



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie
Département des sciences de la nature et de la vie

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences biologiques
Spécialité : Biochimie appliquée

Réf. :

Présenté et soutenu par :
Khadidja MOUSSI

Le : dimanche 7 juillet 2019

Thème

Etat phytosanitaire des palmeraies de la zone Sud-Est de la wilaya de Biskra

Jury :

| | | | | |
|-------|------------------|-----|----------------------|------------|
| Titre | Hayat TRABSA | MCB | Université de Biskra | Président |
| Titre | Dalal BELKHIRI | MCA | Université de Biskra | Rapporteur |
| Titre | Tarek BENMEDDOUR | MCA | Université de Biskra | Examineur |

Année universitaire : 2018 - 2019

Remerciements

A l'issue de ce modeste travail, je tiens à remercier tout d'abord mon bon DIEU tout puissant, de m'avoir procuré patience et volonté pour aboutir et pour son aide miséricordieuse durant toutes mes années d'étude.

Je tiens à remercier ma promotrice Melle. Belkhiri Dallel, pour avoir dirigé et guidé ce travail; merci pour votre aide scientifique et moral.

Je remercie les membres de jury d'avoir accepté d'examiner ce document et faire partie du jury de soutenance.

Mes sincères et chaleureux remerciements aux enseignants de département d'agronomie spécialement Mr. Hadjeb Ayoub pour son aide, encouragement et soutien, sans oublier Mr. Mehaoua Mohamed El sghir.

Je remercie vivement Mr. Chala Adel Maître de Conférences A au département de mathématique pour m'avoir donné son temps précieux et son aide.

Mes remerciements vont également au personnel de DSA de Biskra et surtout Houhou Amine.

Mes remerciements sont adressés aussi au personnel de l'ITDAS de Ain ben Noui surtout Mr. Salim Tayeb.

Mes remerciements et respect pour tous les exploitants qui ont accepté de répondre au questionnaire surtout Chergui Lakhdher.

Un grand merci à ma famille et mes amis(es) pour leur encouragement.

Table des matières

Remerciements

| | |
|-------------------------|---|
| Liste des Tableaux..... | I |
|-------------------------|---|

| | |
|------------------------|----|
| Liste des Figures..... | II |
|------------------------|----|

| | |
|-------------------|-----|
| Introduction..... | III |
|-------------------|-----|

Synthèse Bibliographique

- Chapitre 1 -Le palmier dattier

| | |
|---|---|
| 1.1. Généralités sur les palmiers dattiers..... | 2 |
|---|---|

| | |
|---|---|
| 1.2. Description générale du palmier dattier..... | 2 |
|---|---|

| | |
|--|---|
| 1.3. Exigences écologiques du palmier dattier..... | 3 |
|--|---|

| | |
|--|---|
| 1.4. Importance et répartition des dattes..... | 3 |
|--|---|

| | |
|---------------------------|---|
| 1.4.1. Dans le monde..... | 3 |
|---------------------------|---|

| | |
|------------------------|---|
| 1.4.2. En Algérie..... | 4 |
|------------------------|---|

| | |
|----------------------|---|
| 1.4.3. À Biskra..... | 4 |
|----------------------|---|

- Chapitre 2 -Maladies et ravageurs des palmiers dattiers

| | |
|------------------------|---|
| 2.1. Les Maladies..... | 5 |
|------------------------|---|

| | |
|------------------------------------|---|
| 2.1.1. Le Bayoud ou Fusariose..... | 5 |
|------------------------------------|---|

| | |
|--|---|
| 2.1.2. Le Khmedj ou Pourriture des inflorescences..... | 5 |
|--|---|

| | |
|---|---|
| 2.1.3. Le Blâa ou pourriture du cœur à <i>Phytophthora sp</i> | 6 |
|---|---|

| | |
|-------------------------|---|
| 2.2. Les ravageurs..... | 6 |
|-------------------------|---|

| | |
|--|---|
| 2.2.1. La Cochenille blanche (<i>Parlatoria blanchardi</i>)..... | 6 |
|--|---|

| | |
|---|---|
| 2.2.2. La pyrale de la datte (<i>Ectomyelois ceratoniae</i>)..... | 7 |
|---|---|

| | |
|--|---|
| 2.2.3. Le Boufaroua (<i>Oligonychus afrasiaticus</i>)..... | 7 |
|--|---|

| | |
|---|---|
| 2.2.4. Foreur des palmes ou Bougassass (<i>Apate monachus</i>)..... | 8 |
|---|---|

Partie Expérimentale

- Chapitre 3 -Matériel et méthodes

| | |
|--|---|
| 3.1 Présentation de la région d'étude..... | 9 |
|--|---|

| | |
|---|---|
| 3.1.1. Situation géographique de la wilaya de Biskra..... | 9 |
|---|---|

| | |
|---------------------------------|---|
| 3.1.2. Données climatiques..... | 9 |
|---------------------------------|---|

| | |
|---------------------------|---|
| 3.1.2.1. Température..... | 9 |
|---------------------------|---|

| | |
|-----------------------------|----|
| 3.1.2.2. Précipitation..... | 10 |
|-----------------------------|----|

| | |
|---|----|
| 3.1.2.3. Humidité relative de l'air | 10 |
| 3.1.2.4. Vent | 11 |
| 3.1.3. Synthèse climatique | 11 |
| 3.1.3.1. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen | 11 |
| 3.1.3.2. Climagramme d'Emberger | 12 |
| 3.1.4. Présentation du site d'étude | 13 |
| 3.1.4.1. El Hadjeb..... | 14 |
| 3.1.4.2. M'lili..... | 15 |
| 3.1.4.3. Oumache..... | 15 |
| 3.1.4.4. El Haouch..... | 16 |
| 3.1.4.5. Sidi Okba..... | 17 |
| 3.2. Matériels et méthodes | 17 |
| 3.3. Analyse statistique | 22 |
| 3.3.1. Excel | 22 |
| 3.3.2. SPSS (Version 20) | 22 |
| 3.3.3. L'analyse en composantes principales | 22 |
| - Chapitre 4 -Résultats et discussions | |
| 4.1. Principales maladies et ravageurs rencontrées dans la région d'étude | 24 |
| 4.2. Principaux communes infestées..... | 25 |
| 4.2.1 Par les maladies..... | 25 |
| 4.2.2. Par les ravageurs | 26 |
| 4.3. Principaux facteurs influencés sur les maladies et les ravageurs | 27 |
| 4.3.1. Le khmedj | 27 |
| 4.3.2. Le Blâa | 29 |
| 4.3.3. La Cochenille blanche..... | 30 |
| 4.3.4. La pyrale des dattes..... | 32 |
| 4.2.5. Le Boufaroua | 34 |
| 4.3.6. Le Bouguessas | 35 |
| Conclusion | 16 |
| Références Bibliographiques | 17 |
| Annexes | |
| Résumés | |

