à partir d'une température de 7°C à 10°C, selon les cultivars et les conditions climatiques locales, donc 10°C est généralement considéré comme le point de zéro de végétation.

Selon le même auteur, le palmier dattier atteint son intensité maximale à une température dépassant les 30°C, elle se stabilise puis décroît vers 38 à 40°C. Il constate aussi que l'action du froid se manifeste à des températures variables, selon les cultivars, l'âge de l'individu dont les arbres adultes résistent mieux au froid que les jeunes sujets, et la durée de l'action. Toutain (1977) précise que ; les folioles gèlent à -6 °C. Le bout de -9°C, les palmes gèlent.

1.4.2.3.2 Pluviométrie

La pluie est un facteur important agissant sur les animaux et les végétaux le long de leurs stades de développement (Achoura et Belhamra, 2010).

Les pluies peuvent occasionner des dégâts par leur action directe, déchirure du péricarpe et chute des fruits; elles sont surtout préjudiciables par l'élévation de l'humidité relative de l'air ainsi que par l'abaissement de la température moyenne journalière qu'elles entraînent. Les pluies survenant pendant la floraison peuvent entraîner le pollen avant la fécondation et limiter ainsi la nouaison (Munier, 1973).

1.4.2.3.3 Vents

Le palmier dattier résiste bien aux vents secs. Ces derniers peuvent déterminer des accidents divers s'ils sont légers, au printemps favorisent la pollinisation par contre s'ils sont violents provoquent l'entraînement du pollen et aussi des chutes des fruits. Les vents les plus dangereux sont les vents chauds et desséchants (Toutain ,1977).cité par Hasni et Bouallegue,,2011)

1.4.2.3.4 Luminosité

Le palmier est une plante héliophile, il est cultivé dans les régions à forte luminosité, la lumière est nécessaire pour la photosynthèse et la maturité des dattes mais elle ralentit et arrête la croissance des organes végétatifs (Munier, 1973).

1.4.2.3.5 L'humidité

Pendant la période de floraison une forte humidité favorise la pourriture des inflorescences et gêne la pollinisation et à l'époque de la maturation elle diminue la transpiration des dattes (Munier, 1973).

Selon (Hocieni,1977),les meilleures dattes sont récoltées dans les régions à humidité moyennement faible. A Biskra et Touggourt les humidités relatives moyennes sont de l'ordre de 40,7% et43 ,5%.

1.4.2.4 Exigences hydriques

Les besoins en eau du palmier sont fournis par des irrigations. La quantité apportée dépend de la nature du sol, de la profondeur de la nappe et du climat. Cependant, elle varie au cours de l'été .La fréquence des irrigations se fait sur des périodes mensuelles, tous les 7à 14 jours en été et tous les 20 à30 jours en hiver (Anonyme, 1990) cité par (Hasni et Bouallegue,2011)

Le palmier supporte les eaux d'irrigation salées, mais la quantité et la qualité des dattes produites sont supérieures lorsqu'il est irrigué avec de l'eau douce.

La tolérance aux sels varie en fonction de leur composition, des cultivars et de la composition physique du sol. En deca de 5à 7 grammes de sel par litre, le palmier semble bien s'adapter, pourvu que le sol soit suffisamment aéré et drainant. (Peyron ,2000)

En Algérie, les doses d'irrigation utilisées en phoeniculture sont de l'ordre de ; 28000 m³/ha/an (Q=0 ,90litre /s/ha) dans la région de Oued Righ et de 15000 m³/ha/an (Q=0 ,50litre /s/ha)dans les Zibans (Toutain, 1967).

Toutain (1977) ; montre qu'une insuffisance chronique de l'eau ou son exploitation irrationnelle sont néfastes toutes deux à une production agricole convenable.

1.4.2.5 Besoins nutritifs

Dans les régions sahariennes où le palmier dattier fait l'objet d'une exploitation intensive, les sols sont en générale pourvus en calcium, magnésium, potassium et en oligo-éléments essentiels, par contre ils sont dépourvus d'humus, d'azote et de phosphore assimilables (Djouidi, 1992).

L'azote est l'un des facteurs les plus importants de la croissance et du rendement .dans le tableau ci-dessous. On note la synergie de la combinaison d'un apport azoté et de l'irrigation. (Peyron, 2000)

Tableau 2:Liste de référence des besoins annuels en macroéléments, en kilos par arbre, selon la quantité de dattes produites par arbre.

Production(kg)	Azote(N)	Acide phosphorique (P)	Potasse (K)
40	0,6	0,08	0,26
60	1	0,14	0,43
80	1,6	0,23	0,69
90	1,8	0,26	0,78
100	2	0,28	0,87

Source :(Peyron ,2000)

1.4.2.6 Apport de fumier

L'humus est, d'une part ,un facteur primordial de la conservation des sols et ,d'autre part ,il joue un rôle nourricier important .le palmier dattier semble bien répondre à la fumure organique ;dans certaines régions ,ou les phénicultures emploient le fumier à des doses de plus de 200kg par arbre tous les 7ans ,les palmiers sont très productifs et de grande vigueur . (Toutain 1967)

Chapitre I:le palmier dattier

Tableau 3: fumure annuelle par arbre ,calculée en fonction de l'âge du dattier ,pour une plantation dans un sol de qualité moyenne

Age de dattier	Fumier (kg)	N(g)	P ₂ O ₂ (g)	K ₂ O
Plantation fumure de fond				
3 ans	20	200	50	Généralement les sols en contiennent en quantité suffisante. A vérifier par des analyses
6 ans	40	250	50	
9ans	60	350	60	
12ans	80	450	70	
15ans	90	475	75	
21ans	100	500	80	

Source:(Peyron ,2000)

1. Facteurs écologiques biotiques du palmier dattier

1.5 Itinéraire techniques

1.5.1 Travail du sol :

Le travail profond du sol est déconseillé, il détériore les racines du palmier et retarde la croissance et la production cependant, un labour de 20cm tous les 3ans est nécessaires afin de briser la semelle provoquée par les labours. (Benchenouf,1978) cité par (Achoura ,2013)

1.5.1.1 Désherbages :

Les pratiques de désherbage visent l'ameublissement superficiel du sol pour combattre le développement de la végétation adventices .celle-ci est composée des espèces caractéristiques comme par exemple : (Achoura,2013)

- Le chiendent ou le Cynodon dactylon
- Les cyperus ou Cyperus papyrus
- Le dis de l'Afrique du nord ou l'Imperata cylindrica
- Le roseau ou le Phragmites communis

Chapitre I:le palmier dattier

Le développement de cette végétation encombre le réseau d'irrigation et entraîne une consommation d'eau exagérée .Selon (Munier,1973), l'emploi de herbicides dans les palmeraies est peu répondu.(Achoura,2013)

1.5.1.2 Entretien du réseau de drainage :

Dans la palmeraie ou la salure de l'eau et du sol nécessite la pratique du drainage, le réseau doit être maintenu en parfait état d'entretien.

Les drains doivent être débarrassés de la végétation qui les encombre. (Munier, 1973)(Benchanouf 1978) ajoute que l'eau récupérée est fortement salée soit 15g /l environ .De ce fait il faudrait la diriger vers un exutoire aboutissant à un oued ou un chott. .(Achoura,2013)

1.5.1.3 Le toilettage du palmier-dattier

Le toilettage du palmier est la taille et la toilette en même temps. Chaque année,la couronne inférieure des palmes du palmier dattier sèches et il faut l'enlever .Certains préconisent de retirer la palme complète kornaf y compris pour supprimer les refuges des parasites, d'autres, pour la protection du tronc (blessure ,froid...)scient le kornaf à son étranglement la première année mais en deuxième année le coupent en sa grande largeur .(Toutain 1967) et (Peyron ,2000) .



Figure 61: Taille de kornafs (a: avant/b: après)

Source : (Krid,2018)

1.5.1.4 Nettoyages des palmeraies :

Après chaque année de récolte, il faut nettoyer la palmeraie et les palmiers des palmes sèches ,des hampes des régimes ,des kornafs et du lif ,les dattes tombées par terre doivent être ramassées et brulées, afin d'éviter toute extension parasitaire dans la palmeraie .Les résidus et les déchets des cultures constituent un milieu favorable pour de nombreux insectes ,notamment les cochenilles , les pyrales , le charançon rouge du palmier et les araignées .(Odeh ,2013) cité par (Krid,2018)



Figure 7: Dattes coincées dans les Kornafs(a) les dattes tombées au sol (b)

Source : (Krid,2018)

1.5.1.5 Brise-vents :

Il est préférable d'établir les lignes de brise-vents deux ans avant la plantation des palmiers dattiers .On peut installer des espèces qui poussent vite :Saccharum biflorum ,Arundo donax ,Sesbania aegyptiacaLes futures plantations, pourront être protégées par des cyprès, des lauriers roses, des parkinsonia ,des casuarina , des Eucalyptus, des Olivier de Bohème ,des Acacia cyanophylla ,des Tamarix , ou le vent n'est arrêté par aucun obstacle naturelle ,la protection des plantations doit être efficace sous peine de les voir s'ensabler rapidement .On estime dans ce cas qu'il faut installer les brise-vents entre 50à 150 m à l'extérieur de la plantation et du coté des vents dominants ;on utilise deux systèmes différents : « brise-vents d'arrêt » et brise-vents à défilement ».(Toutain 1967)

Ces deux systèmes se valent à condition qu'ils comportent plusieurs lignes parallèles comprenant trois rangs d'arbres chacune est espacée de moins de 50mètres de la palmeraie. Trois à quatre lignes de brise-vents devant la palmeraie assurent une protection efficace .L'importance des brise-vents est liée à la possibilité de pouvoir les irriguer. (Toutain 1967)

1.6 Evolution des fruits (dattes)

La datte passe par plusieurs stades, une terminologie particulière suivant l'évolution de la datte. (Belaroussi,2019)

1.6.1 Stade Loulou en Algérie (Hababouk au Moyen orient)

Ce stade commence juste après la fécondation et dure environ 5 semaines, il se termine à la chute des deux carpelles non fécondés. À ce stade, le fruit a la grosseur d'un petit pois et pèse environ1g.

1.6.2 Khalal ou Blah en Algérie (Kimri au Moyen orient)

La datte commence son développement, grossit et prend une teinte verte .Ce stade s'étend de juin à juillet, et dure 4 à 7 semaines. Le goût de la datte à ce stade est astringent et amer (à quelques exceptions près) à cause de la présence d'un taux important de tanins. (El-Beker, 2002) Cité par (Belaroussi,2019)

1.6.3 Stade Bser en Algérie (Khalal au Moyen orient)

C'est le stade de développement de la datte durant lequel, le fruit prend sa forme et sa taille finale, et il passe de sa couleur verte à une couleur généralement jaune ou rouge, rarement verdâtre. La période de ce stade dure de trois à cinq semaines. Le goût de la datte est sucré mélangé au goût âpre des tanins. (Belaroussi,2019)

1.6.4 Martouba en Algérie (Routab au Moyen orient)

La datte passe du stade Bser à ce stade par l'apparition progressive de points d'amollissement. En général, changement de texture (Cavell, 1947, Turrell, 1940 , Bakkaye, 2006). Puis, il ya une homogénéisation de la couleur et de la texture. Il existe des variétés où l'amollissement apparaît de façon aléatoire (El-Beker, 2002).La datte devient alors translucide, sa peau passe du jaune de chrome à une couleur presque noire, ou au vert selon les variétés. Pour

les variétés sèches et demi-sèches la datte ne passe pas par ce stade; le bser vire au marron ou à une couleur rougeâtre. Cité par (Belaroussi,2019)

1.6.5 Stade Tmar ou Tamr

C'est le stade final de maturation de la datte. La consistance est comparable à celle du raisin et des prunes. La peau adhère à la pulpe et se ride à mesure que celle-ci diminue de volume. Toutefois, dans certains cas, la peau très fragile craque. La couleur de l'épiderme et de la pulpe fonce progressivement. (Belaroussi,2019)

1.7 Maladies et ravageurs :

1.7.1 Maladie des stries :

Elle est provoquée par un champignon :*Diplodia phoenicum* (Sacc.) Fawc .et Klotz (=Macrophoma phoenicum Sacc), qui se développe sur les palmes, surtout celle des rejets. Ce champignon provoque la décomposition des pétioles et des grains d'où la formation de stries ternes brun-jaunes, large à la base et s'amincissant vers le sommet des palmes. Il entraîne un dessèchement prématuré des feuilles du palmier dattier atteintes et peut provoquer la mort des rejets. Pour lutter contre cette maladie, il est préconisé de traiter les Djebar infestés à l'aide d'un produit à base de sels de cuivre, après avoir supprimé et brûlé les feuilles malades. (Toutain , 1967)

Après sevrage des rejets, application d'un mastic cicatrisant et désinfectant, avec trempage dans un produit à base de sels de cuivre (solution ammoniacale de carbonate de cuivre),de bénomyl ou de thiabendazole. Désinfection des outils de taille et de sevrage. (Peyron , 1998)

1.7.1.1 Pourriture du cœur du palmier dattier

La pourriture du bourgeon terminal est causée par des phytophthora sp. Après l'attaque de ces derniers, des pourritures diverses s'installent, souvent l'arbre meurt, mais réagit quelquefois en repartant sur un des bourgeons latéraux subterminaux ;il arrive aussi qu'il émette des rejets à sa base. La pourriture du cœur ne semble affecter que des palmiers en assez mauvais état physiologique et poussant dans des terrains mal assainis .Pour lutter contre cette maladie, on désinfecte la partie atteinte avec des sels de cuivre. Le drainage du sol des vieilles plantations devra être assuré pour prévenir les attaques. (Toutain G 1967)

Chapitre I:le palmier dattier

Arrachage et brulage des arbres morts, traitement à la bouillie bordelaise, drainage de la palmeraie, établissement de bonnes conditions de culture, suppression des cultures intercalaires. (Peyron, 1998)

1.7.1.2 Pourriture des inflorescence

Pourriture des inflorescences ou Khmedj .Cette maladie est causée par un champignon Mauginiella scaettae Cav que l'on trouve toujours à l'état pur dans les tissus atteints. Le premier :La spathe ne s'ouvre pas à cause de la pourriture totale de son contenu où le champignon a déjà envahi les inflorescences (Djerbi, 1986). Le champignon attaque les inflorescences des deux sexes mais semble faire plus de dégâts chez les mâles, peut-être parce que ces arbres sont moins bien soignés que les palmiers femelles.

Les sujets atteints le sont généralement chaque année avec une intensité variable suivant les conditions climatiques.

Comme moyen de lutte, Chaque inflorescence atteinte devra être brulée sur place avec sa spathe, en général, deux pulvérisations cupriques systématiques des palmiers dattiers après la récolte et avant la floraison. (Toutain, 1967)

1.7.2 Parasite animaux :

1.7.2.1 La pyrale de la datte (Ectomyelois ceratoniae) Mylois ceratoniae (Zell)

La pyrale est actuellement considérée comme le déprédateur le plus redoutable des dattes et comme la principale contrainte à l'exportation (Idder et al, 2009). Le niveau d'infestation par la pyrale varie d'une année à une autre lié surtout à l'état phytosanitaire de la palmeraie et aux conditions climatiques (Bensalah et al., 2015). Elle est un lépidoptère dont la chenille s'attaque aux fruits, sur pied comme au stockage (Dehliz et al., 2016). Au cours de son développement, la larve des pyrales se nourrit de dattes mûres, qu'elles soient sur régime, tombées au sol ou stockées en entrepôts .Les fruits alors contaminés sont impropres à la consommation en raison des déjections des chenilles et des exuvies qui subsistent sur la datte (Bouka et al., 2000).

La pyrale de la datte peut causer aux récoltes du palmier dattier des pertes allant jusqu'à 30 %. Devant cette importance des dégâts, différentes méthodes de lutte ont été envisagées. (Khadidja ,2019)

Moyen de lutte (Peyron,1998)

- Nettoyage de tous les résidus de récolte
- Piégeage des papillons par attractifs sexuels
- Pulvérisation de bacilles
- Lutte biologique :Entomophages divers
- Fumigations après récolte

1.7.2.2 Foreur des palmes ou Bougassass (*Apate monachus*)

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

Selon (Wagner et al., 2008), un certain nombre de techniques de gestion sont utilisées pour réduire les dommages causés par ce coléoptère : Pour les arbres matures, l'extraction rapide et la conversion des arbres infestés semblent être une bonne solution. Autres méthodes s'intéressent à la Lutte chimique, (Lesne, 1924) conseille d'introduire dans les galeries, soit en poussant à l'intérieur de celle-ci un tampon d'ouate imbibé d'un liquide dégageant des vapeurs insecticides, tel que la benzine ou le sulfate de carbone, puis il faut boucher les trous avec des boulettes d'argile malaxé avec de l'eau. (Dhouibi, 2001) préconise l'injection des produits fumigeant dans les galeries tel que le paradichlorobenzène ou le bisulfite de carbone. Il faut aussi traiter les palmes desséchées juste avant l'envol des adultes en hiver et au début du printemps. (Khadidja ,2019)

Chapitre II: Le Boufaroua

1. Répartition géographique :

Oligonychus afrasiaticus est un acarien de la famille des tetranychide .Il attaque également tous les cultivars sauf ceux qui sont précoces. Le risque d'attaque de cet insecte est plus important en temps de sirocco et sous températures élevées (Brun 1990).

Il est présent dans toutes les régions ou pousse le palmier dattier de puis la Mauritanie jusqu'au Golfe persique à l'Est avec les différents pays du Proche -Orient ,Iraq, Iran, Arabie saoudite . Aux USA, on rencontre une autre espèce Oligonychus pratensis, vivant dans les régions de culture du palmier dans le sud de la Californie et en Arizona (Dhouibi,2000)

2 Désignation :

L'acarien des dattes a reçu des noms différents selon les pays, comme suit : (Dhouibi,2000)

- Boufaroua en Algérie
- Boufazroua , M'boured, M'riguen en Tunisie
- Goubar en Irak
- Goubash en Libye

Ce qui signifie la poussière dans le langage local

3 Classification :

- Classe Arachnida
- Sous-classe Acarida
- Ordre Actinedida
- Famille Tetranychidae
- Genre Oligonychus
- Espèce Oligonychus afrasiaticus (McGregor,1939) (Mahma ,2012)

4 Description morphologique :

Le corps de l'acarien est formé par : (Dhouibi,2000)

- Le gnathosoma ou rostre, porte les pièces buccales pédipalpes plus chélicères :

Généralement séparé du corps au moins dorsalement,il correspond à la tête chez les insectes .

Chapitre II: Le Boufaroua

- Propodosoma portant les 2 premières paires de pattes, fréquemment séparé du métapodosoma par un sillon profond qui porte le 3^{ème} et le 4^{ème} paires de pattes.

Dans certains cas ,ces régions (parties) (gnathosoma. propodosoma et metapodosoma) sont fusionnées et portent le nom clé :céphalothorax ou prosoma .

- Opisthosoma ou région postérieure du corps.

La famille des Tetranychidae a une chétotaxie constante, exception de l'opisthosoma ou la chétotaxie peut caractériser certains groupes (ex :Tetranychidae : a deux paires de soies caudales)

La systématique de la famille des Tetranychidae est essentiellement basée sur la chétotaxie.

Bryobiinae : la femelle à 3paires se soient anales et le mâle a 5 paires de soies génito-anales. L'empodium a des soies dures et la femelle a 2paires de soies anales et le mâle a 4paires des soies génito-anales.

O.afraziaticus est caractérisé par son adage courbé a son extrémité (appareil copulateur) et par la présence d'empodium de forme caractéristique.

Le corps de l'acararien est ovalaire, postérieurement arrondi et aplati dorsalement ;de colorations jaune verdâtre présentant latéralement souvent des taches plus foncées .Le corps est presque glabre portant un petit nombre de longs polis espacés .La femelle mesure de 0,3mm à 0,5mm de longueur et le mâle, est plus grêle et mesure de 0,2à 0,35mm. (Dhouibi,2000)

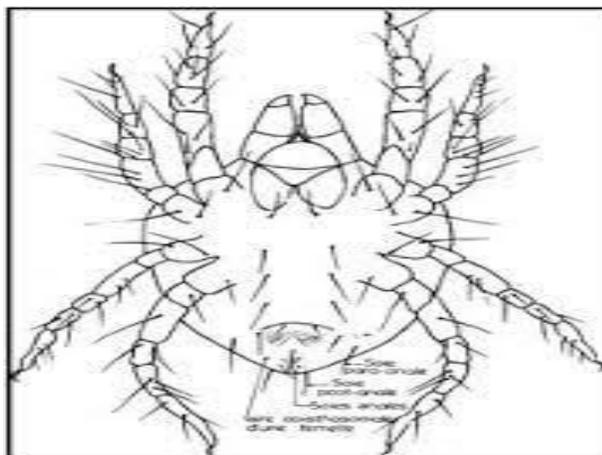


Figure 8:Oligonychus afrasiaticus adulte (face ventrale) (Dhouibi,2000)

Chapitre II: Le Boufaroua

L'œuf est de forme sphérique mesurant 0,1 mm de diamètre, de couleur rose, rouge ou jaune. La femelle peut pondre de 50 à 100 œufs. La larve possède 03 paires de pattes ; elle est de couleur blanc- jaunâtre, jaune, vert clair ou orange, sa taille est de l'ordre de 0.15 mm.