Liste des Tableaux

| | |
|---|----|
| Tableau 1. Température moyenne mensuelle pendant la période 2009-2018..... | 10 |
| Tableau 2. Précipitation moyenne mensuelle pendant la période 2009-2018..... | 10 |
| Tableau 3. Humidité moyenne mensuelle pendant la période 2009-2018 | 11 |
| Tableau 4. Vitesse moyenne de vent mensuelle pendant la période 2009-2018..... | 11 |

Liste des Figures

| | |
|--|----|
| Figure 1. Importance en nombre de palmiers dattiers par variété au Ziban | 4 |
| Figure 2. Situation géographique de la wilaya de Biskra..... | 9 |
| Figure 3. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен durant la décennie 2009-2018 dans la région de Biskra | 12 |
| Figure 4. Localisation de la région de Biskra sur le Climatogramme d'Emberger (2009-2018) | 13 |
| Figure 5. Localisation de la zone d'étude | 14 |
| Figure 6. Situation géographique de la commune d'El Hadjeb | 14 |
| Figure 7. Situation géographique de la commune de M'lili | 15 |
| Figure 8. Situation géographique de la commune d'Oumache..... | 16 |
| Figure 9. Situation géographique de la commune d'El Haouch | 16 |
| Figure 10. Situation géographique de la commune de Sidi Okba..... | 17 |
| Figure 11. Taux d'infestation des palmeraies de la région d'étude par les maladies et les ravageurs | 24 |
| Figure 12. Taux d'infestation des cinq communes par les maladies | 25 |
| Figure 13. Taux d'infestation des palmeraies des cinq communes par les ravageurs. | 26 |
| Figure 14. Facteurs influencés l'infestation par le khmedj | 28 |
| Figure 15. Facteurs influencés l'infestation le Blâa..... | 29 |
| Figure 16. Facteurs influencés l'infestation par la Cochenille blanche | 31 |
| Figure 17. Facteurs influencés l'infestation par la pyrale des dattes | 33 |
| Figure 18. Facteurs influencés l'infestation par Boufaroua..... | 34 |
| Figure 19. Facteurs influencés l'infestation par Bouguessas..... | 36 |

Introduction

Le développement de la phœniciculture permet de lutter durablement contre l'insécurité alimentaire dans les régions où la désertification est accélérée par les changements climatiques. En effet, le palmier dattier, en créant au milieu du désert un microclimat favorable au développement de cultures sous-jacentes, constitue l'axe principal de l'agriculture dans les régions désertiques et assure la principale ressource vivrière et financière des oasiens (Aberlenc-Bertossi, 2010).

La production Algérienne pour la campagne agricole 2017, est estimée à 1058559 tonnes de dattes, toutes variétés confondues, avec plus de 940 variétés répertoriées. En plus de la valeur énergétique élevée apportée par les sucres (environ 3000 calories par kilogramme de dattes) (Sayah et Ould El Hadj, 2010., FAO, 2019). La wilaya de Biskra occupe une classe importante dans la production des dattes avec un taux estimé de 4380041,4 quintaux en 2018 et spécialement la variété Deglet Nour, avec une production de 2800001,5 quintaux (DSA, 2019).

Le palmier dattier étant un élément clé de l'écosystème oasien, à Biskra, cet écosystème est affecté par plusieurs maladies et ravageurs dont et selon (Munier, 1973), les plus importants sont : Khmedj (*Mauginiella scaettae*), l'acariose due au Boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus*), la pyrale de la datte (*Ectomyelois ceratoniae*) et la Cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi*). Ces contraintes qui provoquent des altérations dans la qualité des fruits et donc une baisse importante du rendement. Ce qui nous amène à poser la question suivante : Quelle sont les éléments en faveur de prolifération de maladies et des ravageurs ? Donc notre travail consiste à révéler les différentes maladies et ravageurs qui touchent les palmeraies de notre région d'étude et les éléments en faveurs de leur infestation.

On a présenté ce modeste travail en 2 parties dont la 1^{ère} partie contient 2 chapitres ; le 1^{ier} est celui qui présente : des généralités sur les palmiers dattiers, le 2^{ème} qui expose les maladies et les ravageurs des palmiers dattiers. La 2^{ème} partie regroupe le 3^{ème} chapitre qui explore le matériel et les méthodes utilisés et le 4^{ème} chapitre comprend les résultats et les discussions obtenues. En fin, une conclusion générale viendra pour résumer les principaux résultats issus de ce travail.

Synthèse Bibliographique

- Chapitre 1 -
Le palmier dattier

1.1. Généralités sur les palmiers dattiers

Le palmier dattier était cultivé depuis 6000 ans, ce qui en fait un des arbres fruitiers les plus anciennement domestiques. Il était primitivement cultivé dans les zones arides et semi arides chaudes de l'ancien monde. Il fut propagé, par la suite, en dehors de son aire d'extension et de culture, non seulement comme arbre fruitier, mais aussi comme essence ornementale (Munier, 1973). Le nom de palmier dattier (*Phoenix dactylifera*) provient du mot "phoenix" qui signifie dattier chez les phéniciens, et dactylifera dérive du mot grec "dactulos" signifiant doigt, allusion faite à la forme du fruit (Boulal, 2017).

Selon (Benabdallah, 1990), les limites extrêmes de la culture du palmier dattier s'étendent entre le 10^{ème} degré de la latitude nord (Somalie), et le 39^{ème} degré (Elche en Espagne ou Turkménistan). Les zones les plus favorables sont comprises entre le 24^{ème} et le 34^{ème} degré de la latitude nord (pays du Maghreb, Iraq,...).

(Dransfield *et al.*, 2008), signalent que le palmier dattier est une espèce appartenant au genre *Phoenix* qui comprend douze (12) espèces botaniques. D'après (Munier, 1973), la classification botanique du palmier dattier donnée par est la suivante :

| | |
|-----------------|---|
| Embranchement : | Angiospermes. |
| Classe : | Monocotylédones. |
| Ordre : | Arécales. |
| Famille : | Arecaceae |
| Sous famille : | Coryphoideae. |
| Genre : | Phoenix. |
| Espèce : | <i>Phoenix dactylifera</i> Linné, 1734. |

1.2. Description générale du palmier dattier

Comme toutes les espèces du genre *Phoenix*, il existe des arbres mâles appelés communément *dokkars* ou pollinisateurs et des arbres femelles dénommés *Nakhla* (Boulal, 2017). Selon (Toutain, 1967), le palmier dattier est une Monocotylédone arborescente à tronc monopodique (Annexe 1). Ce tronc à des vaisseaux conducteurs dont les cloisons terminales présentent des perforations scalariformes. Le stipe ne se ramifie pas, mais le développement des gourmands ou des rejets peut donner naissance à des pseudo-ramifications (Ben AbdAllah, 1990).