Figure 9: Acarien *Oligonychus afrasiaticus* : femelle adulte (gauche) et œuf déposé (droite)

Source(Palevsky et al, 2010) cité par (Waqas, et al,2015)

5 Biologie de Boufaroua :

L'œuf est entièrement rond et cristallin lorsqu'il est pondu pour la première fois, devenant jaune cireux à mesure qu'il mûrit. Les larves sont vert pâle lorsqu'elles éclosent, d'environ 0,2 mm de longueur. Protonymphes et deutonymphs sont de forme similaire, sauf pour la plus grande taille de ce dernier. Les femelles adultes sont ovales, de couleur crème et mesurent environ 0,5 mm de long, tandis que les mâles sont plus petits et ont un corps postérieur pointu. Il a six générations par an (Hussain 1969) et la durée de cycle de vie dépend principalement de la température. La durée moyenne d'une génération entre 6 et 14 jours à 35 et 20 °C, respectivement (Al-Sweedy et al, 2006).

La durée du développement de l'acarien comme tous les Tétranyques est fonction des conditions climatiques et particulièrement la température .En conditions favorables, la femelle peut déposer de 30 à 100 œufs. A une température de 35°C et une humidité relative de 50%, la durée d'incubation est de deux jours ,le premier stade larvaire hexapode mobile dure deux jours

Chapitre II: Le Boufaroua

,et le deuxième (protonympe) et le troisième (deutonympe)stade larvaire octopodes et actifs durent environ 1à 2 jours chacun . (Dhouibi ,2000)

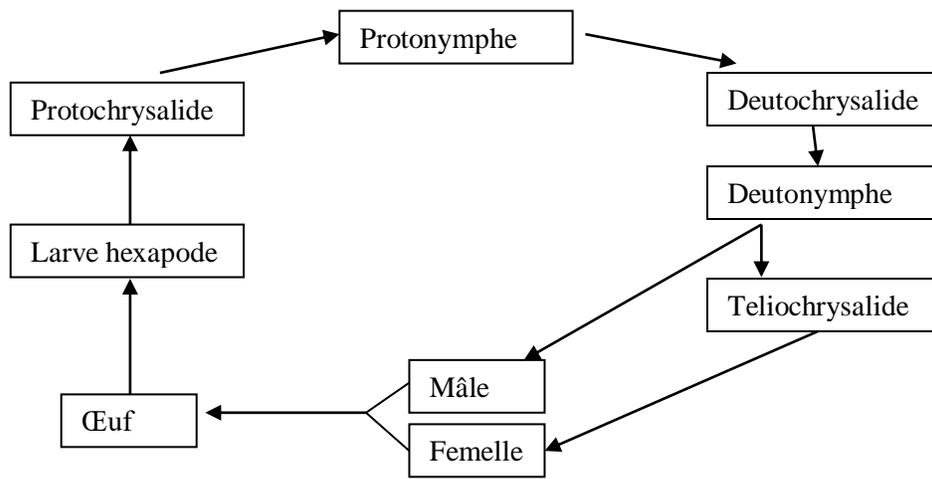


Figure 10:Cycle biologique de Boufaroua Oligonychus afrasiaticus

Source :(Dhouibi,2000)

6 Plante hôte :

Oligonychus afrasiaticus est inféodé essentiellement au palmier dattier Phoenix dactylofera ,P. canariens et sur le chiendent Cynodon dactylon.(Dhouibi,2000)

Le « Boufaroua » hiverne à différents stades sur le palmier dattier lui-même ou sur certaines plantes hôtes notamment les mauvaises herbes ainsi que sur les Cucurbitacées et les Solanacées. Au printemps, son activité augmente rapidement et à partir du mois de mai, elle devient très importante coïncidant avec l'apparition des régimes qui portent des dattes en formation. En Algérie, les plus fortes pullulations sont observées entre le mois de mai et juillet, En relation avec les conditions climatiques particulièrement élevées qui favorisent le développement et la multiplication des acariens dans les dattes (Anonyme, 2015). Cité par (Belfar , 2021)

7 Les dégâts :

La présence de cet acarien a été signalée sur les différentes parties du palmier dattier folioles, cœur, palmes, lif, cornaf, dattes non fécondées, rejets, jeunes palmiers dattiers, ainsi que sur les cultures sous-jacentes (feuilles de vigne, de figuiers, d'agrumes, feuilles et rameaux de grenadiers, d'aubergines, de concombres et de plantes adventices).

Chapitre II: Le Boufaroua

Les Tétranyques phytophages piquent les cellules du parenchyme du fruit et en absorbent le contenu. Ils s'alimentent grâce à leurs stylets chélicéraux qui pénètrent à travers l'épiderme du fruit vert, et prend une teinte légèrement rougeâtre. Les fruits attaqués sont impropres à la consommation et à la commercialisation. Les dommages causés aux palmeraies algériennes par le Boufaroua ont été estimés entre (30 et 70) % de la production de dattes en 1981 .(Mohamed, Bernar,2007)

Cet acarien cause des dégâts considérables en Tunisie .Il pique les fruits qu'il entoure d'une toile de filaments soyeux .Ce réseau de filament retient les dépouilles nymphales (exuvies) et les grains de sable soulevés par le vent .

Par sa seul présence, il entrave l'évolution normale du fruit .Le fruit piqué présente des zones rougeâtres et brunâtres, il se dessèche se ride et se crevasse .Lorsque l'acarien s'installe sur les périanthes et les pédoncules, il provoque une chute prématurée des fruits. .(Dhouibi,2000)



Figure 11:Dégâts de Oligonychus afrasiaticus sur dattes Deglet Nour

Source :(INPV 2021)

8 Moyens de lutte :

8.1 Mesures préventives

Il est important de souligner la nécessité de l'entretien ,du nettoyage et du travail de la palmeraie ,en désherbant manuellement ou chimiquement les palmeraies ,dans la diminution de l'acariose et de l'ampleur des dégâts .(Toutain ,1967)

L'opération du ramassage et de l'incinération des déchets et des dattes non fécondées et la récolte de l'année précédente ainsi permet de rompre le cycle de l'acararien par la diminution de l'importance numérique de ses populations et la réduction du nombre de foyers ou pieds de cuve pour la campagne suivante .Il est nécessaire d'entretenir préventivement et convenablement les palmeraies. (Dhouibi,2000)

8.2 Mesures curatives :

8.2.1 Lutte chimique :

Jusqu'à ces dernières années, le seul moyen préconisé était le traitement à la fleur de soufre (1 /4)en mélange avec du plâtre (3 /4)ou de la chaux ou même de la cendre tamisée, pour faciliter l'épandage à raison de 100à 150g par palmier selon l'importance des régimes. La première application se fait dès que les premières toiles sont observées .Les poudrages sont effectués par la poudreuse ou simplement en utilisant des sachets de toile à travers laquelle passe la poudre. La fleur de soufre donnait de bons résultats mais elle est difficilement applicable et nécessite toujours l'application directe sur le régime sinon elle est emportée par le vent. (Dhouibi,2000) La première application aura lieu dès l'apparition des premiers symptôme et un deuxième traitement sera effectué dix jours pour tuer les larves nouvellement écloses.(Toutain ,1967)

Utiliser quelques acaricides spécifiques facilement applicables contre le Boufaroua .De tous les travaux d'expérimentation réalisés ces dernières années ,il a été proposé et homologué les acaricides .(Dhouibi,2000)



Figure 12: Traitement chimique à la fleur de soufre par poudreuse

Source :(INPV, 2021)

8.2.2 La lutte biologique

Des efforts de lutte biologique contre Oligonychus afrasiaticus à l'aide d'acariens et d'insectes prédateurs ont été signalés dans certains pays. En Algérie (Guessem,1986 , Mohamed.et Bernard,2007)qui a étudié l'efficacité de coccinelle Stethorus punctillum (Weise) dans la région de Ouargla ,En Arabie Saoudite (Negm, 2012)a étudié L'efficacité de certaines populations locales d'espèces phytoseïdes contre Oligonychus afrasiaticus a été évaluée dans des études en laboratoire . (Negm,et al 2014) ont étudié deux acariens phytoseïdes de Cydnoseius negevi et Neoseiulus barkeri ,(Alatawi,2018) Réponse de l'acarien prédateur Cydnoseius negevi (Acari : Phytoseiidae) à la palissade de l'acarien du palmier dattier, Oligonychus afrasiaticus sur les fruits du palmier dattier et les feuilles et les pennes. ont évalué la possibilité de lutter contre ce ravageur en libérant une souche européenne de l'acarien phytoseïde Neoseiulus californicus McGregor. (Waqas, et al,2015)



Figure 13:L'acarien phytoseïïde, Cydnoseius negevi (à droite) se nourrissant de l'acarien, Oligonychus afrasiaticus (à gauche)

Source : (Negm ,2012) cité par (Waqas, et al,2015)

Partie pratique et expérimentale

Matériels et méthodes

Matériels Et Méthode :

1. Méthodologie :

Pour atteindre les objectifs que nous avons cités dans l'introduction et vérifier nos hypothèses, nous avons suivi la méthodologie IMMIRD (Introduction, Matériels et Méthodes, Résultats et discussions) . Les principes et les règles de reconstitution de cette méthode pour notre étude, s'appuient sur une recherche bibliographique et sur un travail d'enquête de terrain dans la région d'étude

Au début nous avons procédé à une recherche bibliographique à partir de laquelle nous avons retenu les concepts de base de la phoeniciculture, les maladies et les ravageurs du palmier dattier, les moyens de lutte et l'acarien Boufaroua Oligonychus afrasiaticus. Les résultats du travail bibliographique et des entretiens auprès des spécialistes ont servi à reconnaître les problèmes mais surtout ils nous ont permis de poser notre problématique et de formuler nos hypothèses, afin de mettre au point les enquêtes de terrain.

Le questionnaire comprenait une série de questions pour obtenir le plus d'informations sur le ravageur en ce qui concerne : l'état d'exploitation, le nombre de palmiers, l'hygiène, les mauvaises herbes, l'arrosage, l'information sur le ravageur son historique d'attaque, le taux d'attaque et les méthodes de traitement utilisées par les agriculteurs .

Se déplacer à la zone en question et remplir le questionnaire avec un positionnement précis par le programme GPS pour donner la crédibilité de l'étude et l'inspection sur le terrain de l'état de la palmeraie.

Après, nous avons sélectionné 100 enquêtés et annulé 8 pour que le travail cartographique soit homogène. Par la suite, nous sommes passés à la phase II du travail qui consiste à l'introduction des données de l'enquête sur une base de données Excel afin de les traduire en cartographie à travers le programme phlcarto et phldigit pour qu'ils soient en second lieu traités, analysés et interprétés sous forme de résultats obtenus selon les objectifs de l'étude,

Choix de la région d'étude :

La zone d'étude est la commune de Tolga, où nous avons choisi et concentré notre étude dans différentes zones avec un choix aléatoire au début. Afin de collecter le maximum de réponses de la part des agriculteurs et donner des résultats plus précis, nous nous sommes

Matériels Et Méthode :

concentrés sur la région orientale de la commune plus exactement dans les deux Selgha (Haraichat, Ber labreche, Rkhina, Hamja, Oued Besbes, Farfar ,Draa betikh ...)

2. La cartographie :

2.1 Définition

C'est un discours construit utilisant l'espace comme support. Elle traduit un sujet, une thématique ou encore un processus dans un langage qui est constitué de signes, de couleurs ,des mots mettant en évidence les informations nécessaires à la compréhension d'un environnement complexe. (Brice, 2019)

2.2 L'objectif de la cartographie :

Les objectifs de la cartographie sont multiples :

- Faciliter la compréhension des écosystèmes par le biais de la visualisation.
- Identifier les acteurs et leurs rôles en fonction d'une problématique précise.
- Mettre en évidence les relations entre et inter acteurs et leurs influences mutuelles, qu'il s'agisse d'actions publiques ou des signaux faibles.
- Anticiper les mouvements futurs des acteurs, par l'interprétation de la situation globale cartographiée. (Brice,2019)

3. Logiciels utilisés :

3.1 PHILDIGIT :

C'est un logiciel de digitalisation de fonds de cartes pour Windows, il permet de vectoriser manuellement des contours cartographiques sur la base d'une image scannée (Figure 14).

Les trois types d'éléments cartographiques (points, lignes, surfaces) sont dessinés sur des calques homogènes sur le plan du type et du contenu thématique (limites communales, chefs-lieux de cantons...). Les éléments sont identifiés au fur et à mesure de la digitalisation et lorsqu'elle est achevée, le fond de carte est directement utilisable avec un autre logiciel PHILCARTO. (Philippe ,2010)

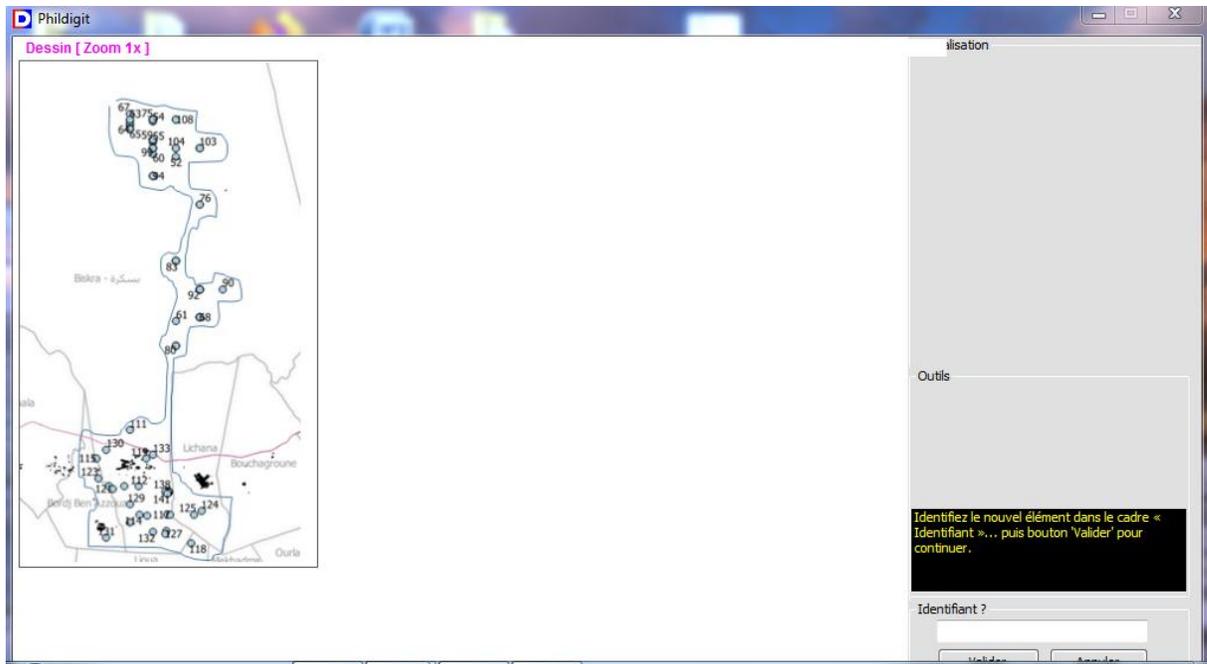


Figure 14:Digitalisation de fonds de cartes par logiciel PHILDIGIT

3.2 PHILCARTO :

Le Logiciel professionnel, PHILCARTO est accessible à tous grâce à son interface contextuelle et iconique qui simplifie sa prise en main. Avec 16 méthodes de cartographie thématique associées à des techniques d'analyse efficaces des données visuelles et numériques, les possibilités de communication cartographique sont multiples. Le programme accepte plusieurs formats d'entrée des fichiers fonds de cartes et statistiques. Il permet d'enregistrer les résultats sous forme de cartes ou de planches de cartes dans des formats de fichiers graphiques compatibles avec les principaux logiciels d'infographie. Le programme peut être utilisé sur tout ordinateur de type PC/Windows (versions 10, 8 ou 7). (Philippe ,2010)

Matériels Et Méthode :

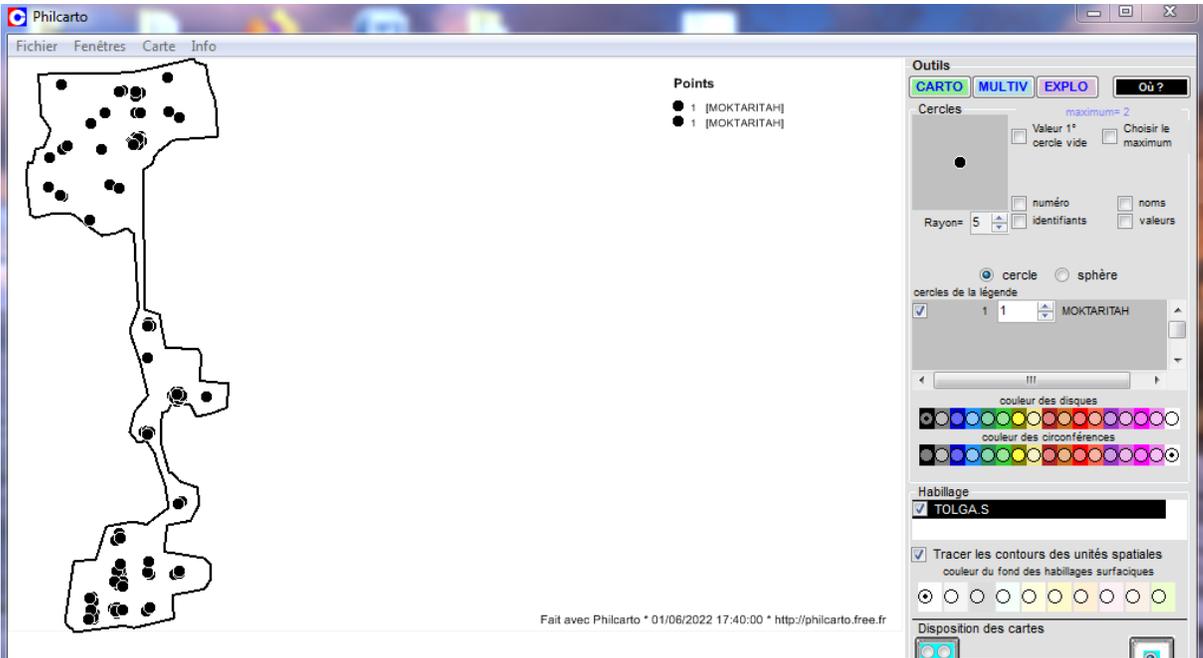


Figure 15:Traduction de l'information obtenue en cartes par logiciel philcarto

Résultats et discussion

Chapitre I : Identification de la région d'étude

Introduction :

Dans ce chapitre nous allons donner un aperçu général sur la région d'étude de point de vue caractéristique pédoclimatique mais aussi les potentialités agricoles de la région du point de vue technico-économique. Ce chapitre est divisé en deux sessions.

Cession I : présentation de la région d'étude

1. Situation géographique de la région:

La wilaya de Biskra (Figure16) est localisée au sud-est Algérien et s'étend (Avant le dernier découpage administratif) sur une superficie de près de 21 671,24 km². Elle se situe à environ 34°,48 de latitude et sa longitude est de plus de 5°,44 avec une altitude de 82m. Biskra est limitée au Nord par la Wilaya de Batna, au Nord-Ouest la Wilaya de M'sila, au Sud-Ouest par la Wilaya de Djelfa et au Sud par la Wilaya de Ouargla au Sud-Est la Wilaya d'El-oued au Nord-Est la Wilaya de Khenchela (Anonyme,2007). L'altitude de la ville de Biskra est de 120 m au-dessus du niveau de la mer (Haddad, 2011).

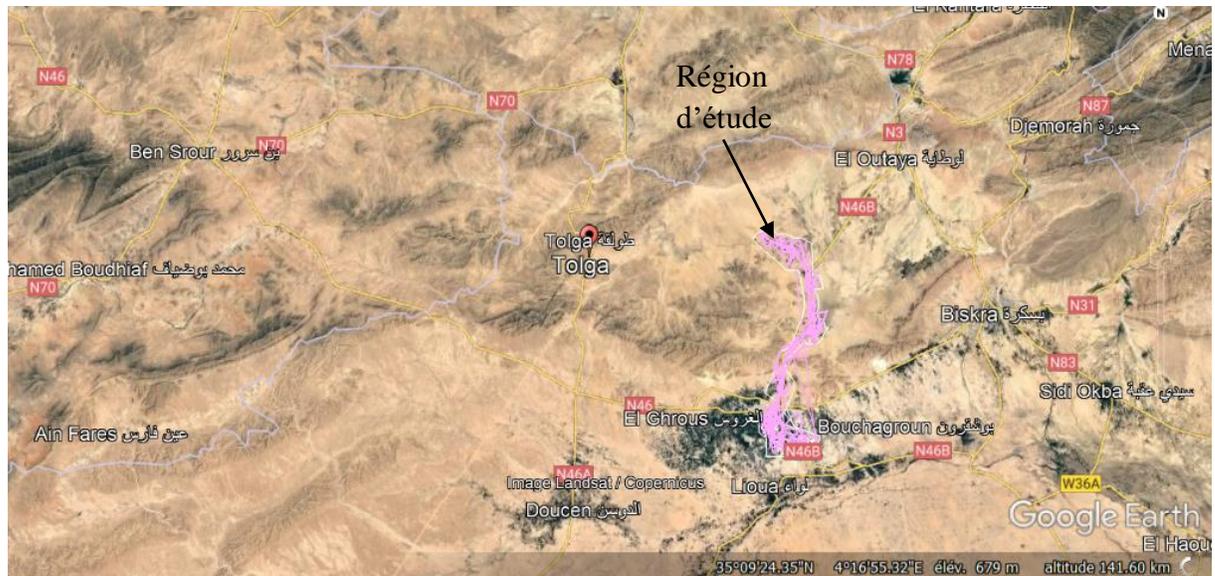


Figure16: Situation géographique de la région d'étude **Source :**Google Earth pro

2. Situation hydrogéologique

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

2.1. La nappe phréatique quaternaire:

Elle se localise sur des accumulations alluvionnaires, (Khechai,2001) notent que le substratum est formé par une épaisse formation argileuse, contenant quelques niveaux de sable, de gravier et des marnes. La plupart des eaux de cette nappe sont salées ou très salées et c'est au niveau des palmeraies qu'elles sont les mieux connues avec une profondeur comprise entre 20 et 150 m et un débit de 5 à 10l/s.

2.2. La nappe du miopliocène:

Le lithostratigraphie est mal connue avec l'alternance de couches d'argiles imperméables. A peine la formation de quelques horizon saquifères dans les terrains continentaux du tertiaire et quaternaire sont connus. Les eaux sont de mauvaise qualité, alimentées à partir des zones d'affleurement du miopliocène. La profondeur de cette nappe est de 100 à 300 m.(Haddad, 2011)

2.3. La nappe des calcaires de l'éocène et des énonien:

Cette nappe est localisée dans la totalité de la région de Biskra. Son réservoir est constitué essentiellement de calcaire de l'Eocène inférieur et du Cénomaniens supérieur, avec un toit composé des formations argilo sableuses du miopliocène au Nord et des marnes gypseuses moyennes au Sud. Elle recèle des réserves très importantes (Haddad, 2011)

L'alimentation de cette nappe se fait par deux zones d'affleurement de l'Eocène inférieur, le premier à l'Ouest de Doussen et Ouled Djellal, le second au Nord de Tolga entre Foughala et Bouchagroun et les versants de la plaine de l'Outaya (Anonyme, 2000) Elle est la plus sollicitée dans les palmeraies des Ziban, où elle est appelée « Nappe de Tolga » sa profondeur est de 100 à 500 m . (Haddad, 2011)

2.4. La nappe profonde du continental intercalaire :

Ces nappes Albienne, généralement n'ont pas été exploitées dans la zone d'étude. Ses eaux possèdent une température très élevée 60°C. Sa profondeur est de 1600 à 2500m .(Halitim, 1985)

3. Lapédologie:

Les études réalisées par Khechai,(2001) au niveau de la Wilaya de Biskra, montrent qu'il ya une hétérogénéité des sols de la région de Biskra. Allant du Nord, caractérisé par des montagnes où les sols sont limono– argileux en passant par le périmètre de l'Outaya jusqu'aux sols argilo – limoneux dans la zone de Sidi Okba, à l'Est de Biskra des sols calcaires, limono – sableux dans la zone des Ziban, pour cela les différents types de sols rencontrés sont :Les sols calcaires ,les sols gypseux, Les sols gypseux calcaires, Les sols salés

Les sols argilo–sodiques, Les sols peu évolués d'apport alluvial, Les sols colluvionnaires et Les sols à formation éolienne.(Haddad,2011)

4. Situation climatique de la région de Biskra:

Les principaux paramètres climatiques retenus dans cette étude sont :les températures , la précipitation et l'humidité .

4.1.La température :

La température est un facteur très important à étudier . Elle joue un rôle primordial dans le développement des végétaux ;notamment pour la phoeniciculture ou l'impact d'un déséquilibre dans ce facteur climatique (insuffisance ou excès dans certaines périodes critiques)sera important sur la production des dattes en quantité et en qualité. Plus encore ce déséquilibre constitue parfois un facteur causal de certain maladie et ravageurs comme le Boufaroua. (Hasni et Bouallegue ,2011)

La figure et le tableau ci-dessous montrent que la température la plus élevée peut atteindre 41,39°C en juillet, et la plus fraîche a été noté au mois de janvier avec 7,19°C. La synthèse des données de 12 ans des moyennes mensuelles des maxima et des minima de température est rapportée sur le tableau N°4.

Tableau 4: Température mensuelles moyenne, maximale et minimale de la région de Biskra durant la période (2010-2021)

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jin	Jll	Aot	Sep	Oct	Nov	Dec
T° Max	17,98	19,6	23,04	28,02	32,38	38	41	40,5	35	29	22,6	18,6
Tmin	7,19	8,3	11,5	15,71	19,83	25,1	28	28	24	18	12,2	8,09
T° moy	12,59	14	17,27	21,87	26,11	31,5	35	34,2	30	24	17,4	13,4

Source : <https://en.tutiempo.net/climate>

Les données climatiques de la région de Biskra dans le tableau N°04 et qui sont présentées graphiquement dans la figure suivante ;montre que cette zone est plus chaude par un température moyenne annuelle durant les années (2010-2021) avoisine les 23°C ,avec des fortes variation saisonnières sont enregistrées entre le mois le plus chaud juillet avec une moyenne de ce mois de 35°C et le mois le plus froid janvier par une moyenne mensuelle de 12,59°C.

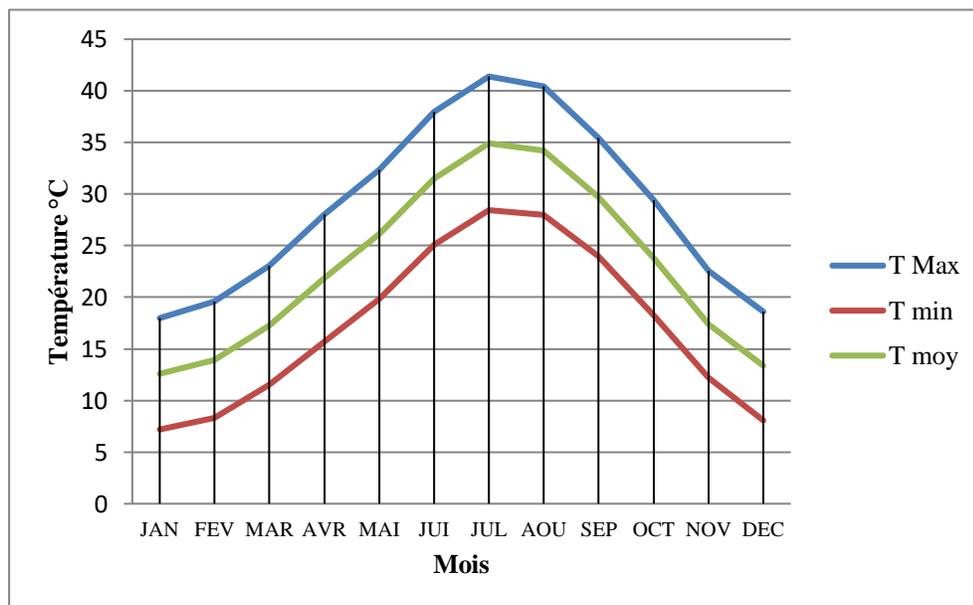


Figure 17: Température mensuelle moyenne, maximale et minimale de la région de Biskra durant la période (2010-2021)

4.2. Humidité relative de l'air :

L'humidité relative de l'air est le rapport entre la quantité effective de la vapeur d'eau dans un volume d'eau donnée, et la quantité maximale dans le même volume et la température (Khechai, 2001).

Tableau 5: Moyenne mensuelle de l'humidité relative à de Biskra (2010-2021)

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
H(%)	53,1	46,85	42,12	39,88	34,1	28,28	25,44	29,98	39,31	44	52,59	55,53

Source : <https://en.tutiempo.net/climate>

L'examen de la figure 18 ,et du tableau N°5 montre que la région d'étude enregistre un taux d'humidité élevé pendant le mois de Décembre avec 55 ,53% , alors que le taux d'humidité le plus faible est signalé au mois de juillet 28,28% .Néanmoins l'humidité moyenne annuelle durant les années d'étude (2010 -2021)dépasse un peu les 40% elle n'est pas assez élevée selon les spécialistes .mais si elle s'élève peuvent constituer un facteur favorisent le développement de certain maladies dans les oasis.

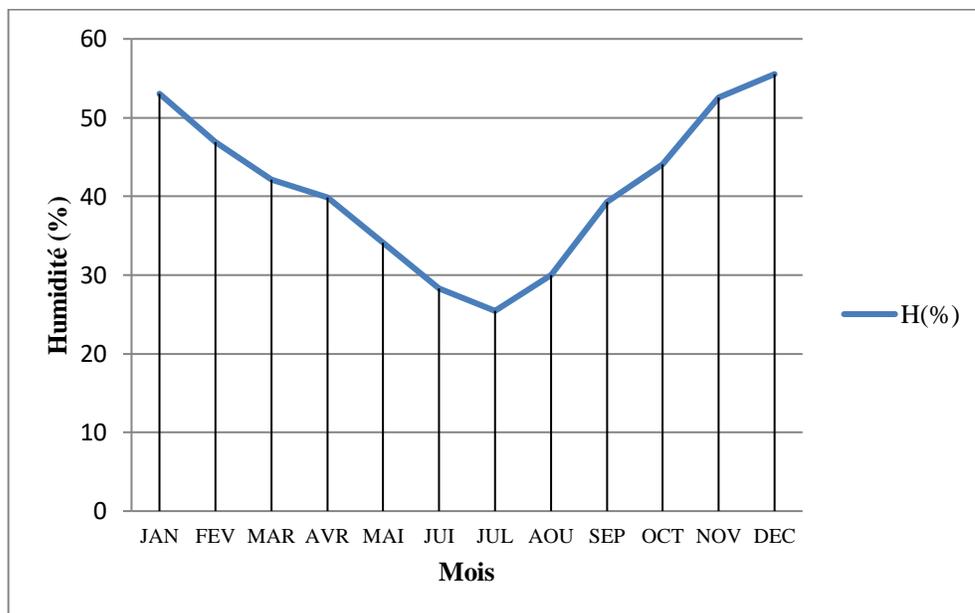


Figure 18: Humidité relative mensuelle moyenne en(%), à Biskra durant la période (2010-2021)

4.3.Précipitation

Pour le palmier dattier, la chute de pluie durant et après le processus de fécondation des fleurs et à la maturité des dattes peuvent être catastrophique, surtout lorsqu'elles sont violentes, elles entraînent le pollen, abaissent la température et nuisent à une bonne fécondation des fleurs, et réduisent ainsi la production et la fructification (Anonyme, 2004).

Tableau6: Moyenne mensuelle de précipitation dans la wilaya de Biskra (2010-2021)

Mois	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
P(mm)	8,59	4,3	14,49	19,15	15,07	6,64	0,48	2,15	16,04	24,8	9,67	3,38

Source : <https://en.tutiempo.net/climate>

Selon le tableau N°6 et la figure N°19 la précipitation moyenne mensuelle de la wilaya de Biskra durant les années (2010-2021) ;avec un maximum de 19,15mm en mois d'avril et un minimum de 0 ,48mm enregistré en mois de juillet.

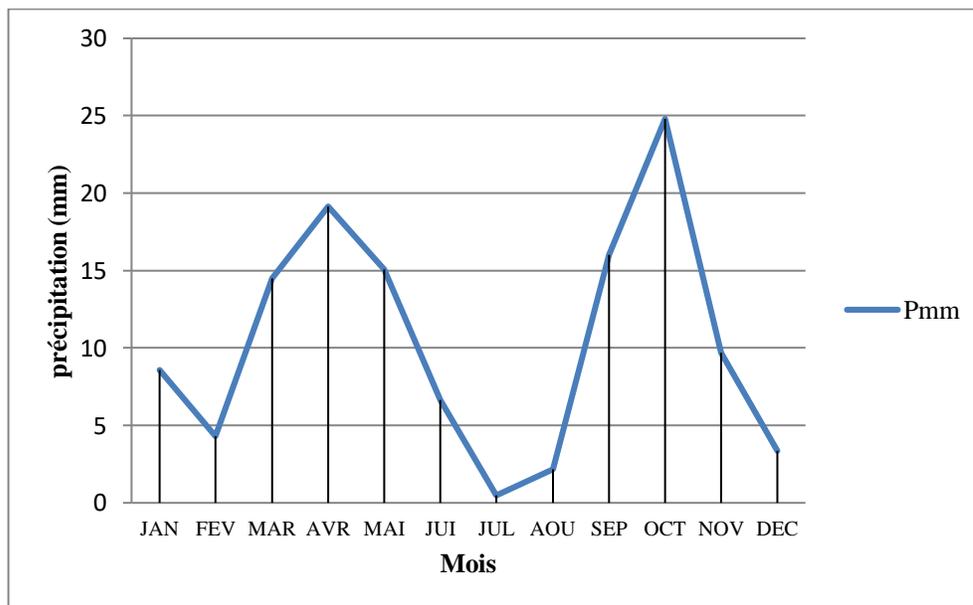


Figure 19 : La précipitation mensuelle moyenne de Biskra entre (2010-2021)

5. Les données climatiques de la région de Biskra de chaque années

Tableau 7:Température annuelle maximale, humidité et précipitation durant la période (2010-2021)

Année	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
T°Max (°C)	28,6	28,49	29,47	28,71	29,6	29	29,4	28,9	28,1	28,6	29	29,7
H(%)	42,78	44,3	37,67	39,64	40,3	43,4	43,5	41,2	45,9	40,73	36,97	34,19
P(mm)	198,8	252,72	125,9	204,5	63,8	109,7	141	49,25	114,78	96,24	81	50,27

Source : <https://en.tutiempo.net/climate>

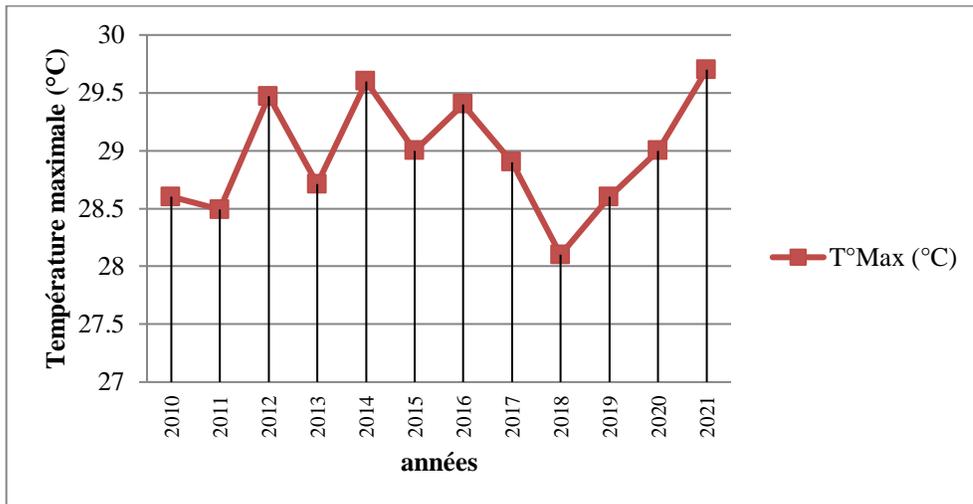


Figure 20: La Température annuelle Maximale de Biskra entre (2010-2021)

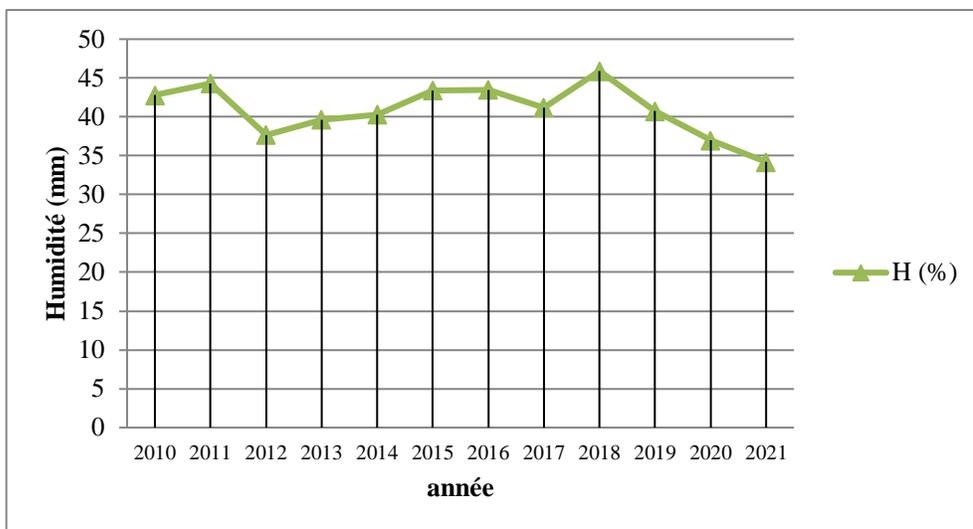


Figure 21: Humidité annuelles moyenne de Biskra entre (2010-2021)

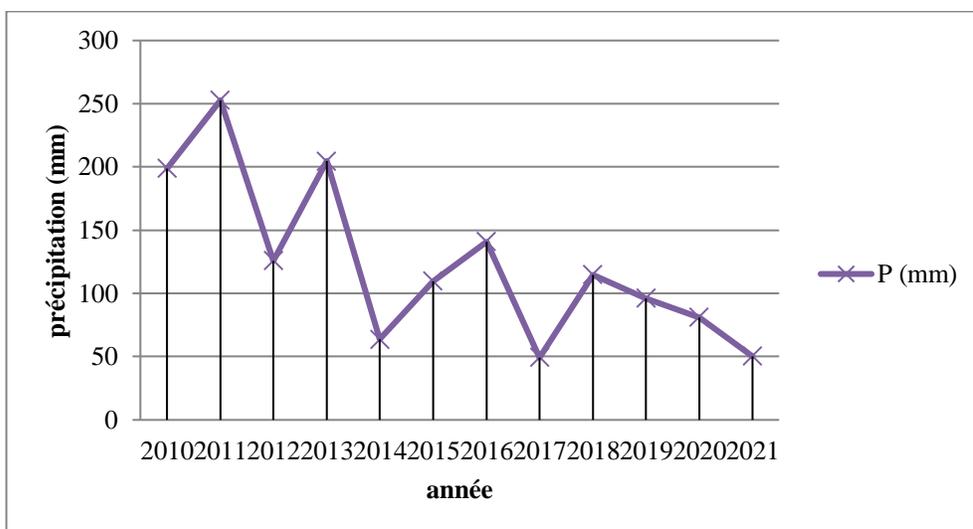


Figure 22: précipitation annuelles de Biskra entre (2010-2021)

Selon le tableau N°20 et les figures 20, 21, et 22. Notez que les années avec les températures annuelles les plus élevées sont : 2021 par 29,7°C, 2014 par 29,6°C, 2012 par 29,47°C, 2016 par 29,4°C, 2020 et 2015 par 29°C. Les années avec les précipitations annuelles les plus faibles sont : 2017(49,25mm), 2021(50,27mm), 2014(63,8mm), 2020(81mm). Les années avec l'humidité annuelle les plus faibles sont : 2021(34,19%), 2020(36,97%), 2014(40,3%), 2017(41,2%).

Au cours des quatre dernières années, nous avons observé une augmentation des températures jusqu'à un maximum de 29,7 °C en 2021, et nous notons également une diminution de la précipitation jusqu'à 50,27 mm en 2021, ainsi qu'une baisse de l'humidité à 34,19% en 2021.

6. Synthèse climatique :

6.1. Diagramme Ombrothermique de Gausсен :

Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN est une représentation graphique où sont portés en abscisses les mois, et en ordonnées les précipitations (P) et les températures (TP), selon la formule $P=2T$

Gausсен considère que l'intersection des deux courbes (P et T) permet de définir, la saison sèche ($P \text{ mm} < 2T \text{ }^{\circ}\text{C}$), et la période humide ($P \text{ mm} > 2T \text{ }^{\circ}\text{C}$) (Dajoz, 1971).

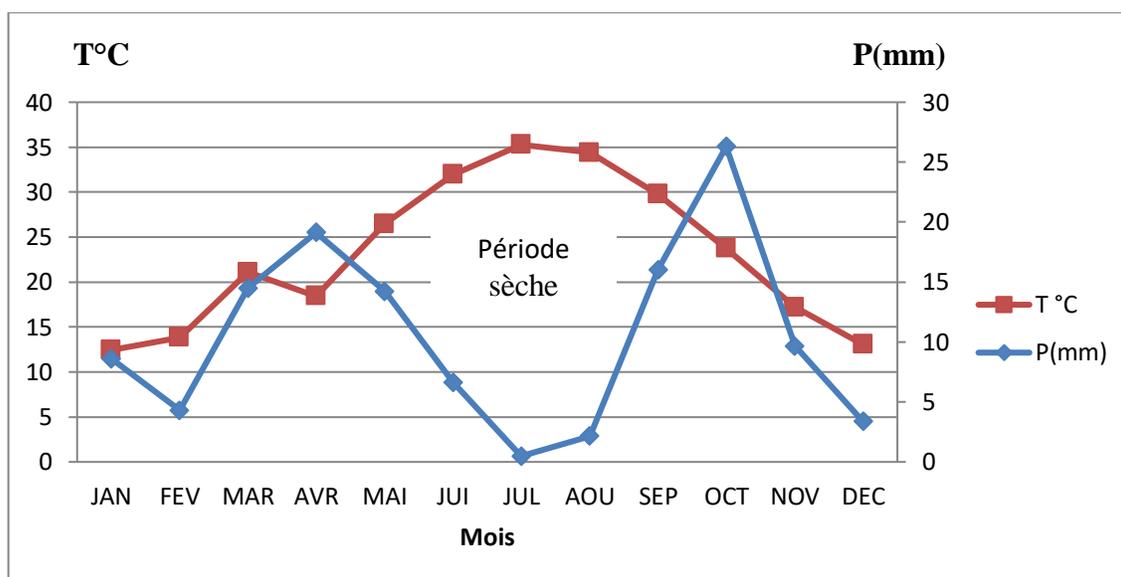


Figure 23: Diagramme Ombrothermique de Gausсен de Biskra durant (2010-2021)

L'analyse du diagramme (Figure 23), montre que la période sèche, dans la région de Biskra pour la période de 2010 à 2021 débute à partir du mois de Mai à Septembre

6.2. Climagramme d'Emberger

Selon la formule établie par STEWART (1969), le quotient pluviométrique de la région méditerranéenne est exprimé par la formule suivante :

$$Q_2 = 3,43 \frac{P}{M-m}$$

Avec :

Q_2 : Quotient pluviométrique.