1.3. Exigences écologiques du palmier dattier

La production phœnicicole est sous la dépendance des paramètres écologiques (le climat, la salinité, la technique d'irrigation...) qui influençant sur le développement et le rendement (Slimani *et al.*, 1998). D'après (Munier, 1973), le palmier dattier est une espèce héliophile, il est cultivé dans les régions à forte luminosité, la lumière est nécessaire pour la maturité des dattes mais elle ralentie et arrête la croissance des organes végétatifs.

Selon (Toutain, 1967), la floraison ne débute qu'avec une température assez élevée, dont la datte demande pour mûrir une chaleur estivale. (Ben Abdallah, 1990), montre que les pluies survenant pendant la floraison peuvent entraîner le pollen avant la fécondation et limiter ainsi la nouaison. A l'époque de la floraison, une forte humidité favorise les attaques cryptogamiques provoquant la pourriture des floraisons.

Les vents ont une influence néfaste sur la végétation, ils provoquent un dessèchement et une évaporation interne, occasionnent des pertes d'eau abondantes, brûlent les feuilles, provoquent des tâches et brûlures sur les jeunes fruits (Girard, 1962). Le palmier dattier peut croître dans tous les types de sols des régions désertiques et subdésertiques, pourvu de ses exigences hydriques soient satisfaites. Cependant, il préfère nettement les sols légers et meubles (Hallé *et al.*, 1978).

1.4. Importance et répartition des dattes

1.4.1. Dans le monde

La production mondiale de dattes est d'environ 8 millions de tonnes par année. Cela place la datte au 5^{ème} rang des fruits les plus produits dans les régions arides et semi-arides. D'après la FAO, la production mondiale de dattes est estimée à 8585441 de tonnes en 2017. Les principaux pays producteurs de dattes les plus importants sont : l'Egypte, l'Iran, l'Arabie Saoudite, les Emirats arabes, l'Irak, le Pakistan et l'Algérie et le Soudan (Annexe 2). Selon les données de la FAO, l'Algérie serait le 3^{ième} producteur mondial de dattes. Du point de vue quantitatif, la production algérienne représente environ 12% de la production mondiale, mais du point de vue qualitatif, elle occupe le 1^{ier} rang à la variété Deglet Nour, la plus appréciée mondialement (FAO, 2019).

1.4.2. En Algérie

L'Algérie est considérée parmi les principaux pays producteurs de dattes dans le monde. Elle est la 1^{ière} à l'échelle du Maghreb arabe (Babahani *et al.*, 2015). Le patrimoine phœnicicole est estimé par 167 279 ha équivalente à une production de 1058559 tonnes en 2017 (FAO, 2019), la variété Deglet Nour représente 53%, localisée majoritairement dans les Zibans, le Souf et l'Oued Righ. Ces dernières affirment leur position de leaders de la production phœnicicole grâce aux variétés Degla Nour et Ghars, tandis que le Touat et le Gourara sont connus en particulier pour la variété Takarboucht (MADRP, 2019).

1.4.3. À Biskra

La région des Ziban est connue pour la qualité de ses dattes notamment la variété Deglet Nour qui représente 63% de la production totale, soit un faible taux est enregistrée chez la variété Ghars et Mech Degla avec respectivement 12% et 23% (DSA, 2019).

Aujourd'hui, ce patrimoine est estimé par 4361098 palmiers dont 4057294 palmiers sont productifs (figure 1) avec une production de 4380041,4 quintaux en 2018. Les superficies réservées à la phœniciculture est de 42 mille hectares. D'un point de vue variétal, la variété Deglet Nour occupe 2454336 palmiers, un nombre productif plus important par rapport aux autres variétés : Ghars et Mech Degla qui occupe respectivement 531949 et 1071009 palmiers productifs (DSA, 2019).

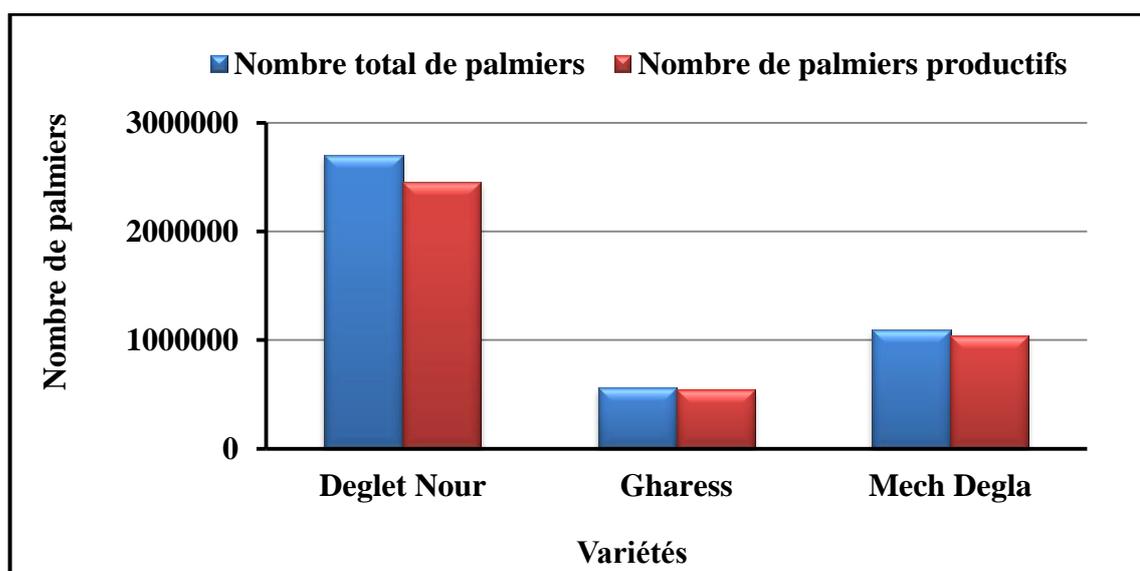


Figure 1. Importance en nombre de palmiers dattiers par variété au Ziban

- Chapitre 2 -
Maladies et ravageurs des
palmyers dattiers

La phœniciculture est face à plusieurs contraintes, parmi eux les maladies et les ravageurs qui influent négativement sur la production et la qualité des palmiers dattiers. Parmi ces maladies et ravageurs on cite les plus importants qui sont :

2.1. Les Maladies

2.1.1. Le Bayoud ou Fusariose

A été détecté pour la première fois dans le sud du Maroc, Est largement répandu dans toutes les régions productrices de palmiers dattiers au Maroc et dans les régions d'ouest et de centre de l'Algérie (Tantaoui *et al.*, 1996). Les fusarioses vasculaires, provoquée par différents souches de la même espèce de champignon du sol, *Fusarium oxysporum* (Louvét, 1990). Les effets néfastes du bayoud s'étendent au-delà de l'aspect économique en l'occurrence la perte de pieds de palmiers dattiers, ils peuvent, dans des cas extrêmes, être irrémédiables et provoquer la dégradation de la palmeraie et à terme la disparition de l'écosystème oasien dans son ensemble avec des retombées sociales et écologiques désastreuses (Annexe 3) (Khene *et al.*, 2015).