P : Pluviométrie annuelle (mm).

M : Moyenne maximal du mois le plus chaud(°C).

m : Moyenne minimale du mois le plus froid(°C).

d'après les données climatiques de Biskra ,pour la période qui s'étale de 2010 à2021 nous avons :

$$P= 124,76 \text{ mm}$$

$$M= 41 \text{ °C}$$

$$m= 7,19 \text{ °C}$$

Donc :
$$Q_2=3,43 \frac{124,76}{41-7,19} =12,656$$

L'observation du climagramme d'Emberger ,(figure24), nous permet de situer la région de Biskra dans l'étage bioclimatique saharien à hiver tempéré.

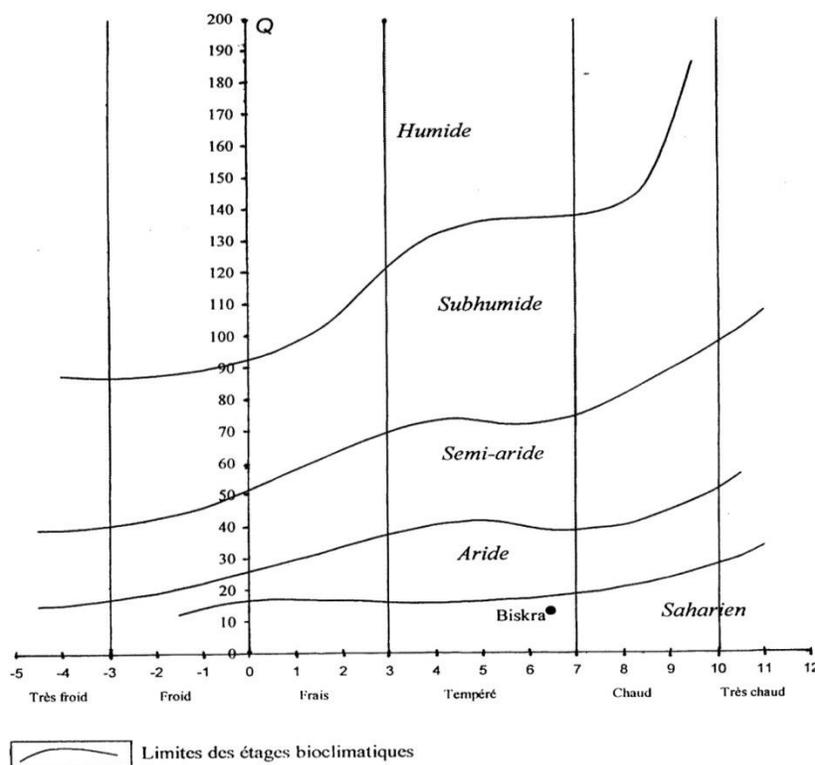


Figure 24: Localisation de la région de Biskra dans le Climagramme d'EMBERGER

Source: (Anonyme, 1980)

A travers l'analyse des données relatives de différents facteurs climatiques de la région de Biskra ,nous avons constaté que la région d'étude (Tolga) à l'instar de toute la wilaya de Biskra est caractérisée par :

- ✓ Une Pluviosité annuelle très faible et très irrégulière
- ✓ Des Températures moyennes assez élevées et une sécheresse très prononcée et longue.
- ✓ Une grande luminosité .
- ✓ Une évaporation intense .
- ✓ Une humidité faible .

Cession2: Caractéristiques agricoles et place de la phoeniculture dans la région d'étude

1. Répartition générale des terres dans la région d'étude :

L'agriculture constitue la vocation prédominante dans l'activité économique de la région, et la phoeniculture est sa vocation principale. La superficie phoenicole de la région ,s'accapare plus 69 % de la SAU de Biskra. Qui ne représente que 9.5% de la SAT de la wilaya ; soit 10017 ha; le reste est constitué de terres incultes et de parcours qui couvrent près de 90.5 % de la SAT. (Abdellaoui , 2016)

Tableau 8:Répartition général de terre de la région de Tolga en 2015

Désignation	Superficie(Ha)	Structureen%
SAU	10017 ha Dont irrigué 9227 ha	9.5 %
Parcours	94662	89.9%
Terres improductives affecté l'agriculture	577	0.5

Source :Statistique de la direction des services agricoles de la wilaya de Biskra (DSA)en, 2014) cité par (Abdellaoui ,2016)

2. Place de la phoeniculture dans la région d'étude :

Selon Benziouche, (2012) ; localisation géographique de la région d'étude basée sur les vastes étendues des oasis et elle se présente comme l'une des plus importantes régions

phoenicicoles en Algérie. Elle est connue mondialement pour la grande qualité de ses dattes, notamment par la variété noble « Deglet Nour ». cité par (Abdellaoui , 2016).

Tableau 9: Production des dattes dans la d'étude compagne 2020- 2021 région

	Deglet Nour datte fines	(%)	Ghars et analogue Datte molles	(%)	Deglet Beida et analogue datte sèches	(%)	Total
Commune Tolga	291534,00	82,72	10273,00	2,91	50600,00	14,35	352407,00
Total Wilaya	2025569,00	60,72	503516,00	15,09	806329,00	24,17	3335414,00

D'après les statistiques de la D.S.A, 2021, sur le plan qualitatif et variétal (Tableau N°9) montre que ce patrimoine est composé en 82.72% par la variété Deglet Nour, suivie par les variétés Deglet Beida par 14.35% et Ghars 2,91% de la commune de Tolga .

Cette concentration s'explique (Benzouche , 2012) particulièrement par l'adaptation de la Deglet Nour aux conditions climatiques de cette région.(Abdellaoui ,2016)

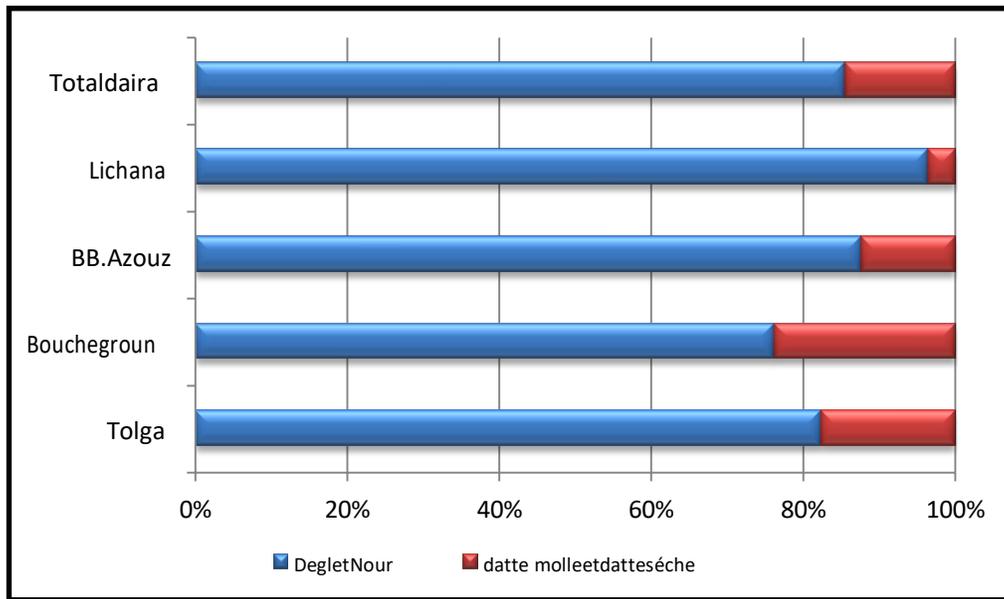


Figure 25: Structure de production par variété dans la daïra de Tolga en 2014

Source : Benziouche, 2012 cité par Abdellaoui, 2016

3. Situation des palmiers de la région d'étude campagne 2020-2021

L'une des oasis les plus importantes de l'état en termes de nombre de palmiers produits, ainsi que la qualité des dattes, en particulier Deglet Nour, est la région de Tolga à l'étude. La production a atteint 2021 de 352 407 ,00 Qx, la production totale de la wilaya 3335414,00 Qx. DSA2021

Tableau 10: Situation des palmiers de Biskra campagne 2020-2021

Commune	Nbre de palmier	Nbre de palmier productif	Structure (%)	Production en Qx	Pourcentage (%)
Tolga	316 218,00	309 515,00	97,88	352 407,00	10,56
Bouchagroun	115 920,00	113890,00	98,24	133904,00	4,01
Bordj ben azzouz	146108,00	144 020,00	98,57	191 305,00	5,73
Lichana	143 440,00	141850,00	98,89	187 693,00	5,62
Total daïra deTolga	721686,00	709275,00	98,28	865309,00	25,94
Total wilaya	3 803 623,00	3 718 851,00	97,77	3 335 414,00	100

Source : statistique de la direction des services agricoles de la wilaya de Biskra (DSA) en 2022

L'analyse de la structure de production des dattes par commune de région d'étude et son importance par rapport au total de la wilaya ;montre clairement la performance de cette culture dans la région d'étude .Dans la mesure ou la production de la commune de Tolga seulement représente 10,56% suivie par la commun de Bordj Ben Azzouz de 5,73 % et Lichana par 5,62% et la commun de Bouchagroun 4,01% .La part du lion de cette production est accaparée par daïra de Tolga avec 25,94% de la production de la wilaya en 2021 .

Chapitre II:

**Situation de Boufaroua , les causes ,
les conséquences et les moyens de lutte
dans les palmeraies de la région
d'étude**

chapitre II :Situation de Boufaroua , les causes ,les conséquences et moyen de lutte dans les palmeraies de la région d'étude

Chapitre II :Situation de Boufaroua , les causes et conséquences et moyen de lutte dans les palmeraies de la région d'étude

Introduction :

Dans ce chapitre on va d'abord diagnostiquer la situation de Boufroua dans la région de notre étude, par la suite chercher et analyser les différentes causes, conséquences et moyen de luttés contre cet acarien et en fin les efforts de l'État pour contrôler ce ravageur.

Cession 01- Le niveau de présence de Boufaroua dans les palmerais de la région d'étude

1. Le niveau de présence de Boufaroua dans la région d'étude

La situation de Boufaroua dans les palmeraies de la région d'étude n'est pas bonne et très inquiétante ;suite au microclimat particulier ,favorable au développement de cet acarien .Ces derniers occasionnent des pertes importantes au niveau de la production dattier aussi bien en quantité et en qualité .

Tableau 11:Répartition des agriculteurs enquêtés selon la présence de Boufaroua dans les palmeraies

	Nombre	Pourcentage (%)
Ayant de Boufaroua	89	96,7
N'ayant pas de Boufaroua	3	3,2
Total	92	100

Source :fait par nous à partir des données de l'enquête

Le tableau N°11 montre que la majorité des enquêtées (96,7%) sont infestées par Boufaroua. Cela explique la prévalence généralisée des ravageurs dans la zone d'étude et son impact sur la production quantitative et qualitative des dattes particulièrement la variété Deglet Nour et sur les performances économiques et techniques des palmeraies de la région d'étude qui sont très appréciables.

chapitre II :Situation de Boufaroua , les causes ,les conséquences et moyen de lutte dans les palmeraies de la région d'étude

Tableau 12:Répartition des agriculteurs enquêtés selon l'année de la première observation de Boufaroua.

	Nombre	Pourcentage (%)
2021	43	46,74
2020	17	18,48
2019	10	10,87
2018	7	7,61
2017	4	3,35
2016	1	1,09
2015	4	4,34
2014	0	0
2013	0	0
2012	0	0
2011	0	0
2010	0	0
Tous les années	3	3,26
Pas d'observation	3	3,26
Total	92	100

Source :fait par nous à partir des données de l'enquête

On observe dans le tableau N°12 que la plupart des agriculteurs enquêtés (avec 46,74%) ont observé le Boufaroua la première fois dans l'année 2021. Ceux qui ont l'observé la première fois en 2020 et 2019 représentent 18,48% et 10,87 % respectivement, en revanche, l'année 2015 c'est le début d'observation de plus forte infestation de Boufaroua dans la région d'étude avec 4,35% des enquêtés. Selon les données climatiques, les trois dernières années sont les plus chaudes et sèches dans la région d'étude.

chapitre II :Situation de Boufaroua , les causes ,les conséquences et moyen de lutte dans les palmeraies de la région d'étude

2. Le taux d'infestation moyen de Boufroua selon l'année dans la région d'étude :

Tableau 13:Taux d'infestation moyen de Boufroua de chaque année dans la région d'étude .

L'année	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010
Taux(%)	21,86	3,71	1,2	0,27	0,12	0,10	0,07	0,01	0,002	0,001	0,001	0,001

Source : fait par nous à partir des données de l'enquête

Le tableau N°13 illustre que le taux d'infestation moyen de Boufaroua dans la région d'étude que nous avons observé dans l'année 2021 est le plus important; par un taux de 21,86%, suivie par la suite de l'année 2020 avec un taux de 3,71 % , de l'année 2019 avec 1.2% . Selon les données climatiques présentées précédemment, les trois dernières années sont les plus chaudes et sèches .

Et selon la figure ci-dessous nous avons observé un taux stable pour le reste des années d'analyse (les années 2010, 2011 et 2013). Par ailleurs, une augmentation de ce taux jusqu'à l'année 2021 (pique d'infestation) .

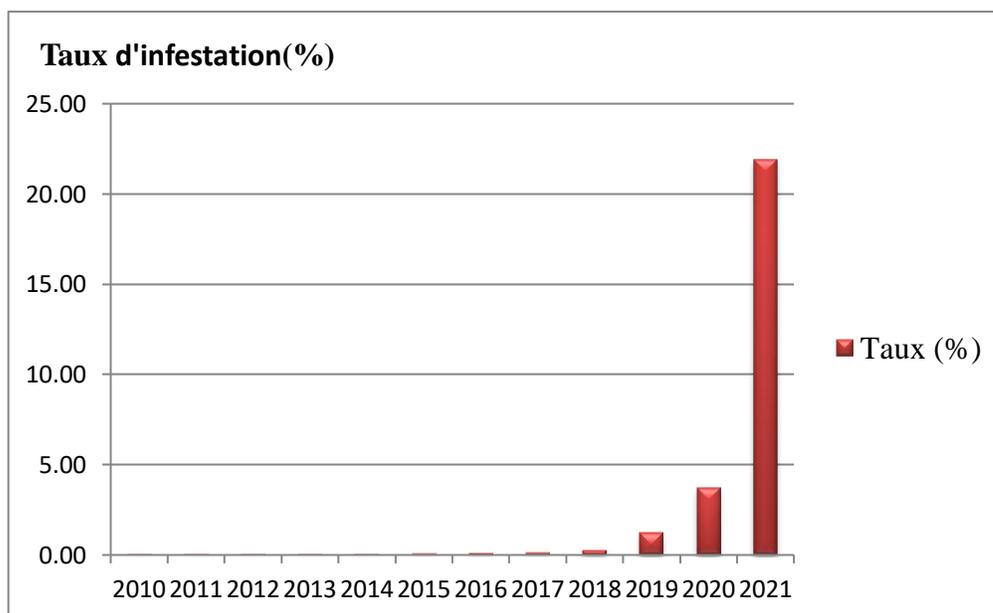


Figure 26:Taux d'infestation moyen de Boufroua de chaque année dans la région d'étude .

chapitre II :Situation de Boufaroua , les causes ,les conséquences et moyen de lutte dans les palmeraies de la région d'étude

Cession 2 : Les causes, les conséquences et les moyens de luttés de Boufaroua dans la région d'étude:

1. Les causes de Boufroua :

Nous avons cherché et analysé les déférentes causes de la situation de Boufaroua dans les palmeraies de la zone d'étude, particulièrement les opérations de: toiletteage des palmiers, le nettoyage, désherbage l'existence d'un brise-vent, la position de la palmeraie , l'irrigation . Cela afin de contrôler ce ravageur qui menace la production de dattes Deglet Nour dans la région de Tolga.

1.1. Toiletteage des palmiers :

Le toiletteage et le nettoyage de la palmeraie permet d'éradiquer près de 60% des ravageurs de palmier dattier .

Tableau 14: Répartition des agriculteurs selon la pratique de toiletteage des palmiers

	Nombre	Pourcentage (%)
Pratique de toiletteage des palmiers		
• OUI	89	96,74
• NON	3	3,26
Total	92	100

Source : fait par nous à partir des données de l'enquête

Selon le tableau N° 14 le taux 9 , 96,74 % des agriculteurs pratique le toiletteage des palmiers chaque 2 à 3 ans selon la région, Alors que près de 3,26% des enquêtés ne recourent pas à cette pratique de toiletteage des palmiers.

chapitre II :Situation de Boufaroua , les causes ,les conséquences et moyen de lutte dans les palmeraies de la région d'étude



Figure 27:La forme de palmier avant (A)et après (B) le toilettage

1.2. Le nettoyage des palmeraies

Tableau 15: Répartition des agriculteurs selon la méthode d'élimination des déchets

	Nombre	Pourcentage (%)
Brulés	89	96,74
Composté	3	3,26
Total	92	100

Source : fait par nous à partir des données de l'enquête

Selon les tableaux N°15 le taux 96,74% des agriculteurs ont brulé les déchets issus de toilettage des palmiers, Ce qui confirme que les agricultures de la région sont bien conscients de l'importance de cette opération à l'instar de l'opération du nettoyage du palmeraies malgré le coût élevé de l'élagage ainsi que le transfert et l'élimination des résidus de l'opération en dehors du palmeraies. Notamment que le nombre de palmiers est important dans certaines propriétés. Beaucoup d'entre eux ont recours à la combustion de ces résidus pour s'en débarrasser, parce qu'ils ne savent pas comment convertir ces résidus en composte.

chapitre II :Situation de Boufaroua , les causes ,les conséquences et moyen de lutte dans les palmeraies de la région d'étude

1.3. Le Désherbage

Tableau 16: Nombre des agriculteurs qui éliminent les mauvaises herbes des palmeraies dans la région d'étude selon le nombre de fois par année.

Opération de désherbage	Nombre	Pourcentages (%)
1 fois pour l'année	51	55,43
2 fois pour l'année	28	30,43
3 fois pour l'année	13	14,13
Total	92	100

Source : fait par nous à partir des données de l'enquête

Selon le tableau N°16 les agriculteurs éliminent les mauvaises herbes dans les palmeraies par toutes les méthodes (Chimiques, mécanique, manuelles ...), selon les moyens disponibles de chaque agriculteurs. De ce fait, 55,43% des producteurs enquêtés recourent aux désherbages mécaniques pour assurer l'élimination totale des adventices une fois chaque année. 30,43% font les désherbages mécaniques deux fois par l'année et 14,13% trois fois chaque année. Car des études et également selon les déclarations de certains enquêtés l'acarien Boufaroua trouve les meilleurs conditions pour se développer dans ces adventices.

1.4. Existence d'un brise-vents

Les brise-vents composés de végétaux vivants renforcent l'effet mésoclimatique de la palmeraie en créant plus d'humidité dans les palmeraies.

Néanmoins, selon le tableau ci-dessous, les palmeraies avec brise -vents ne dépasse pas 7,60% de notre échantillon, et plus de 92,30 % n'installent pas de brise vent dans leurs exploitations. Cette part importante des agriculteurs de la région d'étude qui ne donnent aucune importance aux brise vent dans les palmeraies, malgré leur importance.

chapitre II :Situation de Boufaroua , les causes ,les conséquences et moyen de lutte dans les palmeraies de la région d'étude

Tableau 17: Répartition des agriculteurs selon l'existence de brise –vents.

	Nombre	Pourcentage (%)
Existence de brise vent		
Oui	7	7,60
Non	85	92,39
Total	92	100

Source :fait par nous à partir des données de l'enquête



Figure 28: palmeraie sans brise-vent à (A) et palmeraie avec brise-vent (B)

1.5. Le positionnement du palmerais

Dans notre questionnaire, nous avons observé que les symptômes varient d'un côté à l'autre dans la même palmeraie les résultats présentés dans le tableau N°18.

chapitre II :Situation de Boufaroua , les causes ,les conséquences et moyen de lutte dans les palmeraies de la région d'étude

Tableau 18 : Répartition des enquêtés selon le coté du palmeraie le plus infesté par Boufaroua

	Nombre	Pourcentage (%)
Coté de terre nue	13	14,13
Coté de route	32	34,78
Coté de sirocco	4	4,34
Coté de sirocco+terre nue	2	2,17
Coté de sirocco+route	1	1,08
Coté de route+terre nue	5	5,43
Coté de palmeraie abandonnée	4	4,34
Centre de palmeraie	9	9,78
Tous les cotés de palmeraie	19	20,65
Pas de contamination	5	5,43
Total	92	100

Source :fait par nous à partir des données de l'enquête

Selon le tableau N°18 les palmiers qui se trouvent à coté de routes sont les plus sensibles à Boufaroua avec 34,78% des cas. Par la suite, les palmeraies qui sont touchées dans tous les coté avoisinent les 20,65% des enquêtés de notre panel. Alors que le reste des cotés touchés dans les palmeraies de nos enquêtés sont; du coté de route et terre nue avec 5,43%, au centre de palmerais9,65%, le coté de terre nue 14,13% , .au Coté de palmeraie abandonnée 4,34%.

chapitre II :Situation de Boufaroua , les causes ,les conséquences et moyen de lutte dans les palmeraies de la région d'étude



Figure 29: les palmiers de coté de route le plus infesté par Boufroua



Figure 30: les palmiers à coté de terre nue les plus infesté par Boufroua

1.6. L'irrigation

Suite à l'importance de l'arrosage, en particulier dans les mois chauds de Juin, Juillet et Aout, nous avons posé un questionnaire sur la situation de l'irrigation dans ces trois mois, dont les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous .

chapitre II :Situation de Boufaroua , les causes ,les conséquences et moyen de lutte dans les palmeraies de la région d'étude

Tableau 19:l'irrigation durant les mois juin ,juillet et aout dans la région d'étude

arrêter l'Irrigation 3 mois avant la récolte	Nombre	Pourcentage (%)
Oui	27	29,34
Non	65	70,65
Total	92	100

Source : fait par nous à partir des données de l'enquête

A travers le tableau N°19, nous notons que 70,65% d'agriculteurs déclarent l'application du programme d'arrosage durant toute l'année, tandis que 29,34% arrêtent l'arrosage pendant une période d'un à trois mois après l'opération de l'ensachage des régimes, et le but est d'améliorer la qualité des dattes, alors que cet arrêt provoque un stress hydrique aux palmiers dattiers et les rendent donc vulnérable aux ravageurs tels que le Boufaroua

2. Les conséquences de Boufroua :

Les conséquences de ce fléau sont, premièrement, la perte de Production de Deglet Nour en termes de quantité et de qualité de cette dernière, qui est considérée comme ayant une valeur économique particulière par les exportateurs .Donc le traitement (en termes d'utilisation de méthodes de traitement chimique), vont parfois de 500 ,00 Da à 18000 ,00 Da pour 1 litre d'Acaricides.

2.1. Perte de production en quantité et qualité des dattes Deglet Nour

En raison de l'importance économique des dates dans la zone d'étude, qui est considérée comme l'une des plus belles dattes, en particulier la variété de Deglet Nour, les dates contaminé par le Boufaroua devienne inconsommable. Ce qui constitue une grande perte à gagner aux producteurs, (figure 31) et les infections en abondance si elles ne sont pas traitées en temps opportun peuvent atteindre tous les produits. (Bounaga et Djerbi, 1990) , (Munier , 1973) .

chapitre II :Situation de Boufaroua , les causes ,les conséquences et moyen de lutte dans les palmeraies de la région d'étude

Tableau 20: Répartition des enquêtés selon la perte production

	Nombre	Pourcentage (%)
Perte de production		
OUI	85	92,39
NON	7	7,60
Total	92	100

Source : fait par nous à partir des données de l'enquête

Selon le Tableau N° 20, la plupart des paysans de la zone d'étude ont été affectés dans la production (soit 92,39 % du panel) mais à des taux variables. En revanche, les pertes sont négligeables ou inexistantes dans les exploitations où le taux d'infestation de Boufaroua est faible 7,60%.



Figure 31:Dégâts causés de Boufaroua sur les Dattes Deglet Nour (photo originale)

3. Les moyennes de lutte :

Pour lutter contre les symptômes du Boufaroua , Une majorité des agriculteurs ,sont précipité un traitement soit avec des traitements préventifs (en coupant, remblayant ou brûlant des régimes infectés ou en lavant tous les régimes avec de l'eau, ou l'eau et l'eau de javel), ou la lutte chimique pendant plusieurs fois jusqu'à ce que les symptômes indiquant la présence d'abondance disparaissent.

chapitre II :Situation de Boufaroua , les causes ,les conséquences et moyen de lutte dans les palmeraies de la région d'étude

3.1. Moment d'observation des symptômes de Boufaroua dans la région d'étude

Tableau 21: moment d'observation et traitement de Boufaroua selon les agriculteurs

	Nombre	Pourcentage (%)
Juin	11	11,95
Juillet	28	30,43
Aout	43	46,74
Septembre	2	2,17
Ne traité pas	8	8,70
Total	92	100

Source : fait par nous à partir des données de l'enquête

Selon le tableau 21 ,Les agriculteurs ont observé la plus forte contamination de Boufaroua dans ses palmeraies au moment de stade khelal (dattes vert) et ont traité avant le stade suivante (la teneur en saccharose augmente) . Il illustre les mois d'observation et de traitement de Boufaroua dans la région d'étude. En effet, nous avons constaté que les mois de présence de Boufaroua sont Aout par 46,74% , juillet (30,43%) , Septembre (2,17%) et juin 8,70%.

3.2. Les méthodes de traitement utilisé par les agricultures dans la région d'étude

Tableau 22: répartition des agriculteurs selon la méthode de traitement utilisé

	Nombre	Pourcentage (%)
Traitement préventive	2	2,17
Traitement Chimique	74	80,43
Les deux traitement	9	9,78
Pas de traitement	7	7,60
Total	92	100

Source : fait par nous à partir des données de l'enquête

chapitre II :Situation de Boufaroua , les causes ,les conséquences et moyen de lutte dans les palmeraies de la région d'étude

Selon le Tableau N°22 les agriculteurs qui ont utilisé le traitement chimiques contre Boufroua sont 80,43 % , et 2,17% des concernés ont utilisé autre méthodes préventives comme l'élimination les régimes contaminés et laver tous les régimes par l'eau et savon ou l'eau et l'eau d'javel comme un lutte préventive et 9,78 ont utilisé les deux méthodes à la fois. Tandis que d'autres agriculteurs soit 7,60% n'utilisent aucun traitement.

3.3. Traitement chimiques utilisé dans la région d'étude :

Les stratégies actuelles de lutte contre les acariens du palmier visent principalement la pulvérisation intensive d'acaricides du spectre routier (Alrubeai et al, 2015). Toutefois, la dépendance excessive aux pesticides a créé de la pollution environnementale, des problèmes de santé publique et des défis mondiaux en matière de sécurité alimentaire. De plus, on sait que les insecticides chimiques entraînent une réduction des populations d'ennemis naturels des ravageurs (Amalin et al, 2000).

Quelques agriculteurs de région d'étude qui ont utilisé les traitements chimiques sans conseils, Exemples de traitement chimiques utilisé par les agricultures: Abamectine ,zoro, vertinable, vertin 18%CS ,vapcomic, drago-combi,bizantion ,verla, abache, Tina

Tableau 23: Répartition des agriculteurs selon les doses de traitement chimique utilisé

	Nombre	Pourcentage (%)
Concentré	18	48,64
Non	9	24,32
Normale	10	27,02
Total	37	100

Source : fait par nous à partir des données de l'enquête



Figure 32: Quelques produits phytosanitaires utilisés par les agriculteurs dans la région d'étude (photo originale)

3.3.1 Acaricide présenté par la subdivision agricole de Tolga

Dans le cadre de la campagne de lutte contre Boufaroua la subdivision agricole de Tolga donne aux agricultures une quantité de l'Acaricide. Ceci est en fonction du nombre de palmiers appartenant au agriculteur ; où chaque 300 à 450 palmiers 1L de pesticide porte les spécifications suivantes : Type :Acaricide ,Nom de marque : vertimec

Substance active :Abamectine ,Concentration :1,8% , Numéro de pièce : 02-01

Date de production :03-2021 ,Date d'expiration :03/2023 ,Dosage :50à 75ml /hl

Période de sécurité (Période de sécurité 14jours avant la récolte).DSA,2021

3.3.2. Les traitements utilisés par l'INPV :

Selon le cahier des charges de l'INPV 2020 les produits et les doses utilisés contre le Bouffroua sur toutes les variétés du palmier dattier sont :

- **Poudrage** :100 gr de soufre fleur + 200 gr de chaux viticole éteinte soit un mélange de 300 grammes par palmier.
- **Liquide** : Il faut respecter la dose homologuée prescrite sur l'emballage du produit (Acaricide, insecticide). INPV,2020 .

chapitre II :Situation de Boufaroua , les causes ,les conséquences et moyen de lutte dans les palmeraies de la région d'étude

3.3.3.La campagne Boufaroua et Mylois 2021 du palmier dattier

Dans l'objectif de préserver notre patrimoine phoenicicole, une enveloppe de 91860000 DA est consentie par le ministère de l'agriculture et de développement rural pour la lutte préventive Boufaroua et Mylois dans dix wilayas productrices de dattes. INPV,2021

Cette opération de lutte contre les parasites de Boufaroua et du mylois, au titre de la campagne 2020,a touché quelque 4.128.800 Palmiers dattier des wilayas de sud. Le montant de cette opération a été puisé dans le cadre du fonds de la promotion zoo sanitaire et de la protection phytosanitaire (FZPP). Le traitement contre les parasite de la production phoenicicole est exécuté par les services de l'institut national de protection des végétaux (INPV) en sous traitant avec les micros entreprises locales de jeunes créés dans le cadre des programmes du plan national de développement de l'agriculture (PNDA, les services de l'INPV sont également chargés du suivi et du contrôle de l'opération , à travers l'ensemble des wilayat concernées par cette campagne. INPV ,2021

Concernant la lutte contre Boufaroua , un dispositif de surveillance et de veille est mis en œuvre dès le mois d'avril au niveau des wilaya à production précoce (Tamanrasset, Tindouf, Illizi, Adrar et Béchar), et à partir du mois de juin 2020 pour les wilayas à production tardive (El Bayadh, Khenchela, Biskra, El Oued, Ghardaïa et Ouargla). INPV,2021

chapitre II :Situation de Boufaroua , les causes ,les conséquences et moyen de lutte dans les palmeraies de la région d'étude

Tableau 24: les prévisions des traitements par wilaya pour l'année 2020 se présentent comme suit :

Wilayat	Objectif global (palmiers)	INPV		
		INPV	Jeunes Investisseurs et Entreprises de traitement	Agriculteurs
Biskra	1.250.000	400.000	450.000	400.000
El Oued	1.250.000	300.000	550.800	400.000
Ouargla	635.000	200.000	200.000	235.000
Ghardaïa	330.000	100.000	70.000	160.000
Tamanrasset	180.000	--	--	180.000
Adrar	200.000	70.000	--	130.000
Béchar	180.000	70.000	--	110.000
El Bayadh	20.000	--	--	20.000
Illizi	29.000	20.000	--	9.000
Tindouf	45.000	--	--	45.000
Khenchela	9.000	--	--	9.000
TOTAL	4.128.800	1.160.000	1.270.800	1.698.000

Source : Institut National de la Protection des Végétaux (INPV)Biskra 2020

Conclusion :

Ce chapitre contient deux parties pour le diagnostic d'une affection du Boufaroua et la deuxième partie liée aux causes, aux conséquences et aux méthodes de traitement. En effet, la situation phytosanitaire dans la zone d'étude n'est pas bon, où la proportion des exploitations infectées par Boufaroua est supérieure à 95% des palmeraies étudiées, L'année 2021 a également enregistré la plus forte proportion d'infections de ce ravageur.

chapitre II :Situation de Boufaroua , les causes ,les conséquences et moyen de lutte dans les palmeraies de la région d'étude

Concernant les causes nous avons constaté que les palmiers situées sur le bord de la route ou sur des terres nues ainsi que sirocco sont plus vulnérables au Boufaroua notamment avec l'absence de brise-vents.

Chapitre III : présentation de la cartographie

Chapitre III : présentation de la cartographie

Introduction

Dans ce chapitre, nous avons essayé de répondre au problème soulevé concernant ,lerôle de la cartographie du Boufaroua dans la zone d'étude. C'est d'abord en dessinant une carte du Boufaroua sur les 12 dernières années. C'est après avoir recueilli de l'information dans le questionnaire et l'avoir placée dans un tableau Excel et l'avoir traduite en cartes dans le programme philcarto et phildigit.

Deuxièmement, en lisant la carte, qui montre la précision et la facilité du taux d'infection et distribue de Boufroua, en classant les couleurs qui montrent la région la plus infectée dans la couleur rouge profond et les années les plus touchées.

Troisièmement, Extraction des raisons en se concentrant sur les palmeraies les plus blessées ainsi que les infectés chaque année et en identifiant leur état pour connaître les raisons.

Enfin, nous soulignons l'importance de la carte dans la lutte contre ce fléau en réduisant le temps et les coûts en intervenant rapidement et efficacement.

1. La cartographie de Boufaroua dans la région d'étude l'année (2010-1021)

1.1. La cartographie de Boufaroua de l'année 2010

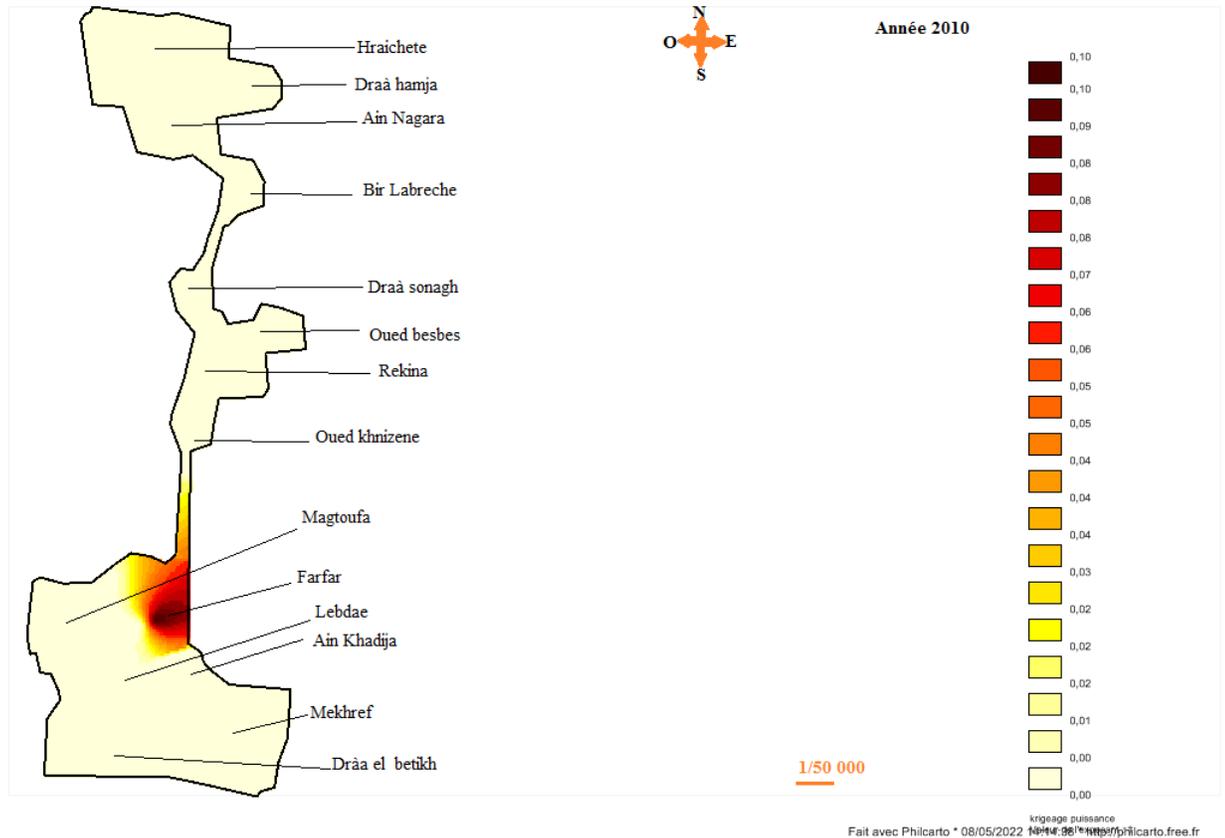


Figure 33: la cartographie de Boufaroua pour l'année 2010 dans la région de Tolga

Selon la carte de l'année 2010 la figure N°33 , Nous remarquons l'absence d'infestation de Boufaroua dans toutes les régions sauf la région de Farfar où l'infestation est de 0,10% Cette infestation est enregistrée dans une ferme située au milieu de deux routes avec 76 palmiers et un certain nombre de figuiers, à petit nombre de palmier et l'absence de brise-vents dans le palmeraie .

Guessoum,1986, dite que les vignes qui sont les gites d'hiver du Boufaroua et la sécheresse dans la période sirocco dans la palmeraie favorise le développement de cet acarien.

1.2. La cartographie de Boufaroua de l'année 2011

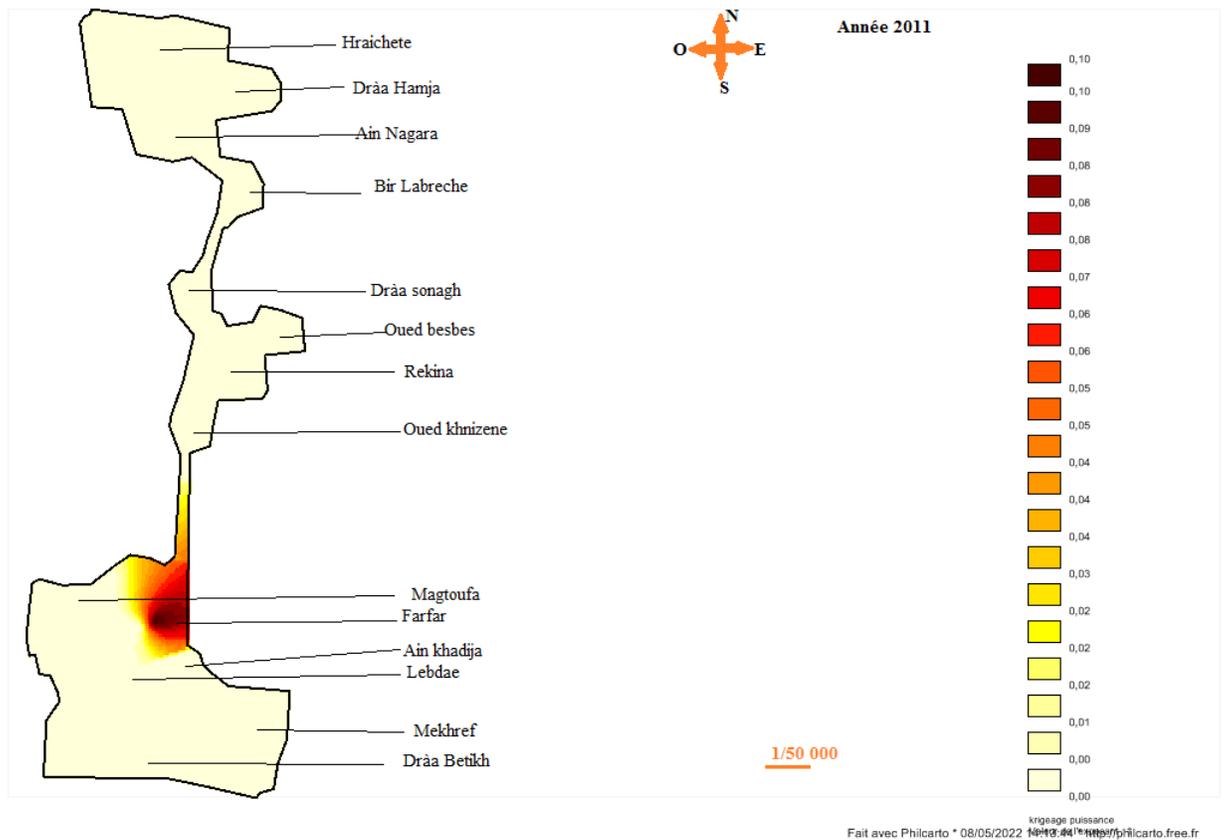


Figure 34: la cartographie de Boufaroua pour l'année 2011 dans la région des Tolga

Selon la carte de l'année 2011 la figure N° 32 , Nous remarquons l'absence d'infestation de Boufaroua dans tous les régions sauf la région de Farfar ou l'infestation est de 0,10% , Cette infestation de la même palmeraie où Boufroua a été déjà présent dans l'année passé (2010) et l'agriculteurs n'est pas traité contre cette acarien .

Selon les données climatique de cette année la Température maximale annuelle 28,49 °C et humidité 44,3 % ,cette année a connu des précipitations annuelle élevée (252,72mm) par rapport aux autres années .

1.3. La cartographie de Boufroua dans l'année 2012 :

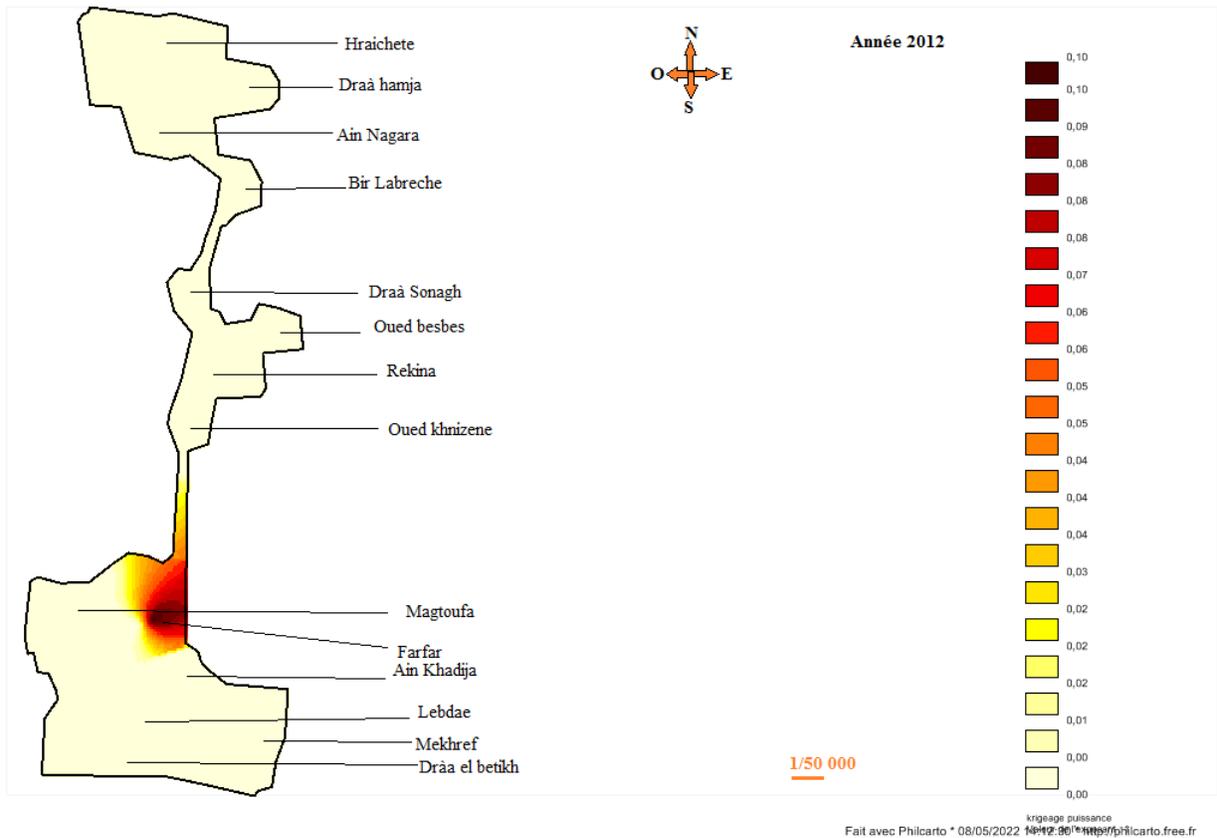


Figure 35:la cartographie de Boufaroua pour l'année 2012 dans la région de Tolga

Selon la carte de l'année 2012 la figure N° 35 , Nous remarquons l'absence d'infestation de Boufaroua dans toutes les régions sauf la région de Farfar ou l'infestation est de 0,10% , Cette infestation dans la même palmeraie qui présente Boufroua les années passées (2010,2011) et l'agriculture n'est pas traitée .A cette année nous avons observé une légère diminution de l'humidité 37,67% et des précipitations annuelle 125,9mm, des températures élevées 29,47 °C .