Les premiers symptômes de la maladie, font leur apparition sur une ou plusieurs feuilles de la couronne moyenne. Les feuilles affectées prennent une teinte plombée (gris cendré) et ensuite se fanent d'une façon particulière: les pennes situées d'un côté de la feuille commencent à blanchir d'où le nom arabe de « Bayoud » dérivant d'Abiad = Blanc et la maladie progresse de la base vers l'apex. Quand tout ce côté a été affecté, le flétrissement commence de l'autre côté, en sens inverse cette fois-ci, de l'extrémité de la feuille vers sa base, jusqu'à la mort de la feuille (Boulenouar *et al.*, 2009) . La lutte génétique par l'utilisation des variétés résistantes du palmier est jusqu'à présent le moyen le plus privilégié pour lutter contre cette maladie (Sedra, 2005).

2.1.2. Le Khmedj ou Pourriture des inflorescences

Est connues dans presque toutes les zones de cultures du dattier. C'est une maladie grave qui sévit dans les régions de phœniciculture les plus humides ou pendant les années très

humides (Baaziz, 2003). C'est une maladie cryptogamique causée par un champignon *Mauginiella scaettae* (Annexe 3). Le champignon provoque la pourriture partielle ou complète des inflorescences et des brins. Des symptômes externes peuvent apparaître sur les spathes comme lésions brunes ou rouillées sur les régions faisant face aux structures florales infectées (Bounaga *et al.*, 1990 ; Al-fadhal, 2013). Il semble que certaines variétés soient plus sensibles au Khmedj que d'autres (Bounaga et Djerbi, 1990).

La lutte consiste d'abord à entretenir les palmeraies et les palmiers (après destruction par le feu des inflorescences atteintes) et au traitement des palmiers à l'aide de divers fongicides homologués (Bounaga *et al.*, 1990 ; INPV, 2018).

2.1.3. Le Blâa ou pourriture du cœur à *Phytophthora sp*

C'est une maladie souvent liée à des mauvaises conditions de drainage. Elle caractérise par un blanchissement des palmes du cœur et par une pourriture humide à progression rapide, elle est généralement mortelle, causé par un champignon ; le *Phytophthora sp*. (Annexe 3). Les symptômes sont distincts par une destruction du cœur du palmier qui se traduit par la présence d'un creux sous forme d'une crête volcanique (Dakhia *et al.*, 2013). Selon (Sedra, 2003), les méthodes de prévention et de lutte consistent à : procéder aux traitements préventifs (une fois) et curatifs (répétés deux ou trois fois avec un intervalle de 12 à 15 jours). Exemples utilisés des fongicides à base du cuivre et à assurer le développement normal et droit d'un bourgeon latéral qui remplacera le bourgeon apical détruit.

2.2. Les ravageurs

2.2.1. La Cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi*)

Originnaire du Golf Arabe, est un sérieux ravageur du dattier et est répandue dans la plupart des régions productrices de dattes (Chapin *et al.*, 2005). Selon (Peyron, 2000), ces cochenilles du palmier dattier se nourrissent de sève et injectent une toxine qui affecte la production de chlorophylle (Annexe 3). Le recouvrement de la surface de la feuille par le ravageur entrave la respiration et la photosynthèse (Bouguédoura *et al.*, 2015). Il se trouve aussi sur les fruits dont le développement est arrêté. La cochenille peut entraîner une réduction de plus de la moitié de la production natière, et rend les fruits inconsommables

(Bounaga *et al.*, 1990). Selon (Idder-Ighili *et al.*, 2013), la température est un facteur primordial qui influe sur la durée et l'importance des générations. Les vents chauds et les hautes températures desséchantes causent la mortalité de cet insecte (Saighi, 2015).

Parmi les moyens de lutte, la lutte biologique a fait l'objet de nombreux travaux par l'utilisation des coccinelles, prédatrices naturelles de la cochenille, a été tentée avec de bons résultats surtout en Mauritanie (Bounaga *et al.*, 1990).

2.2.2. La pyrale de la datte (*Ectomyelois ceratoniae*)

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 (Annexe 3). 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. L'intervention chimique par des fongicides, mais n'entraîne pas l'élimination des chenilles existant déjà dans les fruits. En effet, les dattes contaminées deviennent impropres à la consommation en raison, notamment, des excréments, des fils de soie et des dépouilles de chenilles qui s'y trouvent (Madkouri, 1977).

2.2.3. Le Boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus*)

Acarien de la datte Localement appelé boufaroua, cet acarien *Oligonychus afrasiaticus* est considéré comme nuisible à la qualité des fruits dans certaines localités. Les dommages peuvent être considérables sur les grappes de dattes lorsque les conditions sont favorables. Le ravageur se dissémine surtout dans les zones touchées par la sécheresse ou le manque d'irrigation et dans les oasis à très forte densité d'arbres. Il s'attaque au fruit pendant sa

croissance et s'en nourrit en laissant les résidus et la poussière (Annexe 3). Lorsque l'infestation est grave, les fruits deviennent inutiles (Sedra, 2003). Selon (André, 1932), l'arrivée du Boufaroua dans les palmeraies commence toujours par le Sud, c'est-à-dire du côté d'où vient le sirocco.

La lutte s'effectue par la pulvérisation de grappes de dattes avec de la poudre de soufre (100-150 g/palme) ou par l'utilisation du pesticide soufré dans l'eau (concentration de 0,25%). Pulvériser 2 à 4 fois selon la gravité de l'attaque et la durée du développement des fruits. Les pesticides ne devraient pas être utilisés au cours du mois précédant la récolte pour éviter l'empoisonnement par les pesticides à la suite de la récolte (Sedra, 2015).

2.2.4. Foreur des palmes ou Bougassass (*Apate monachus*)

Originaire de l'Afrique tropicale où il vit sur le caféier (Annexe 3). Il est signalé aux Ziban (Bordj Ben Azzouz/Tolga) et à Ouargla. Les dégâts sont observés sur Deglet Nour, en raison de sa prédominance. Par contre dans la région de Touggourt se ravage la Degla Beida. Ce ravageur attaque les feuilles (Djerids) du palmier dattier et les cisaille comme son nom vernaculaire l'indique (Dakhia *et al.*, 2013). Cette espèce est connue depuis longtemps pour ses attaques contre la vigne, le pêcher, le pommier, le poirier, l'avocat, le grenadier, les arbres ornementaux et fruitiers et, récemment, il a été signalé qu'elle endommageait les citronniers (Bonsignore, 2012). D'après (Braham *et al.*, 2016), sa présence dans la région est susceptible d'être associée au réchauffement climatique et au déficit pluviométrique.

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 fumigants 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 de printemps.

Partie Expérimentale

- Chapitre 3 -

Matériel et méthodes

3.1 Présentation de la région d'étude

3.1.1. Situation géographique de la wilaya de Biskra

La wilaya de Biskra située à l'Est de l'Algérie, au sud des monts des Aurès. Sa superficie est de 216712 km², soit 0,91 % du territoire national (Farhi, 2001). Les caractéristiques géographiques de la wilaya sont : latitude 34.48 Nord, longitude 5.44 est et l'altitude est égale à 83 m (Zemmouri *et al.*, 2016). La wilaya de Biskra est limitée par (figure 2) : la wilaya de Batna au Nord, la wilaya de M'sila au Nord-Ouest, la wilaya de khenchela au Nord-Est, la wilaya de l'Oued, au Sud et la wilaya Djelfa, au Sud-Ouest (Achoura et Belhamra, 2010).

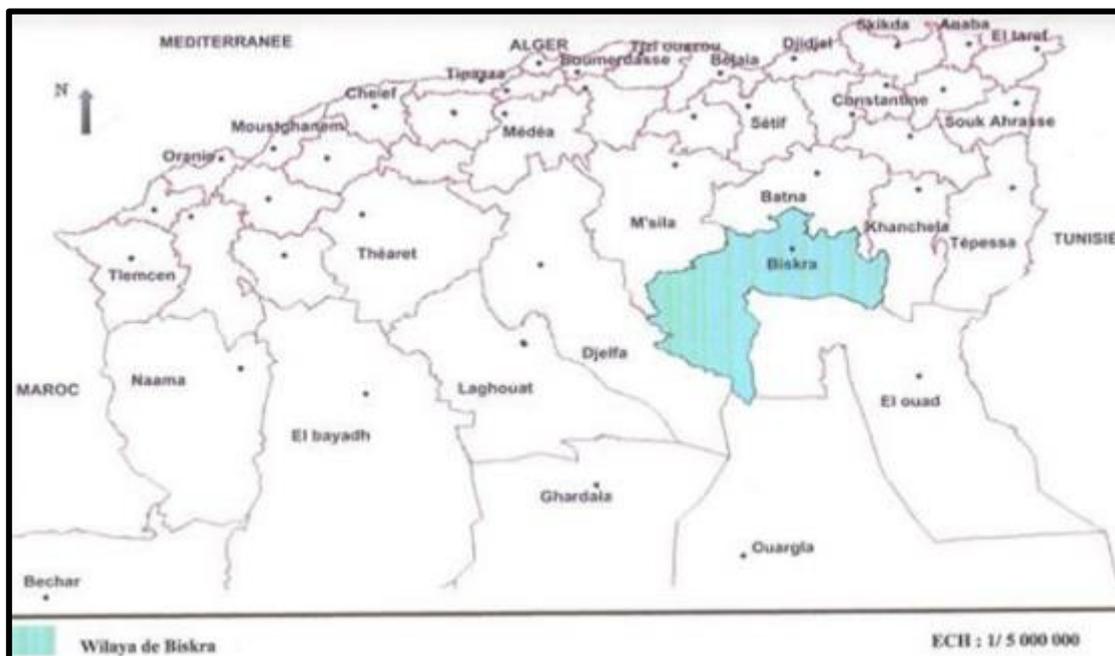


Figure 2. Situation géographique de la wilaya de Biskra (DSA, 2019)

3.1.2. Données climatiques

3.1.2.1. Température

Biskra est une zone caractérisée par un climat rigoureux aux étés chauds et très secs et aux hivers froids et secs où les valeurs des températures comprises entre 0 à 45°C selon les saisons (Farhi, 2002).

(Idder-Ighili, 2015), montre que les valeurs minimales des températures ont une incidence négative sur la densité de la population des cochenilles blanches, tandis que les températures maximales, ont une influence positive.

Selon les données du (tab. 1), la température moyenne la plus chaude pendant la dernière décennie (2009-2018) est enregistrée au mois de juillet avec 35.2°C, alors que la température moyenne la plus basse est pendant le mois de janvier avec 12.4°C.

Tableau 1. Température moyenne mensuelle pendant la période 2009-2018

| Mois | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|------|------|------|
| T (°C) | 12.4 | 13.2 | 17.2 | 21.8 | 26.3 | 31.4 | 35.2 | 33.7 | 29 | 22.8 | 16.6 | 12.8 |

(Station météorologique, 2019).

3.1.2.2. Précipitation

Les précipitation sont peu importantes et ne dépassent pas 200 mm par an (Farhi, 2002). (Bouka *et al.*, 2002), montrent que les années humides favorisant la pullulation de la pyrale.

Les résultats enregistrés durant la période (2009-2018), montrent que la pluviosité moyenne la plus élevée est durant le mois d'octobre avec 29.31 mm et la plus faibles au mois de juillet avec 0.81 mm (tab. 2).

Tableau 2. Précipitation moyenne mensuelle pendant la période 2009-2018

| Mois | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|--------|-------|------|-------|------|-------|------|------|------|-------|-------|------|------|
| P (mm) | 13.77 | 5.87 | 16.28 | 17.5 | 13.36 | 7.57 | 0.81 | 2.03 | 18.13 | 29.31 | 9.86 | 4.62 |

(Station météorologique, 2019).

3.1.2.3. Humidité relative de l'air

Ce paramètre est relativement faible dans la zone d'étude. Cette faible valeur s'explique par l'aridité du climat et la concentration des masses d'air chaud du Sahara (Farhi, 2002). Selon (INPV 2018), une température de 20 à 25°C et une humidité relative de 50% sont des conditions climatiques favorables au développement des champignons.

Les valeurs moyennes mensuelles insérées dans le (tab.3), montrent que l'humidité relative est faible au mois de juillet avec 27.1% et élevées au mois de décembre avec 58.6%.

Tableau 3. Humidité moyenne mensuelle pendant la période 2009-2018

| Mois | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|-------|------|------|------|------|------|----|-------------|------|------|------|------|-------------|
| H (%) | 57.2 | 51.1 | 45.1 | 42.3 | 35.8 | 31 | 27.1 | 33.2 | 42.9 | 46.9 | 55.7 | 58.6 |

(Station météorologique, 2019).

3.1.2.4. Vent

Les vents soufflent pendant toute l'année, généralement ce sont les vents du Nord-Ouest qui prédominent. Les vents du Sud sont généralement froids et secs en hiver. Ils sont chauds et très secs pendant la période estivale (sirocco), qui provoque une augmentation notable de la température, une accélération de l'évaporation et une chute brutale de l'humidité atmosphérique. Par conséquent, il augmente la sécheresse (Dubost et Larbi, 1998).

Le (tab. 4), montre la vitesse moyenne du vent mensuel pendant la période 2009-2018 dans la wilaya de Biskra, dont la plus forte vitesse été enregistrée au mois de mars avec 4.8 m/s, et la plus faible au mois d'aout 3 m/s.

Tableau 4. Vitesse moyenne de vent mensuelle pendant la période 2009-2018

| Mois | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---------|-----|-----|------------|-----|-----|-----|-----|----------|-----|-----|-----|-----|
| V (m/s) | 4.1 | 4.4 | 4.8 | 4.4 | 4.3 | 3.9 | 3.2 | 3 | 3.1 | 3.1 | 3.5 | 3.1 |

(Station météorologique, 2019).