1.4. La cartographie de Boufroua dans l'année 2013 :

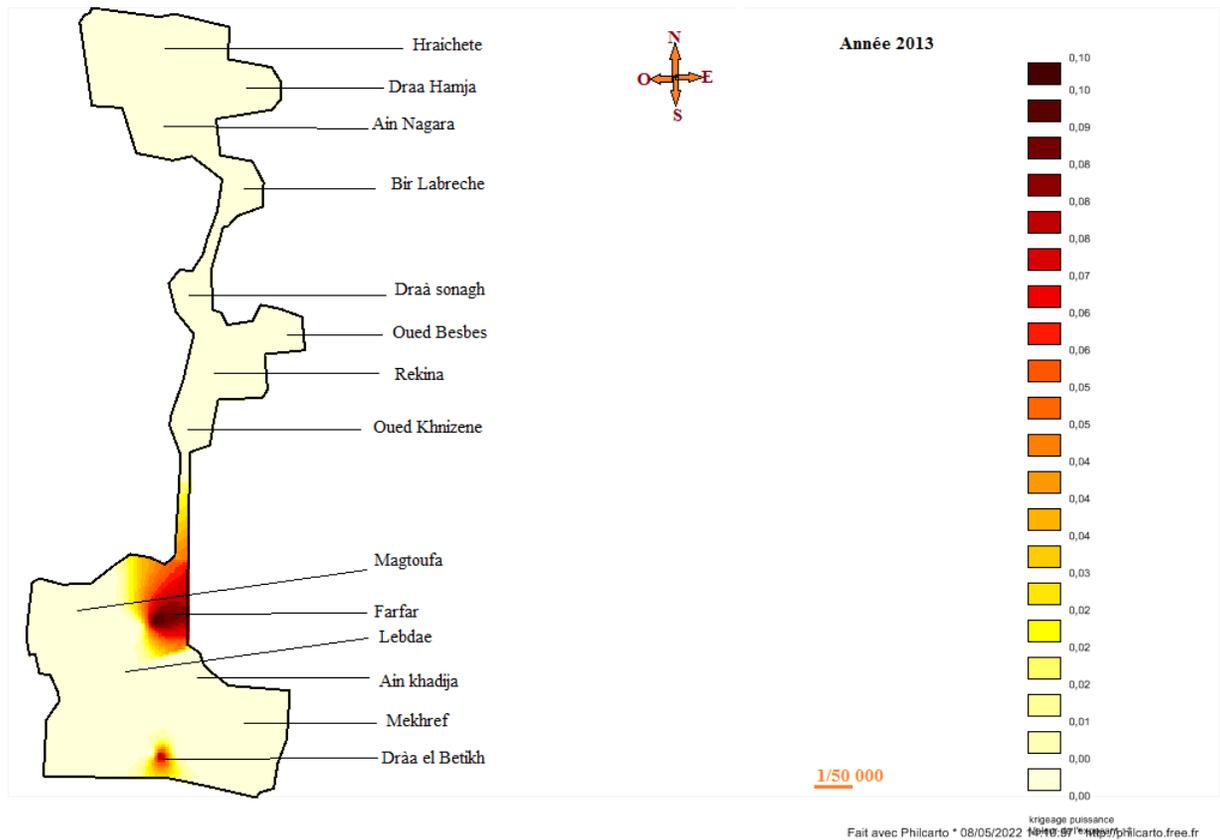


Figure 36: la cartographie de Boufaroua pour l'année 2013 dans la région de Tolga

Selon la carte de l'année 2013 la figure N° 36 , Nous remarquons l'absence d'infestation de Boufaroua dans toutes les régions sauf la région de Farfar ou l'infestation est de 0,10% , Cette infestation dans la même palmeraie qui présente Boufroua les années passées (2010,2011 et 2012);Par ce que l'agriculteurs n'est pas traitée d'une part, et d'autres part, une nouvelle contamination dans la région de Dràa el Betikh a été constaté dans une palmeraie de 360 palmiers avec 2,5h ,et la présence des mauvaises herbes (*Diss Imperatacylindrica*, chient dent *Cynodon dactylon*, cependant l'agriculteur ne fais aucun traitement chimique contre Boufaroua.

(Ider. et Pintureau, 2007 , Dakhia et al ,2013) constatent que les mauvaises herbes sont des gites d'hiver de Boufaroua.

1.5. La cartographie de Boufaroua dans l'année 2014 :

Selon la carte de l'année 2014 la figure N° 37 , Nous remarquons l'absence d'infestation de Boufaroua dans toutes les régions sauf certaines palmeraies dans les régions de Farfar et de Drâa el Betikhe avec le même pourcentage d'infestation 0,10% , et une nouvelle contamination de 1% dans la région de Magtoufa dans une palmerais de 468 palmier avec 4h , présent deux routes a proximité de la palmeraie pour les deux cotés de palmeraie, Ainsi que suite d'absence d'aucun bris vent ; nous avons remarqué a cette années l' augmentation de la températures annuelle maximale à 29,6°C et humidité relative annuelle 40,3% avec une la précipitation de seulement 63,8mm.

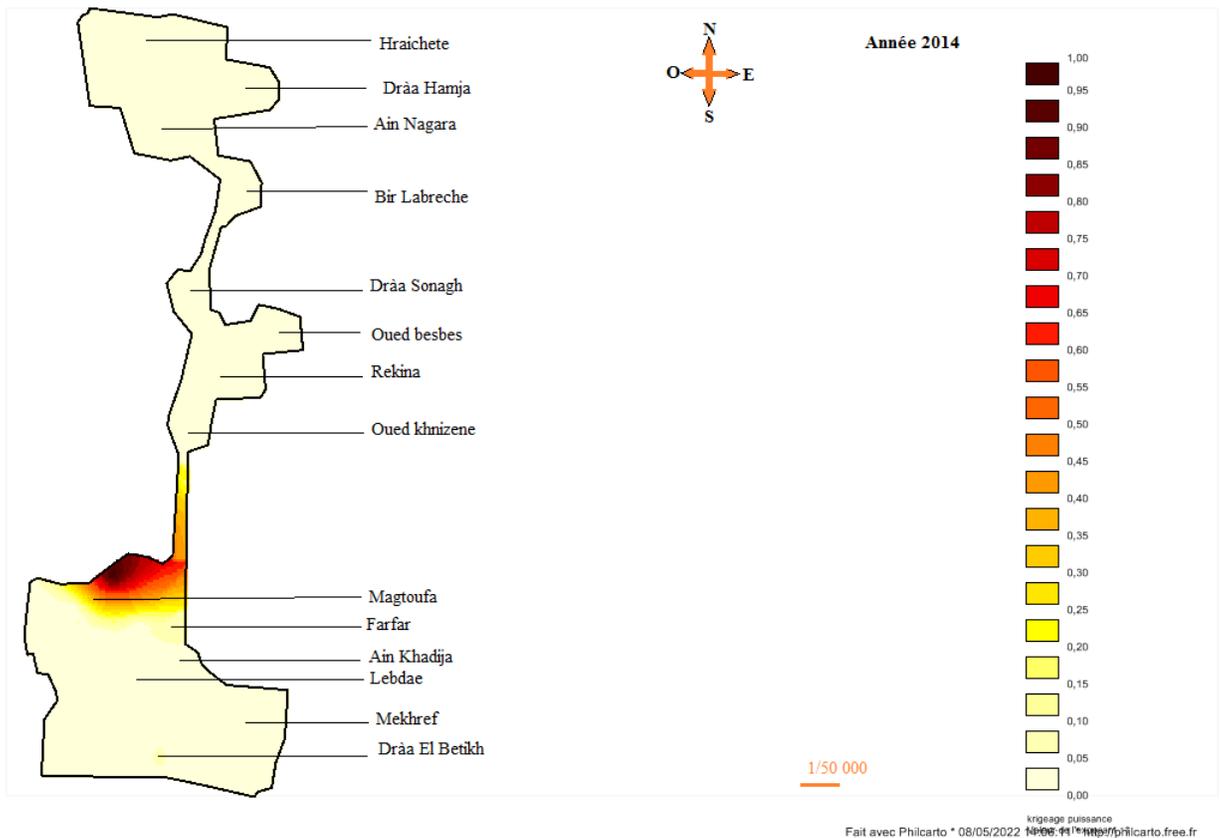


Figure 37: la cartographie de Boufaroua pour l'année 2014 dans la région de Tolga

1.6. La cartographie de Boufroua dans l'année 2015 :

Selon la carte de l'année 2015 la figure N° 38 , Nous remarquons l'augmentation de l'infestation de Boufaroua dans la région de Oued Besbes de 4% , Il infecte une palmeraie de 30 h de superficie qui contient seulement 50 palmiers et une parcelle cultivée de céréales exposée à une route et une terre nue ,son emplacement vulnérable au sirocco constitue, la présence des mauvaises herbes et des rejets

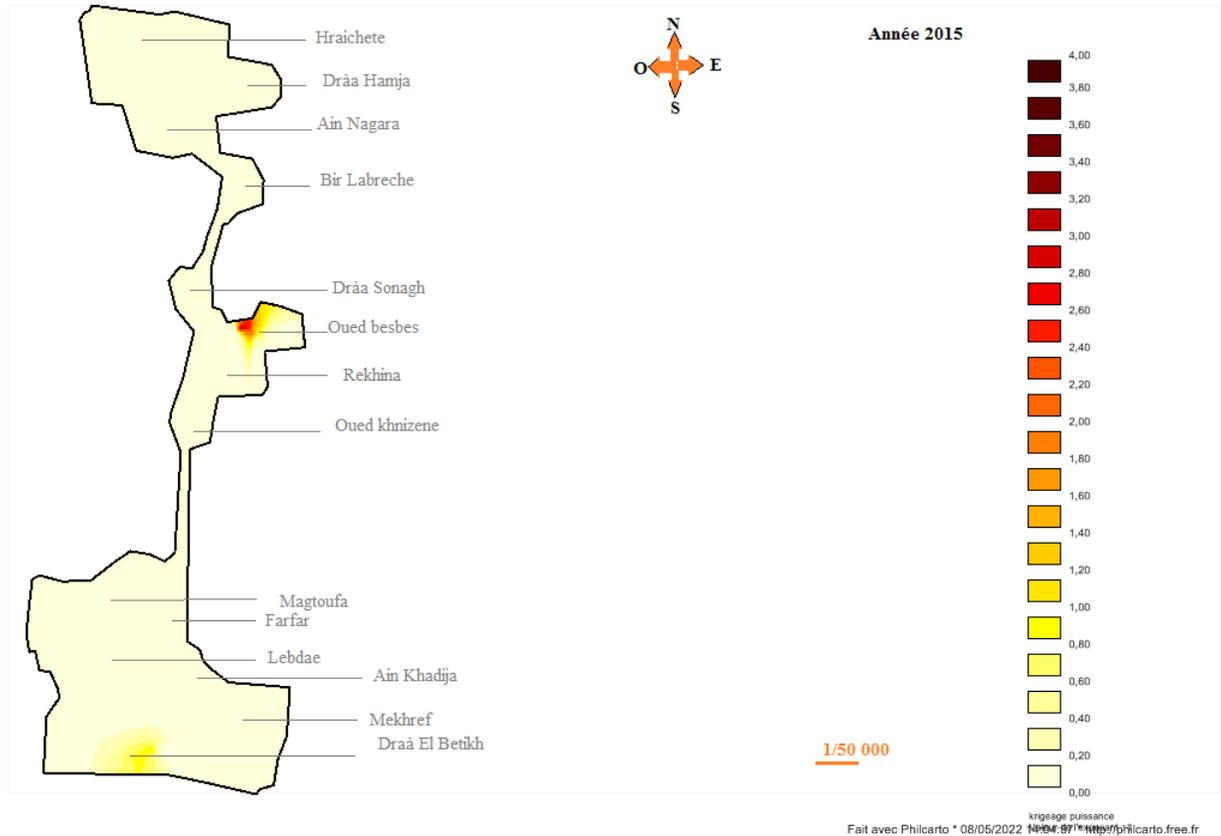


Figure 38: la cartographie de Boufaroua pour l'année 2015 dans la région de Tolga

1.7. La cartographie de Boufroua durant l'année 2016 :

Selon la carte de l'année 2016 la figure N° 38 , Nous remarquons que l'infestation de Boufaroua dans la région de Drâa el betikh , Farfar et Magtoufa avec le même taux 1% et dans la région de Oued Besbes de 4% . Cette palmeraie infestée est précédemment citée; les agriculteurs ne donnent aucune importance à cette contamination et ne la traitent pas . Dans une palmeraie adjacente de taux de 0,1% avec 700 palmiers et 8h à côté de la route et de terre nue a été contaminée avec un taux minime grâce à la densité de végétation. Du côté de Hraichete

Chapitre III:présentation de la cartographie

2,5% d'infestation dans une palmeraie de 800 palmiers répartis sur 5h nous avons remarqué la présence des palmiers non productifs qui donner des dattes non fécondé siche. (Photo N°40).

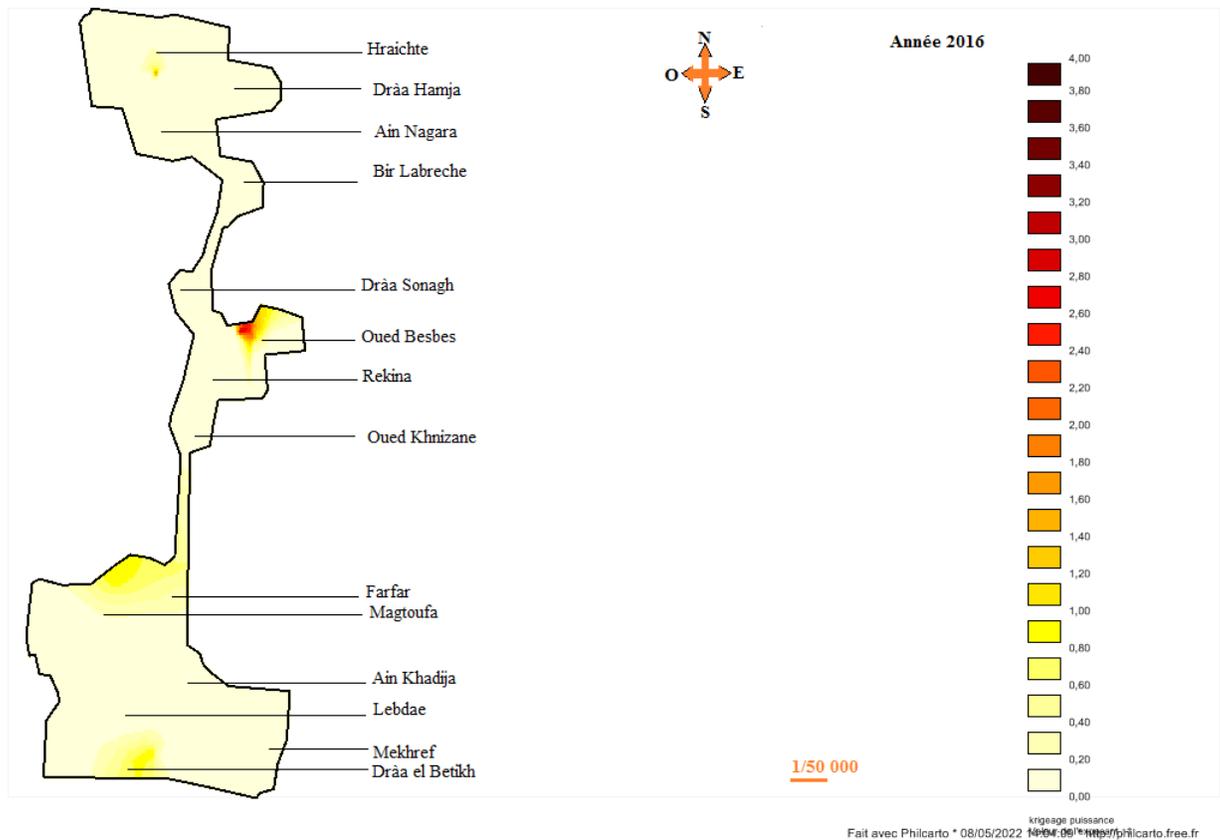


Figure 39: la cartographie de Boufaroua pour l'année 2016 dans la région de Tolga



Figure 40: palmier non productives (photo originale)

1.8. La cartographie de Boufaroua l'année 2017 :

Selon la carte de l'année 2017 la figure N° 41 , Nous remarquons que la contamination persiste dans la région de Dràa el Betikh 1% et dans la région de Oued Besbes 4% , la région de Hraichete dans les même palmeraies infestées l'année passée (2,5%) et dans une nouvelle palmeraie adjacente de taux 0,1% avec 500 palmiers répartis sur 5h à coté de la route et des deux cotés une terre nue , les palmiers sont jeunes (leur première production) et sont proches du sol et des mauvaises herbes; le taux de précipitation annuelle de cette année est très bas 49,25mm , l'humidité 41,2 % et la température annuelle maximale 28,9°C.

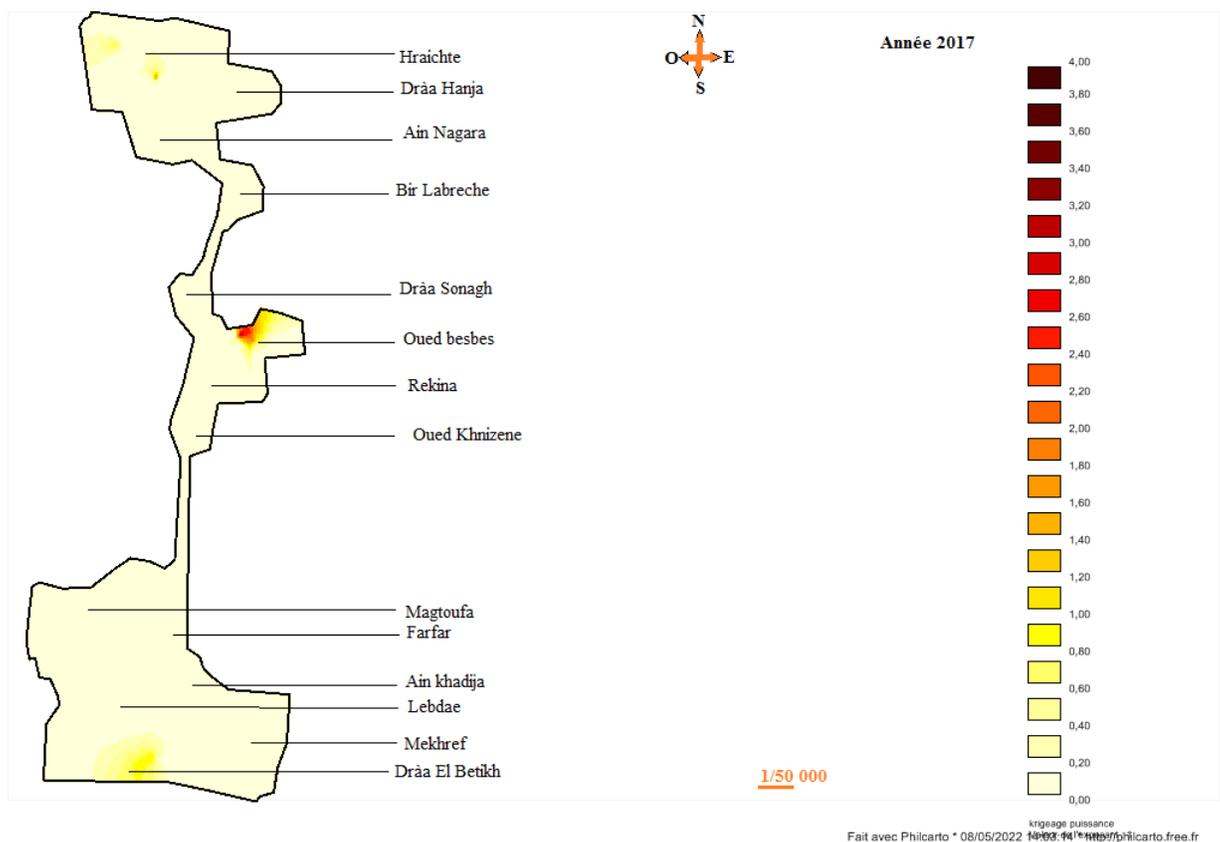


Figure 41: la cartographie de Boufaroua pour l'année 2017 dans la région

1.9. La cartographie de Boufaroua de l'année 2018 :

Selon la carte de l'année 2018 la figure N°42, Nous remarquons l'augmentation de la contamination dans de nouvelles régions comme Labdàa 0,8% dans une palmeraie répartie en 1h de 123 palmiers, de figuiers, de vignes et d'abricotiers, se situe à coté de la route et d'une palmeraie abandonnée. La région de Mekhref 1,6% dans une palmeraie de 240 palmiers en 2h

Chapitre III:présentation de la cartographie

entre une route et une terre nue contient 50 figuiers et 20 Vignes . La palmeraie de Hraichete précédemment citée est devenue la source de propagation de l'infestation dans les palmeraies avoisinantes qui présentent 2000 vignes dans une palmeraie de 600 palmiers (400 palmiers jeunes) de superficie 5h (photo N°43)un taux élevé de 6% d'infestation. Une autre palmeraie dans la région de Oued Besbes de 300 palmiers en 6h ont été touchées par un taux de 1% , elle est présente entre une route et une terre nue.