3.1.3. Synthèse climatique

3.1.3.1. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson

Il s'agit d'un climatogramme qui fait figurer deux paramètres climatiques : la température mensuelle moyenne et la pluviométrie mensuelle moyenne sur la même représentation, tout en respectant l'échelle conventionnelle : un degré correspond à deux mm de précipitation. Ce diagramme permet de déterminer la durée de la période sèche et humide.

Ainsi, un mois est qualifié sec lorsque le total de précipitations mensuelles moyennes en mm est inférieur au double de la température mensuelle moyenne en (°C) (Aghrab, 2005).

D'après le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson (figure 3), la région de Biskra est caractérisée par une période sèche s'étale durant toute l'année.

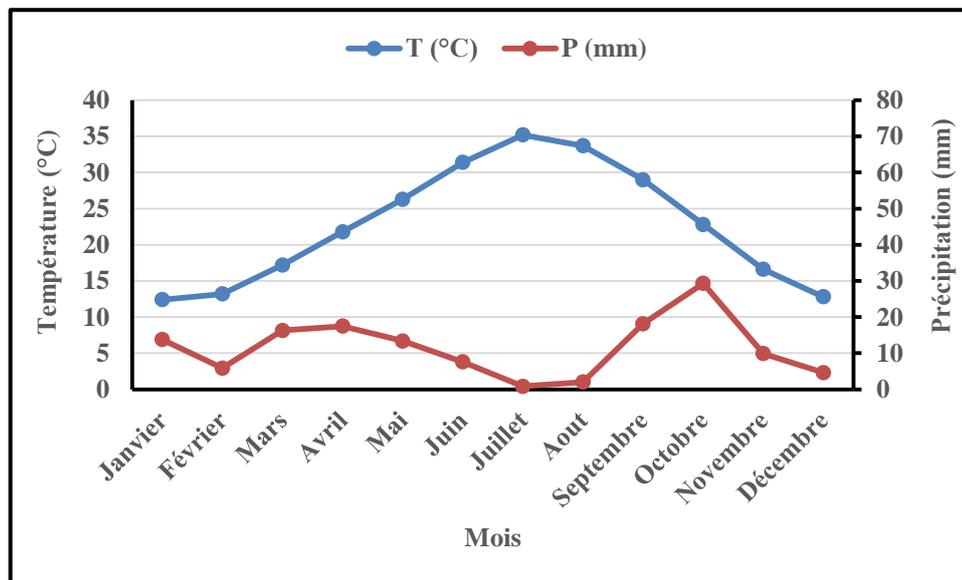


Figure 3. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson durant la décennie 2009-2018 dans la région de Biskra (Station météorologique, 2019)

3.1.3.2. Climagramme d'Emberger

Selon (Stewart, 1969), Le quotient pluviothermique est l'indice d'Emberger permettant de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude. Stewart en 1969 a modifié le quotient pluviométrique d'Emberger de la manière suivante : $Q_2 = 3,43 \times P / (M - m)$.

Où : **P**: Pluviométrie moyenne annuelle en mm ;

M: Moyenne des maxima du mois le plus chaud en °C;

m: moyenne de minima du mois le plus froid en °C.

Le quotient pluviométrique (Q_2) calculé pour la région de Biskra est égal à 15,3 pour une période des années (2009-2018). Cette valeur reportée sur le Climagramme d'Emberger montre que la région de Biskra appartient à l'étage bioclimatique saharien à hiver chaud (figure 4).

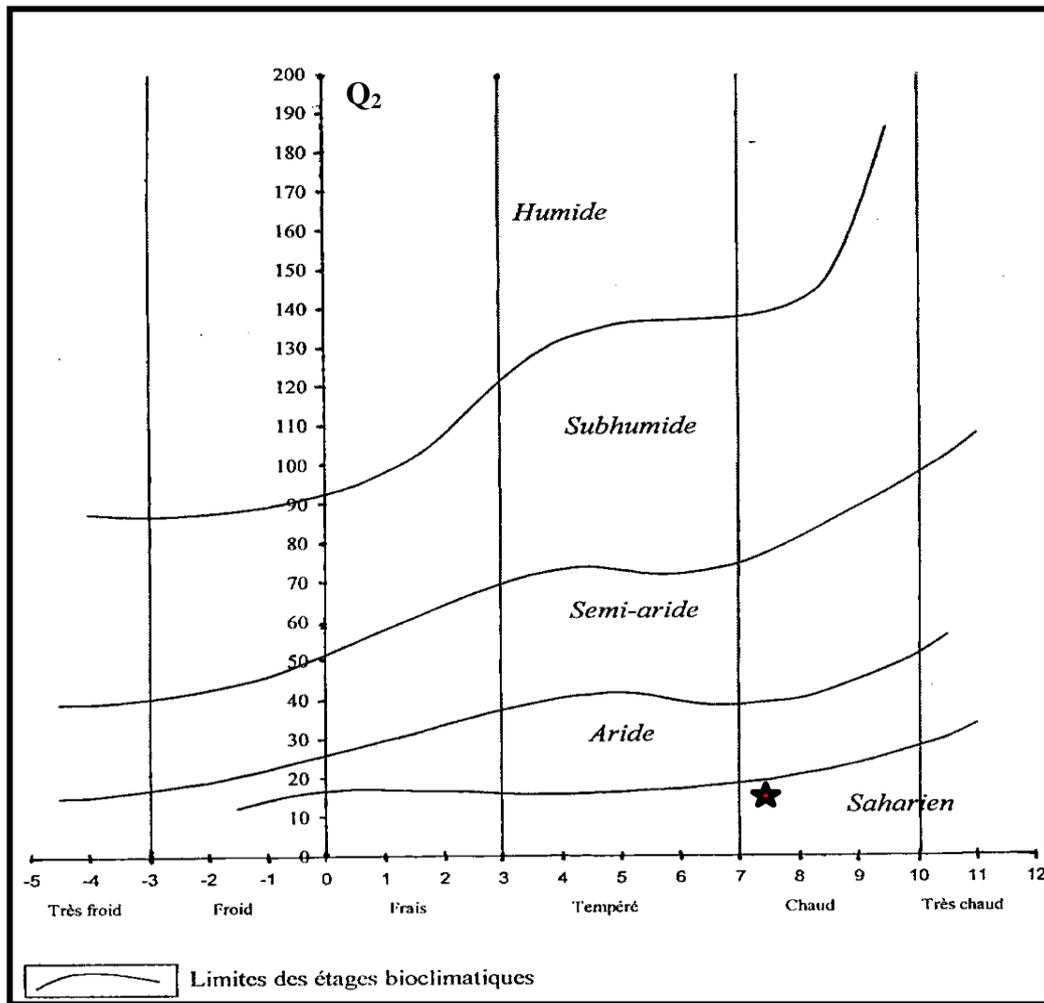


Figure 4. Localisation de la région de Biskra sur le Climatogramme d'Emberger (2009-2018)

3.1.4. Présentation du site d'étude

Notre zone d'étude est située dans le quart Sud-Est de la wilaya de Biskra, elle regroupe 09 communes (figure 5), mais les communes les plus importantes sont : El'Hadjeb, M'lili, Oumache, El'Haouch et Sidi Okba. Le choix de ces dernières est basé sur les critères suivants :

- L'accessibilité au terrain ;
- La richesse en palmeraies ;
- L'importance et la diversité variétales des palmiers dattiers ;

3.1.4.2. M'lili

M'lili est une commune de la wilaya de Biskra (figure 7), et s'étend sur une superficie de près de 371.80 km², elle est située à 51.9 km de centre-ville de Biskra (Google earth, 2018). Elle est caractérisée par un Climat désertique sec et chaud (Farhi, 2002)

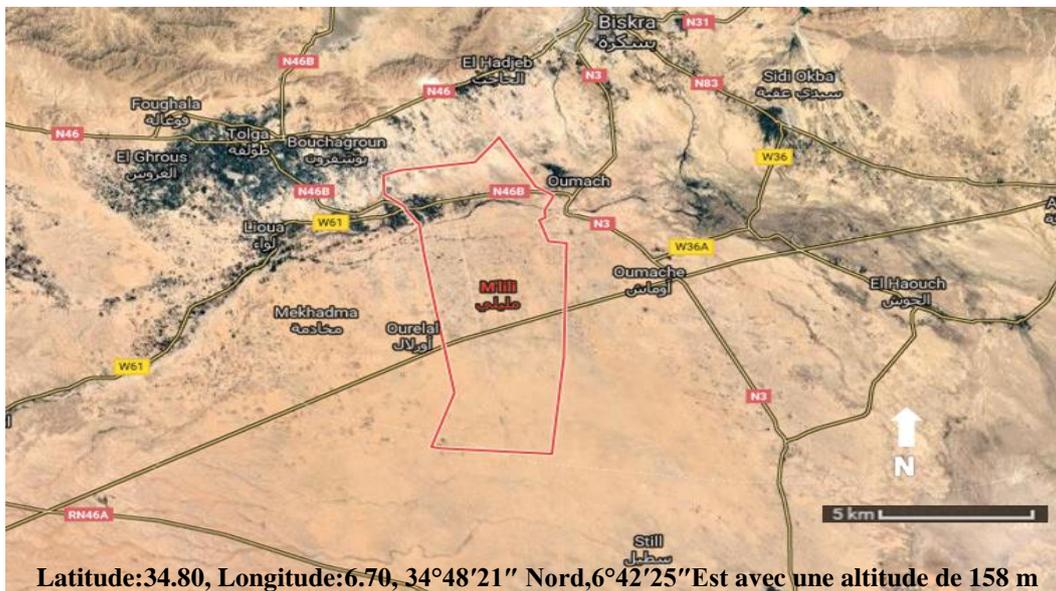


Figure 7. Situation géographique de la commune de M'lili (Google earth, 2018)

3.1.4.3. Oumache

Oumache est une commune de la wilaya de Biskra, qui s'étend sur une superficie de près de 828,53 km² (Figure 8), Elle est située à 43 km de centre-ville de Biskra (Google earth, 2018). Elle est caractérisée par un Climat désertique sec et chaud (Farhi, 2002).

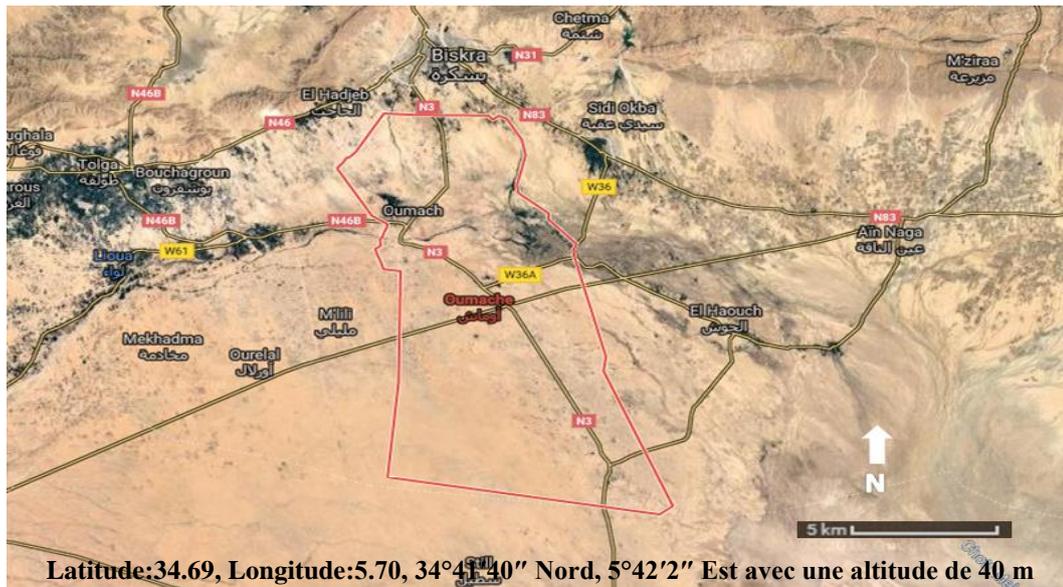


Figure 8. Situation géographique de la commune d'Oumache (Google earth, 2018)

3.1.4.4. El Haouch

El Haouch est une commune de la wilaya de Biskra, qui s'étend sur une superficie de près de 742,00 km² (Figure 9), Elle est située à 46.4 km de centre-ville de Biskra (Google earth, 2018). Elle est caractérisée par un Climat désertique sec et chaud (Farhi, 2002).

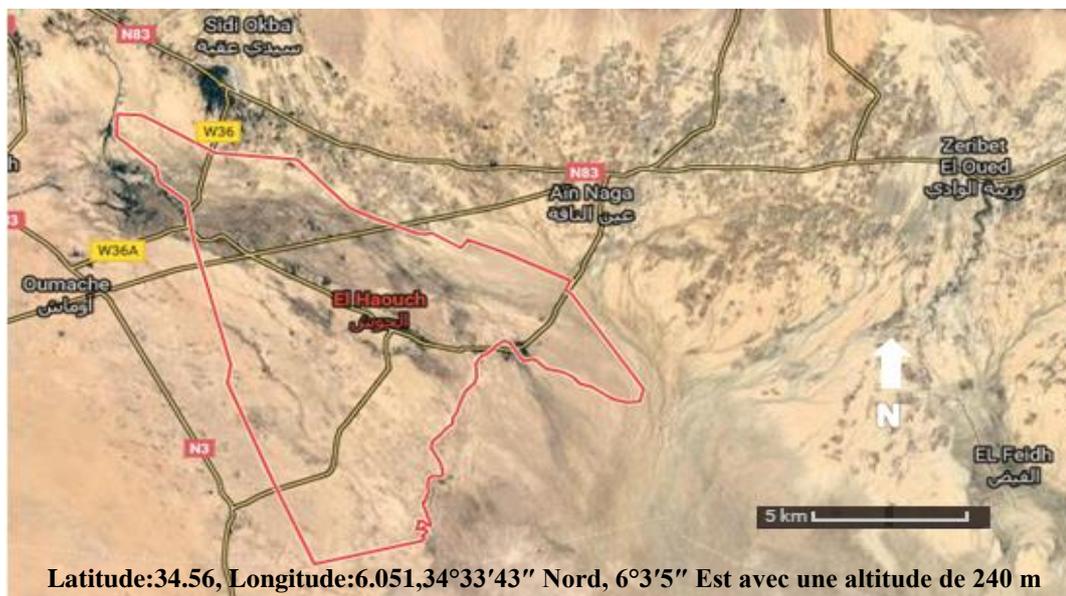


Figure 9. Situation géographique de la commune d'El Haouch (Google earth, 2018)