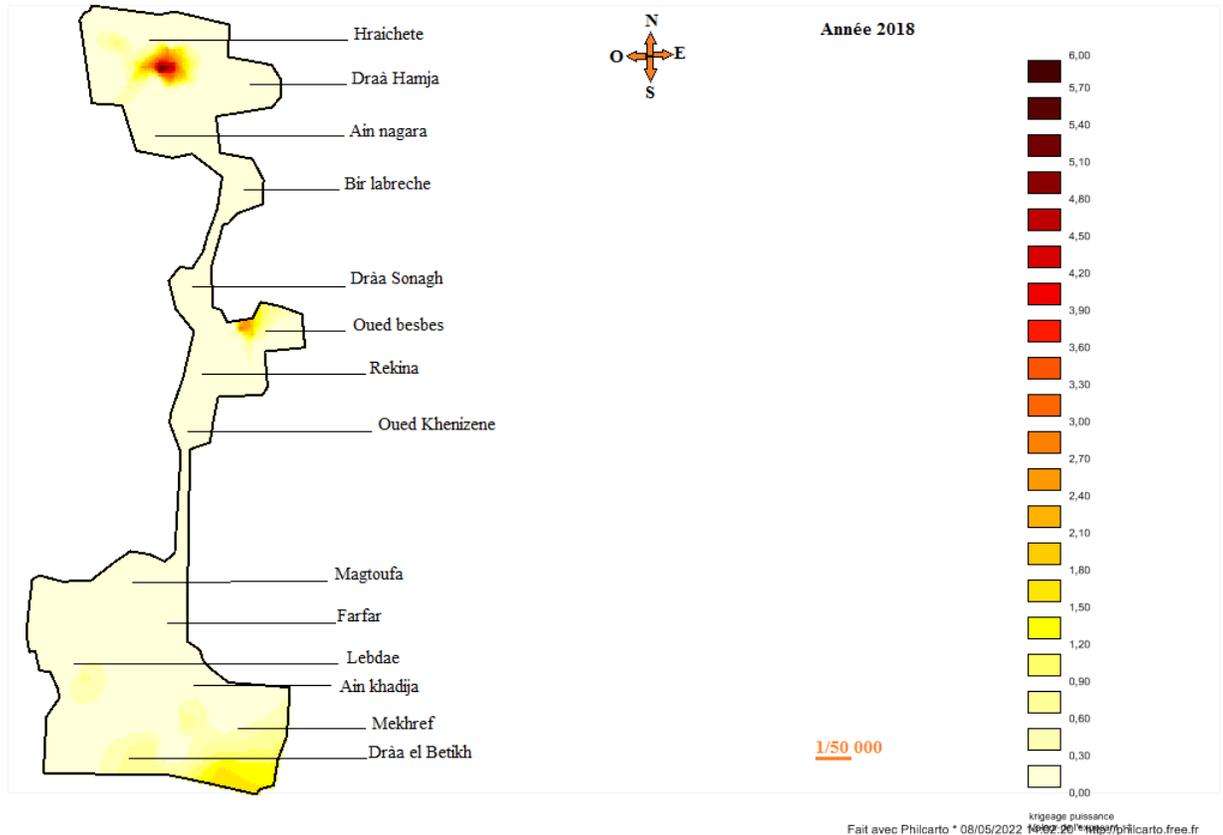


Figure 42: la cartographie de Boufaroua pour l'année 2018 dans la région de Tolga



Figure 43: Palmeraies présentant 2000 vignes dans la région de Hraichete

Source :(photo originale)

1.10. La cartographie de Boufaroua dans l'année 2019 :

Selon la carte de l'année 2019 la figure N° 44 , nous Observons l'augmentation du taux de contamination de Boufaroua à 30% dans la région de Hraichete dans une palmeraie qui contient 200 palmiers avec 2h de jeunes palmiers à coté de la route et à coté d'une terre nue avec une irrigation, en été, chaque 14 jours, et un taux de 19,4% dans une palmeraie de 360 palmiers de 3h dans la même région l'irrigation chaque 10 jours sous les mêmes conditions le taux d'infestation augmente à 10 % dans une palmeraie de 120 palmiers jeunes répartis sur 2h cernée des trois cotés par des terres nues et dans la région de Ain Khadija (farfar) à 10% le nombre de palmiers 580 palmiers et 6,23h à coté de la route et une terre nue Ain khedija l'irrigation chaque 12 jours toute l'année et une palmeraie de la même agriculture avec 285 palmiers 2h avec un taux de 9% à coté de terre nue et la route et composée de figuiers .

Dans la région de Bir labreche à 0,1% une palmeraie de 700 palmiers sur 8h les deux cotés terre nue et un coté sur la route et une autre proche avec 1,5% de 500 palmiers sur 4h à coté de terre nue et une route ,la région de Hamja 1,27% 500palmiersqui s'étalent sur 6h à coté de terre nue et une route . Dans la région de Dràa sonagh avec 0,2% dans une palmeraie de 700palmiers et 3h à coté de la route et une terre nue. Une autre palmeraie de la même région avec 1200palmiers de 0,6% les trois cotés terres nues .

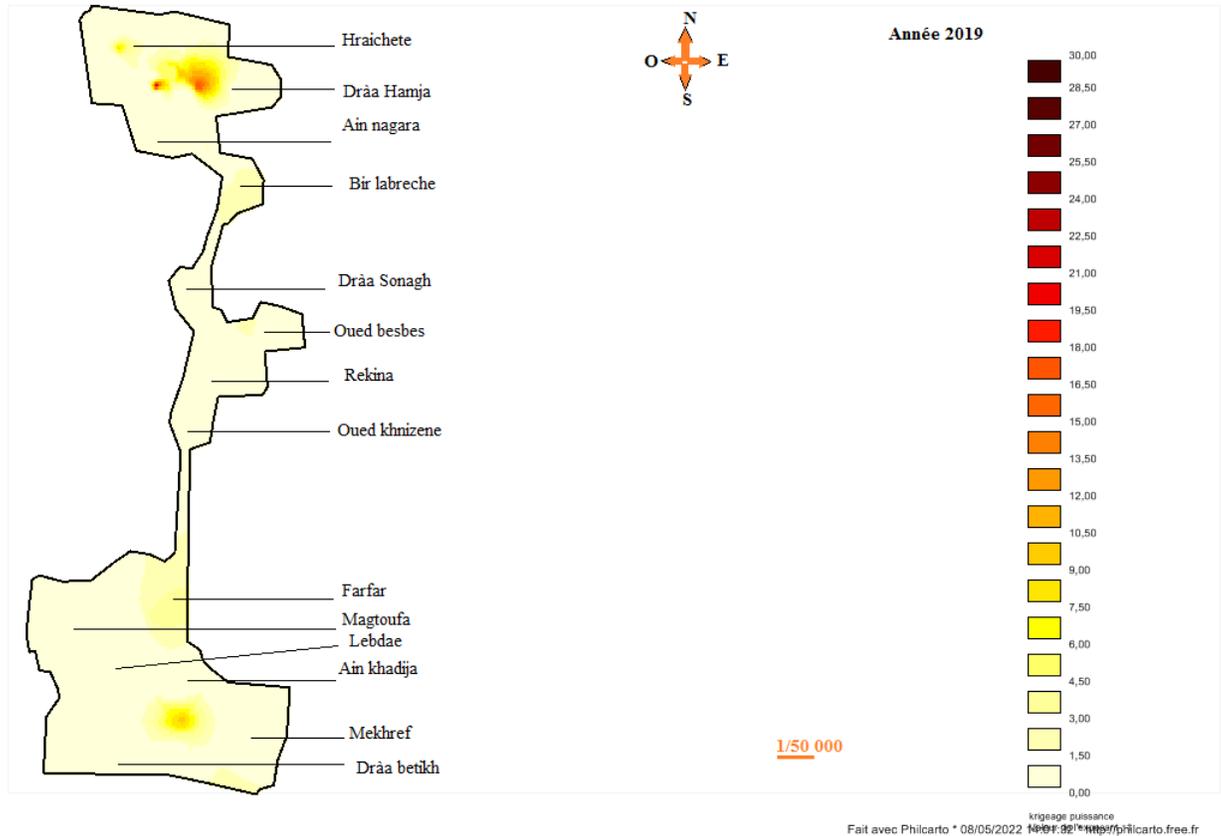


Figure 44: la cartographie de Boufaroua pour l’année 2019 dans la région de Tolga

1.11. La cartographie de Boufaroua durant l’année 2020 :

Selon la carte de l’année 2020 la figure N° 45 , Nous avons observé une augmentation du taux de contamination de Boufaroua à 80% dans la région de Hraichete dans une palmeraie de 325 palmiers 2,8hinfestée l’année passée, par un taux de 1% et l’agriculture n’est pas traitée, à côté de la route et les deux cotés terre nue. Une palmeraie de 700palmier sur 8h de 30% de la même région à côté de la route et une terre nue. La région de Ain khadija de 26% de 580palmier et 6,23h ,coté de la route et une terre nue , la région de Oued khnisene de 12% trois cotés terre nue et une route ,Rkhina de taux 0,6% 600palmierssur à 5h un coté sur la route et l’autre coté terre nue ,Oued besbes de 4% 500palmiers 5,25h à coté de la terre nue et la route ,et une autre palmeraie de 150palmierssur 2h de taux 1,3% de jeunes palmiers à coté de deux routes et une terre nue.

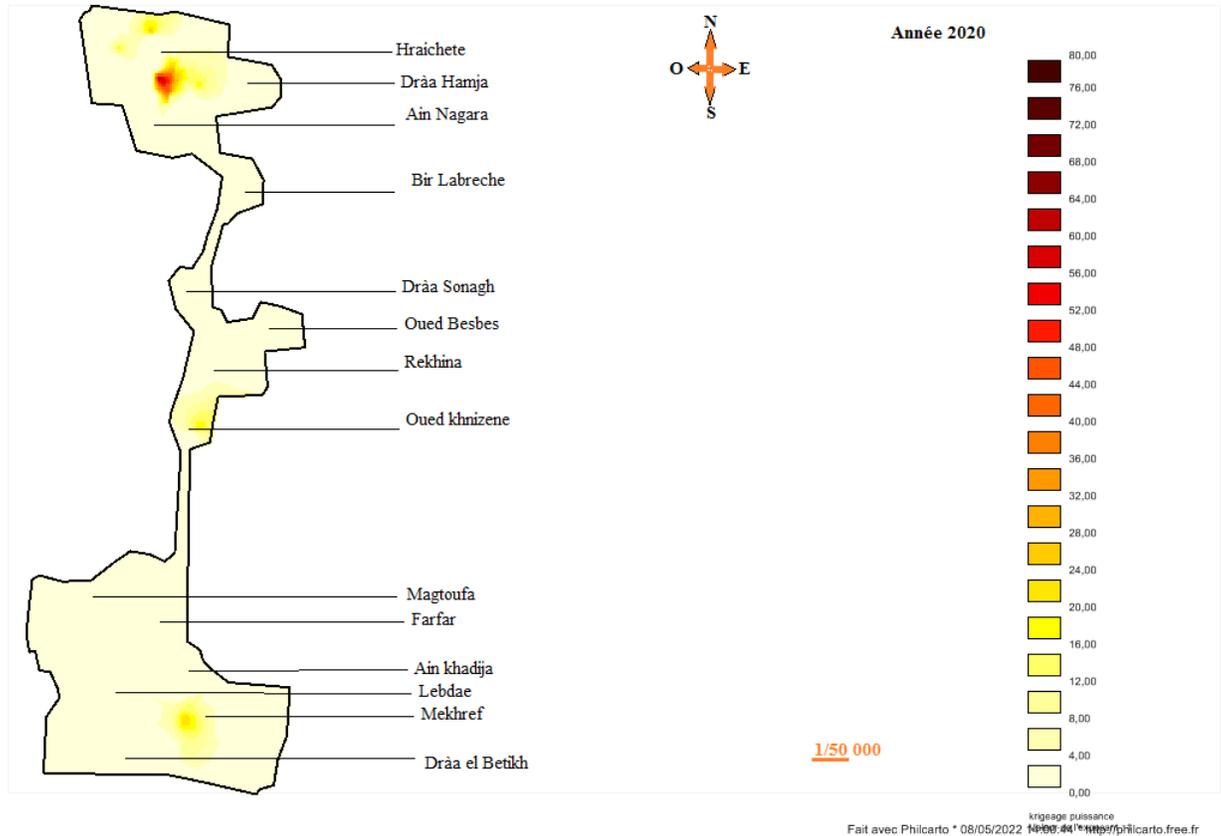


Figure 45: la cartographie de Boufaroua pour l’année 2020 dans la région deTolga

1.12. La cartographie de Boufaroua dans l’année 2021:

Selon la carte de l’année 2021sur la figure N° 46 , Nous remarquons la contamination dans toutes les régions et une augmentation du taux de Boufaroua à 100% dans la région de Hraichete dans une palmeraie de 150 palmiers les trois cotés terre nue et la route ,et dans une palmeraie de 200palmierssur 3h à coté de la route et une terre nue qui était contaminée l’année passée de 0,5% et palmeraie de la même agriculture avec 300 palmiers les trois cotés terre nue ,et un taux de 80% dans la région de Labdàa 120 palmiers sur 1h et des figuiers et des vignes à coté de la route et une palmeraie abandonnée ,le taux de 80% dans la région de Oued besbes de 360palmiers sur 4h la première production à coté d’une terre nue et d’une route ,et augmente le taux d’infestation à 60% dans la région de Rkina dans une palmeraie de 633 palmiers de 5h à coté de la route et les deux autres cotés terre nue, et la région de Dràa sonagh de 50% une palmeraie de 200palmiers à coté de la route et une terre nue ,la palmeraie de 100palmiers jeunes sur 2h dans la région de Hraichete à coté de la route et une terre nue, . une palmeraie dans la même région de 50% avec 700 palmiers sur 10h malgré l’application du traitement chimique 5fois à coté de la route et les

Chapitre III:présentation de la cartographie

trois cotés terre nue et la palmeraie a été abandonnée avant deux années, le taux d’infestation dans une palmeraie dans la région de Mekhref 10% nombre de palmiers 730 à4,5h les deux cotés une route et une terre nue. La palmeraie de même agriculture et la même région 180palmiers 1,25h taux d’infestation 1,6% au centre des palmiers à un coté sur la route ;,et une palmeraie de 80 palmiers de 1h à25% dans la région de Drâa betikh à coté de la route et la terre nue et l’agriculture traitée 3fois.et une palmeraie dans la région de Zaouia (mekhref) 50palmiers 0,5h avec un taux de 4% coté de palmeraie abandonnée.

Selon les données météorologiques de 2021, la température la plus élevée a été enregistrée avec un température annuelle maximale de 29,7°C et le taux de précipitation annuelle 50,27mm le plus faible, et le plus faible degré d’humidité, dans la zone d’étude.

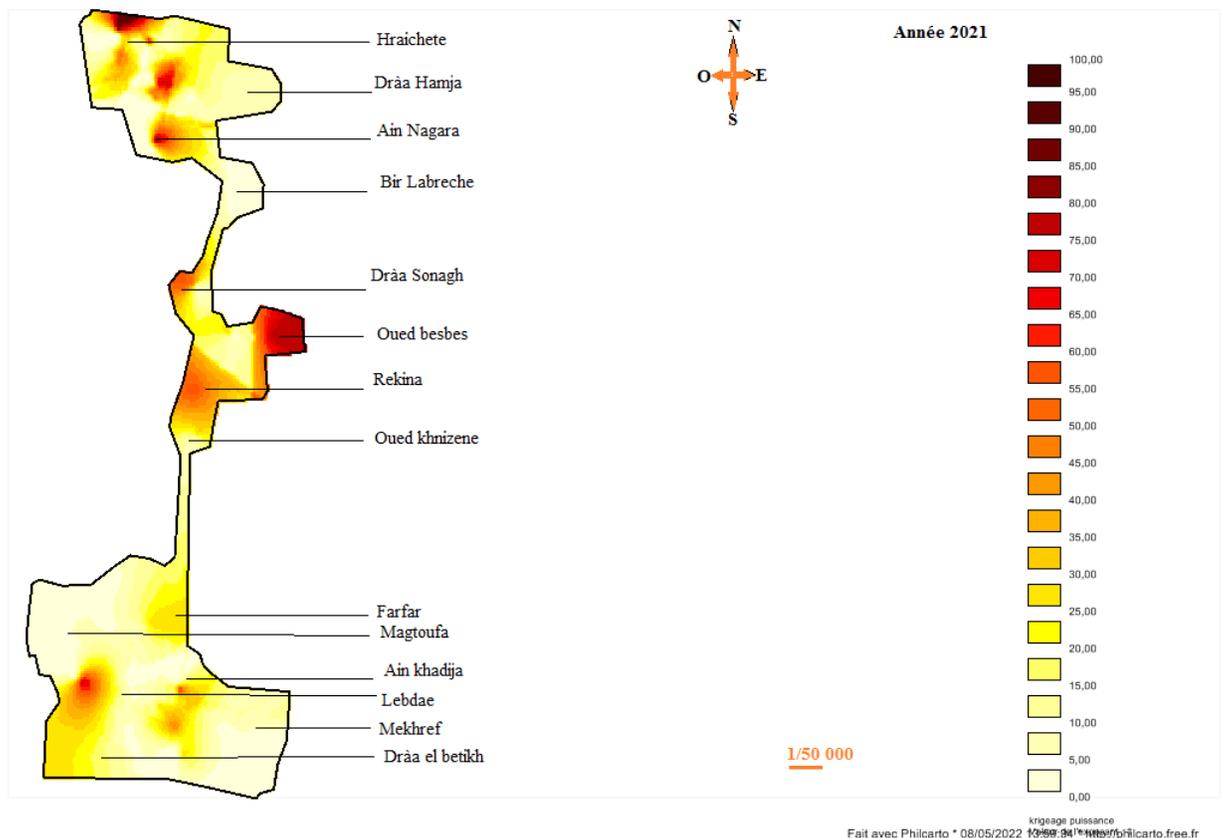


Figure 46: la cartographie de Boufaroua pour l’année 2021 dans la région de Tolga

selon les résultats obtenus, les exploitations ayant le plus faible nombre de palmiers situées dans une zone isolée adjacente à des terres vides ou à une route agricole infectée ou

Chapitre III:présentation de la cartographie

négligée sont plus susceptibles de développer Boufaroua ainsi qu'un certain nombre de vignes et de figue. Les années chaudes et sèches ont contribué à la propagation du Boufroua

Coudim et Florence ,1976 « plus la température s'élève (supérieure à 30°C), plus la durée d'une génération est raccourcie (pontes très fortes ,mais survie diminuée) . Les populations décroissent avant maturation sur dattes, par manque de nourriture, et lorsque les pluies d'hivernage arrivent, la mortalité est augmentée par une hausse brutale de l'hygrométrie.»

Guessoum,1986 et Idder,2011 « l'acarien O.afrasiasticus est très résistant aux températures élevées et aux fortes insulations. Son cycle de développement est d'autant plus court que les températures sont élevées. »

Conclusion

Ce chapitre contient les résultats obtenus en traçant une carte du Boufaroua dans la zone d'étude pour les douze dernières années et en analysant et en interprétant les résultats, nous avons atteint les résultats suivants.

Dans les premières années de 2010 à 2012 dans la zone d'étude, en particulier la région de Farfar, mais dans une faible proportion,

Une augmentation significative de l'incidence d'un Boufaroua au cours des trois dernières années, ainsi que la prévalence généralisée de ravageurs dans la zone d'étude dans les années avec des projections plus faibles.

Palmeraies situées sur le côté de siroco, de terres nue et une route plus susceptible d'être infecté en l'absence de Brise-vents

Les palmeraies qui ont des résidus de génies au cours de la dernière année, en particulier les fermes non vaccinées, sont plus vulnérables aux ravageurs que les palmeraies propres.

Les nouvelles palmeraies (début de production) sont près de la terre et les mauvaises herbes sont plus vulnérables Infecté par un Boufaroua

Les exploitations qui ont le plus grand nombre de palmiers sont moins susceptibles d'avoir un Boufaroua que celles qui en ont moins, et la grande distance entre les palmiers 10×10 est considérée comme un milieu auxiliaire dans la propagation de Boufaroua.

Chapitre III:présentation de la cartographie

Plantations contenant des figuiers ou des arbres de vigne à l'intérieur de la plantation ont une incidence élevée de blessures.

Les fermes près des fermes négligées sont également sujettes à infecter une gaufre

Complaisance dans le traitement des premières blessures au Boufaroua conduit à son augmentation dans les années à venir, en particulier avec les années chaudes et sèche.

Conclusion Générale

Conclusion Générale :

Conclusion générale

En guise de conclusion pour ce travail à travers ses deux parties théorique et expérimentale on constate plusieurs choses :

Premièrement, le palmier dattier Phoenix dactylifera L constitue l'une des richesses les plus importantes des oasis algériennes étant à la fois la base de l'activité agricole des oasis et une source de revenus pour l'Algérie, la culture de palmier dattier mérite d'être améliorée, protégée et développée.

Deuxièmement, et pour répondre à notre problématique de recherche posée et qui s'interroge sur Boufaroua, constitue un handicap au Phoeniculteurs de Tolga, ainsi que les causes et les conséquences de ce ravageur et les moyens de lutte utilisés et le rôle de la cartographie de Boufaroua Oligonychus afrasiaticus Mc Gr dans la région d'étude. Nous avons constaté à travers ce travail de recherche que cet acarien est très dangereux pour la production des dattes Deglet Nours surtout l'année dernière.

Les causes de ce ravageur sont nombreuses et multiples, ce sont des causes liées avec la situation de la palmeraie, les années chaudes et sèches, le nettoyage de palmeraies, les mauvaises herbes, l'irrigation, brise-vents. Les conséquences dues à la perte économique de la production quantitative et qualitative et le coût du traitement chimique.

Concernant les moyens de lutte, les agriculteurs ont fait des efforts pour réduire la propagation du ravageur dans leurs palmeraies et ont utilisé des méthodes préventives et chimiques. L'Etat est également intervenu par l'intermédiaire de la Direction de l'Agriculture et l'institut nationale de la protection des végétaux avec la société de protection des végétaux privée avec le traitement chimique, et comme moyens de luttés biologiques l'utilisation des ennemis naturels comme la coccinelle noire Stethorus punctillum (Weise) contre ce ravageur. En raison de son importance, nous souhaitons l'étudier davantage et essayer de le reproduire et de l'utiliser comme une méthode de contrôle alternative pour les produits chimiques non respectueux de l'environnement.

Conclusion Générale :

Troisièmement, le rôle de la cartographie de Boufroua Oligonychus afrasiticus Mc Gregor dans la région d'étude est l'identification facile de la zone précisément endémique à la zone rouge avec le taux de blessures le plus élevé, donc intervention rapide et efficace dans la lutte contre cette zone et déterminer l'évolution de la propagation du ravageur dans la zone d'étude ainsi que sa première source, Connaître l'historique du ravageur tout au long de l'année de la première blessure et sa prévalence chaque année et ainsi donner les projections de la blessure dans les années à venir et prendre ainsi la prudence et avertir les agriculteurs en particulier dans les années où les températures augmentent.

En fin de cette conclusion, nous donnerons quelques suggestions pour aider à résoudre ce problème de contrôle de ce fléau et de limitation de sa propagation dans la zone d'étude et même dans les oasis algériennes, en éliminant d'abord autant que possible les causes directes et indirectes de l'infection et la propagation de ce fléau dans la zone d'étude. dans le sens d'un traitement préventif préalable à la chimiothérapie, dans ce contexte et à travers notre étude de ce sujet sur le terrain et à travers la et des études antérieures, nous proposons quelques solutions qui pourraient être quelque peu utiles pour contrôler ce fléau dans les oasis algérienne.

Les mesures de lutte préventive seront caractérisées par les actions que doit entreprendre tout phoeniculteur au niveau de son exploitation afin de maintenir un état de propreté maximum. Le maintien de l'hygiène des palmeraies tout au long de l'année en particulier l'hiver et le printemps par le désherbage et cela comme le siège de nombreux ravageurs en particulier avec le Boufaroua.

- Opération de toilettage, décapage anciennes palmes et utilisation du résidu du procédé comme compostage.
- Élimination des dattes tombées, en particulier les dattes non fécondées, ainsi que celles infectées par un Boufroua, après chaque récolte.
- Maintenir un irrigation régulier, surtout pendant l'été avec des températures élevées pour augmenter l'humidité et ainsi réduire la propagation du ravageur.
- Utilisez des brise-vent végétatives tels que Casuarina spp , Ceci est de protéger les palmiers de blessures en particulier ceux de destination siroco, la route et la terre nue,

Conclusion Générale :

- Garder une distance moyenne pour l'espace entre palmier et éviter les grandes distances, ce qui permet de garder l'humidité à l'intérieur de la palmeraie .
- Évitez de cultiver des vignes et des figes parmi les palmiers car elles représentent une gîte d'hiver pour l'acarien.
- Si les palmiers sont infestés, nous recommandons un traitement immédiat pour éviter la propagation et l'infection dans la palmeraie ainsi que dans les palmeraies voisines.
- Prendre les précautions nécessaires et se préparer dans les années à venir par lesquelles les températures devraient augmenter.
- Surveillance pendant la période "khalal" où les fruits sont verts, qui est la période de lésion du Boufaroua et d'intervention dans la première lésion.
- Éviter l'utilisation excessive de pesticides chimiques et respecter la période d'espace entre chaque traitement ainsi que la méthode d'utilisation et la concentration du pesticide afin d'éviter la pollution de l'environnement, la résistance aux ravageurs et l'élimination des ennemis naturels.
- Mener des campagnes de sensibilisation pour les agriculteurs en termes d'identification du fléau et de ses risques ainsi que des moyens de prévention et de traitement.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. **Abad, R., Castañera, P. et Urbaneja, A,2006-** Natural enemies of the spider mite, *Tetranychus urticae* Koch and *Panonychus citri* (McGregor) (Acari: Tetranychidae) in Spanish citrus orchards. Bull. OILB/SROP, **29** (3), 179
2. **Abdelaoui I,2016-** Les produits de terroir en Algérie : état des lieux, enjeux et efficacité des stratégies de développement (Cas des dattes Deglet Nour de Tolga). Thès. Mag. Univ. Biskra ,158 p.
3. **Absi, R., 2013-**Analyse de la diversité variétale du palmier dattier *Phoenix dactylifera* L. Cas des Ziban (Région de Sidi Okba) .Doctoral dissertation, Université Mohamed Khider-Biskra.105p .
4. **Achoura A.,2013-** Contribution à la connaissance des effets des paramètres écologiques oasiens sur les fluctuations des effectifs chez les populations de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ.1868, (Homoptera, Diaspididae) dans la région de Biskra ,Thèse de doctorat en science agronomique, Univ Mohamed Khider , Biskra,154p.
5. **Achoura A et Belhamra M. ,2010-** Aperçu sur la faune arthropodologique des palmeraies d'El-Kantra-courier de savoir-N°10,Dép .Agro .Univ Med Khider Biskra,pp93-101.
6. **Alatawi.F.J.Et Al.2018-**Suitability Of Date Palm Pollen As An Alternative Food Source For The Predatory Mite *Cydnoseius Negevi* (Swirski Et Amitai) (Acari :Phytoseiidae) At A Low Relative Humidity .Acarologia85(2) :357- ;Doi10.24349/Acarologia/20184247.
7. **Alrubeai HF, Khalaf MZ, Al-Zedawi JB, Naher FH . ,2015-** Field efficacy of some pesticides in controlling dust mite nymphs *Oligonychus afrasiaticus*. Iraqi J Biotechnol 14:381–387
8. **Al-Sweedy, T. M., Al-Jboory, I. J., et Ahmad, T. R. 2006.** Age specific fecundity of old world date mite *Oligonychus afrasiaticus* (McGregor) (Acari: Tetranychidae). Arab Journal of Plant Protection, 24, 14–19.
9. **Amalin DM, Pena JE, Yu SJ, McSorley R 2000** -Selective toxicity of some pesticides to *Hibana velox* (Araneae: Anyphaenidae), a predator of citrus leafminer. Florida Entomol 83:254–261

Références bibliographiques

10. **Anonyme ,1990-** Nouvelle situation de la zone d'El Outaya,Analyse et donnée statistique .Délégation d'agriculture de la Daira d'El Outaya,30p.
11. **Anonyme ,2002-**Chéma directeur des ressources en eau :Wilaya de Biskra. Phase préliminaire.Ed : A.N.A.T,p100 .
12. **Anonyme, (2000):** Cours international, désertification et développement durable, cas des parcours. CRSTRA-EUR-OPA
13. **Anonyme, 2006-** Les journées d'études désertification et développement durable de 10 à 20 juin 2006 Biskra. C.R.S.T.R.A. et université Mohamed Kheider (Biskra)
14. **Anonyme,1993-** Recueil des fiches techniques. ITDAS. Ed. Imprimerie ,El-Ouafakra,42p.
15. **Bakkaye S., 2006.** Lexique phoenicole en arabe et en mozabite. CWANA, HCA et RAB98/G31. P14-16, 24-25,31 .
16. **Belaroussi.M H.,2019 -** Etude de la production du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.), thèse de doctorat en science agronomique, Univ Kasdi Merbah, Ouargla,173p.
17. **Belfar,A .,2021-**Les principaux acariens ravageurs au niveau des principales cultures en Algérie, mémoire Mas, Univ Med El Bachir El Ibrahim B.B.A, agro BBA , p14-15 ,30P .
18. **Belguedj M., 2002.** les ressources génétiques du palmier dattier : caractéristiques des cultivars de dattier dans les palmeraies du Sud-Est Algérien. Revue annuelle de l'INRAA N°1/2002. 28-289.
19. **Ben Chennouf A., 1978 –** le palmier dattier. Station expérimentale de Ain Ben Naoui. Biskra, 22 p.
20. **Ben zahia H et Taibi F ,2019:** Etude biologique et activité antioxydante et antibactérienne de l'extrait du pollen de quelques variétés mâles de palmier dattier Phoenix dactylifera L ,Mémoire ,Ing.IAS. M'sila, 66p
21. **Benziouche S.E et Chehat F., 2010 –** La conduite du palmier dattier dans les palmeraies des Ziban (Alger) quelques éléments d'analyse. Européen Journal of Scientific Research. Vol.42.N°4, Pp 630-646.
22. **Benziouche S.E et Chehat F., 2010 -**Structure et contraintes de la filière dattes en Algérie ,article ,NEW MEDIT N. 4/2012, Jel Classification: Q17, F,49-57

Références bibliographiques

23. **Benziouche S.E, 2012.** Analyse de la filière dattes en Algérie; constats et perspectives de développement. Cas de la daïra de Tolga. Thèse Doctorat, ENSA El-harrach Alger,470p
24. **Berbendi A., 2000.** Les palmiers : techniques et perspectives. Édition : le centre arabe pour l'étude des zones arides (A.C.S.A.D), Damas, Syrie, 285 p (en arabe).
25. **Biche .M et Hemptinne J L .,2010-**Lutte biologique Dynamique Des Communautés Des Coccinelles (Coleoptera, Coccinellidae) Et Interaction Avec Leurs Proies Sur palmier Dattier À Biskra (Sud-Est Algerien) , <https://www.researchgate.net/publication/278156741>
26. **Bounaga N., Djerbi M.1990** - Pathologie du palmier dattier ,Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 11 1990 pages 127-132
[.http://om.ciheam.org/om/pdf/a11/CI901490.pdf](http://om.ciheam.org/om/pdf/a11/CI901490.pdf)
27. **Cavell A.J., 1947-** Basra dates. Relationship between ripening and sugar content of twelve varieties. J. Soc. Chem. Ind. London, 66.
28. **Dakhia N., Bensalah M. K. , Romani M., Djoudi A. M. Et Belhamra M., 2013.** Etat phytosanitaire et diversité variétale du palmier dattier au Bas SaharaAlgérie, Journal Algérien des Régions Arides, N spécial N 12-2013, page 5-15
29. **Dhouibi M. H., 2000** – Lutte intégrée pour la protection du palmier dattier en Tunisie. Ed. INAT. Tunis, 140 p.
30. **Djibril .Sané,2013-** La culture du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.)au sahel approche méthodologique pour la multiplication par embryogenèse somatique des cultivars d'intérêt, presses académiques francophones.208p .
31. **Djoudi H.,1992** - Contribution à l'étude bioécologique de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ (Hom. Diaspididae) dans une palmeraie, dans la région de Sidi Okba (Biskra). Thèse Ing. Inst. Nat. Ens. Sup. Batna, 114 p.
32. **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 .mémoire .Mag .Agro.Bis.12p
33. **Durand J.H., 1953-**Etude hydrogéologiques, géologique et pédologique des croûtes en Algérie SES. Alger. 269 p

Références bibliographiques

34. **FAO (COAG/2020/21)** - FAOSTAT. Food and Agriculture Organisation of the United Nations.
35. **Fauvel, G. (1989)**- Les insectes prédateurs d'acariens. Colloque sur les acariens des cultures, Montpellier, 24, 25 et 26 oct. 1989, pp. 29-49
36. **Guessoum M., 1986**- Approche d'une étude bio-écologique de l'acarien Oligonychus afrasiaticus Boufaroua sur palmier dattier . Institut national agronomie El Harrach P 153-166 .
37. **Haddad A. ,2011** -Contribution à l'étude de la répartition spatiale de la végétation spontanée de la région de Biskra ,Thés Mag. Univ .Biskra p3-4 .
38. **Halitim A., 1985**-Contribution à l'étude des sols arides (haute plaine steppique de l'Algérie.)Morphologie, distribution et rôle des sels dans la genèse et le comportement des sols. Thèse Univ. Rennes. 384p
39. **Hasni .N Et Bouallegue Ch,2011** –La situation phytosanitaire dans les palmeraies des Ziban :causes, conséquences et efficacité des méthodes de contrôle, mémoire fin d'étude ,Ing ,agronomie, Biskra .86p
40. **Hoceini H. ,1977**-contribution à l'étude de la cochenille blanche du palmier dattier parlatoria blanchardi Targ(Hom. Diaspididae) dans la région de Ain Ben Naoui(Biskra) .thèse Ing, INA.El-Harach,79 p.
41. **Houari,O.,1992**.Situation du patrimoine phœnicicole et marché de la datte. Symposium de la datte. Biskra le 24 et 25 Novembre 1992.
42. <http://cybergeogeo.revues.org/index23076.html>
43. <http://www.springer.com/series/13031>
44. <https://en.tutiempo.net/climate>
45. **Jaradat, A. A., 2011**. Biodiversity of date palm. Encyclopedia of Life Support Systems: LandUse ,Land Cover and Soil Sciences.Oxford, UK:Eolss Publishers,31
46. **Kasap, L. et Aktug, Y. 2003**- Studies on some biological parameters of *Stethorus punctillum* Weise (Coleoptera: Coccinellidae) feeding on spider mites species (Acarina: Tetranychidae) at laboratory conditions, *Turk. Entomol. Derg.*, **27**, 113-122.

Références bibliographiques

47. **Khechai S., (2001):** Contribution à l'étude du comportement hydrophysique des sols du périmètre irrigué de l'ITDAS, dans la plaine de l'Outaya (Biskra). Thès. Mag. Univ. Batna,178 p.
48. **Khechai S., et Laadjel H., (2006):** Répartition spatiale de végétation en fonction des sols arides cas de Biskra : communication internationale : C.R.S.T.R.A, Biskra.
49. **Khenfar.B,2004-** contribution à l'étude de quelque caractéristique morphologique de quatre cultivars de palmier dans la région de drofh(wilaye de Biskra).Mémoire, ingénieur, agronomie,Batna,80p.
50. **Krid K.,2018-** Efficience de l'ensachage des régimes et toilettage du palmier dattier Phoenix dactylefira Linné 1953 sur Ectomyelois ceratoniae Zeller (Lepidoptera : Pyralidae).Impact sur la qualité des dattes (Cultivar Deglet Nour). Thèse de doctorat 3^{ieme} cycle en science agronomique, Univ Kasdi Merbah – Ouargla, 56-58p .
51. **Mahma S. A. 2012.** Effet de quelques bio-agresseurs du dattier et impact des méthodes de lutte sur la qualité du produit datte cas de la région de Ghardaïa. Mémoire Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Magister, Université Kasdi Merbah, Ouargla, 128p.
52. **Matallah M.A.A., 2004.** Contribution à l'étude de la conservation des dates variété Deglet- Nour : Isotherme d'adsorption et de désorption. Mémoire d'Ingénieur agronome, INA. El- Harrach, 79 p.
53. **Messar, E. M., 1996.** Le secteur phoenicicole algérien: situation et perspectives à l'horizon2010.Options méditerranéennes,2, 210-221.
54. **Monciero A., 1961-** Le palmier dattier en Algérie et au Sahara. Acte des journées de la datte. Direction départementale des services agricoles des Aurès : 3-4 mai 1961, pp : 11-22 .
55. **Munier, P. ,1973-**Le palmier dattier: techniques agricoles et productions tropicales. Éd. Maisonneuve et Larousse, Paris, 221 p
56. **Negm MW,et al 2014 :** Biology, Predation, and Life Table of *Cydnoseius negevi* and *Neoseiulus barkeri* (Acari: Phytoseiidae) on the OldWorld Date Mite, *Oligonychus afrasiaticus* (Acari:Tetranychidae) *Journal of Insect Science*, 14(177) : 1-6 Entomological Society of America Downloaded From:

Références bibliographiques

<https://bioone.org/journals/Journal-of-Insect-Science> on 30 May 2022 Terms of Use:

<https://bioone.org/terms-of-use>

57. **Palevsky, E., Lotan, A., et Gerson, U. (2010)**. Evaluation of *Eutetranychus palmatus* (Acari:Tetranychidae) as a pest of date palms in Israel. *Journal of Plant Sciences*, 58, 43–51
58. **Peyron .G,2000-** cultiver la palmier dattier .Ed Crad. France,109p.
59. **Philippe ,W 2010** -Philcarto : histoire de vie d'un logiciel de cartographie, Cybergeog : *European Journal of Geography* [En ligne], Cartographie, Imagerie, SIG, document 497, mis en ligne le 03 mai 2010. URL :
60. **Sahraoui ,L., 2007-** Les coccinelles algériennes (Coleoptera, Coccinellidae): analyse faunistique et structure des communautés ,Thèse Doctorant , Ecologie, Biodiversité et Evolution, Univ Toulouse III Paul Sabatier, France .194p
61. **Sbiai A.,2011-**Materiaux composites a matrice epoxyde chargee par des fibres de palmier dattier :effet de l'oxydation au tempo sur les fibres.Thèse de docteur.L'institut national des sciences appliquées de Lyon,12p.
62. **Swuidy, T. M. (2003)**. Accumulation de chaleur, calendriers de fécondité et structure des tables de survie de l'acarier dattier (*Ghobar mite*) *Oligonychus afrasiaticus* (McGregor) (Acari : Tetranychidae) Mémoire de maîtrise, Université de Bagdad, Irak. 94 pp.
63. **Toutain .G,1967-**Le palmier dattier culture et production .Al-Awamia.N°25,83-151 .
64. **Toutain G .,1977-** Elément d'agronomie saharienne. De la recherche au développement .Ed .INRA.Paris, France 277p .
65. **Toutain G., 1967**. Le palmier dattier culture et production éditions marocaines et international - ES. Rabat a Tanger 150 pages.
66. **Turrell F.M., 1940**. Structural and chemical factors in relation to fungus spoilage of dates. Annual report. Date Growers Institute, 17.5- 11p.
67. **Waqas W, Jose R et FaleiroT A., 2015** – Sustainable Pest Management in Date Palm: Current Status and Emerging, Challenges ,Springer International Publishing AG Switzerland Series editor Aurelio Ciancio, Sezione di Bari, Consiglio Nazionale delle Ricerche Istituto per la Protezione delle Piante, Bari, Italy ,p365-368.

Références bibliographiques

68. **Zouioueche F .Z.,2012-** Comportement de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller, vis-à-vis de trois variétés de palmier dattier dans la région de Biskra ,mémoire Mag, ENSA ,el Harrach Alger 34-35p .

Université Mohamed Khider de Biskra

ملخص

تتعرض زراعة النخيل لعدد من الآفات ومن بينها بوفروة، حاولنا من خلال بحثنا ايجاد الاسباب وكذا النتائج والحلول للسيطرة على هذه الآفة في الزيبان وهذا من خلال رسم خارطة بوفروة بالاعتماد على دراسة ميدانية قمنا بها في منطقة طولقة التي تعد من أهم المناطق المنتجة لأجود التمورحيث توصلنا إلى أن انتشار الآفة بنسبة كبيرة في سنة 2021 وهذا لعدة اسباب أهمها ارتفاع درجات الحرارة والجفاف وموقع المزرعة وكذا نظافة البستان، مما انعكس على جودة الإنتاج وهذا بالرغم من الجهود المبذولة بالمعالجة كيميائية من طرف الفلاح والمصالح المعنية،
كلمات المفتاح: خارطة، بوفروة، الزيبان، الاسباب النتائج، طرق المكافحة

Résumé

La phoeniciculture est exposée à de nombreux ravageurs, y compris Oligonychus afrasiaticus. Grâce à nos recherches, nous avons essayé de trouver des raisons ainsi que des résultats et des solutions pour lutter contre cet acarien à Ziban, C'est par l'élaboration d'une cartographie du Boufaroua basée sur une étude de terrain que nous avons menée dans la région de Tolga, qui est l'un des secteurs productifs les plus importants du meilleur développement. Cela se reflète dans la qualité de la production, malgré les efforts faits par les agricultures et les intérêts concernés,.....

Mots-clés : Cartographie , Boufaroua, Ziban, causes ,conséquences , moyen de lutte.

Summary

Phoeniciculture is exposed to many pests, including Oligonychus afrasiaticus Thanks to our research, we have tried to find reasons as well as results and solutions to combat this mite in Ziban, It is through the elaboration of a mapping of Boufaroua based on a field study that we conducted in the region of Tolga, which is one of the most important productive sectors of the best development. This is reflected in the quality of production, despite the efforts made by farmers and the interests concerned,

Keywords: Cartography, Boufaroua, Ziban, causes, consequences, means of struggle.