3.1.4.5. Sidi Okba

L'oasis se situe à 18 Km de l'est de Biskra et à 340 Km du Sud-est d'Alger. Elle occupe une superficie de 254 Km² (Figure 10) (Google earth, 2018). La région est caractérisée par un climat aride avec moins de 150 mm de pluie par an et les eaux souterraines constituent la source principale d'irrigation (Bekaddour *et al.*, 2018).



Figure 10. Situation géographique de la commune de Sidi Okba (Google earth, 2018)

3.2. Matériels et méthodes

Notre travail a été réalisé sur plus de 50 palmeraies avec un effectif de 11851 palmiers, pendant deux mois successives (mars et avril).

Une enquête a été faite sous forme de questionnaire en format papier distribuer aux exploitants à fin d'obtenir les réponses attendues. Le questionnaire est composé de deux partie : la 1^{ière} partie s'intéresse aux paramètres et critères de l'exploitant : Age, diplôme, et de la palmeraie : type de palmeraie, nombre de palmier, type d'irrigation..... Alors que la 2^{ième} partie focalise sur les maladies et les ravageurs qui touchent les palmiers de cette zone et les différents moyens de lutte contre ceux-ci et la saison appropriée à ce traitement.

16) La présence des ravageurs:

| Ravageurs \ Présence | Absent - | Faible + | Moyenne ++ | Forte +++ |
|------------------------------------|--------------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| Pyrale des dattes | | | | |
| Boufaroua | | | | |
| Cochenille blanche | | | | |
| Bouguessas | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

17) La présence des maladies:

| Maladies \ Présence | Absent - | Faible + | Moyenne ++ | Forte +++ |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| Bayoud | | | | |
| Kkamedj | | | | |
| Blâa | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

18) Utilisation des traitements phytosanitaire :

| Opération \ Contre | Chimique | Biologique | Physique | Autre |
|----------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|--------------|
| Pyrale des dattes | | | | |
| Boufaroua | | | | |
| Cochenille blanche | | | | |
| Bouguessas | | | | |
| Bayoud | | | | |
| Kkamedj | | | | |
| Blâa | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

19) Pendant quelle période ? et combien de fois ? :

| Saison \ Contre | Printemps | Eté | Automne | Hiver |
|-------------------------------|------------------|------------|----------------|--------------|
| Pyrale des dattes | | | | |
| Boufaroua | | | | |
| Cochenille blanche | | | | |
| Bouguessas | | | | |
| Bayoud | | | | |
| Kkamedj | | | | |
| Blâa | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

استبيان

- تاريخ الاستبيان:
- اسم الجنان:
- اسم المسؤول:
- الخبرة في الميدان:
شهادة في العلوم الزراعية: نعم لا
- (1) نوع الجنان: منظم قديم (غير منظم)
- (2) المساحة الكلية: أقل من 1 هكتار بين 1-2 هكتار
 بين 2-5 هكتار أكبر من 5 هكتار
- (3) عدد النخيل: نخلة مثمرة ذكار
- (4) نوع التمر: غرس دقلة نور مش دقلة
دقلة البيضة دقول
- (5) عمر النخيل: أقل من 10 سنوات بين (10-20) سنة
 بين (20-30) سنة أكبر من 50 سنة
- (6) أهم الأشجار المثمرة والحشائش بجانب النخيل:
- (7) طبيعة التربة: رملية طينية نوع آخر
- (8) نوعية ماء السقي: ممتاز متوسط
- (9) طريقة السقي: ساقية بالتقطير طريقة أخرى
- (10) وقت السقي: في الصيف - مرة واحدة في الأسبوع (1)
- مرتين في الأسبوع (2)
في الشتاء - مرة واحدة في الأسبوع (1)
- مرتين في الأسبوع (2)
- (11) الصّرف: غير موجودة غير فعالة
 متوسطة فعالة
- (12) الأسمدة المعدنية (الأملح): نعم لا
- (13) الأسمدة العضوية: نعم لا
- (14) نظافة الجنان: جيدة جدا جيدة متوسطة سيئة
- (15) حاجز ضد الرياح: لا يوجد حسن متوسط سيئ

3.3. Analyse statistique

Les données collectées sont analysés en utilisant l'Excel pour présenter les résultats sous forme graphique et les statistiques descriptives des effectifs exprimés par pourcentage par le logiciel SPSS.

3.3.1. Excel

Selon (Tafforeau, 2006), Microsoft Excel est un logiciel tableur de la suite bureautique Microsoft Office, développée et distribuée par l'éditeur Microsoft. Le logiciel Excel intègre des fonctions :

- de calcul numérique (à l'aide de formules de calcul) ;
- de représentation graphique (utilisant des graphes) ;
- d'analyse de données (notamment de tableau croisé dynamique).

3.3.2. SPSS (Version 20)

Le logiciel SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) est un logiciel pour l'analyse statistique des données qui sont largement utilisés par une variété d'organisations, pour réaliser le croisement entre différents variables caractérisant une population. SPSS est un logiciel bien adapté pour l'analyse des questionnaires, être capable de réduire considérablement le temps de la saisie de données, et donc facilite des analyses rapides simples et multi-variées (Stafford et Bodson, 2006).

3.3.3. L'analyse en composantes principales

Selon (Tenenhaus, 1977), L'analyse en composantes principales (ACP) est une technique multi-variée dite d'interdépendance, car il n'y a pas de variable dépendante ou indépendante d'identifiée au préalable. Une autre caractéristique importante de l'ACP est qu'il n'y a pas d'hypothèse nulle à tester ou à vérifier. Les techniques d'analyse factorielle, telles que l'ACP, visent à Comprendre la structure d'un ensemble de variables (dans un questionnaire, voir quelles variables sont associées). Lorsque toutes les variables sont ordinales, ou bien de nature quelconque, c'est une méthode de codage optimal qui nous

semble appropriée. L'idée est simple : les variables qualitatives sont codées, en respectant leurs structures, de manière à optimiser l'analyse en composantes principales effectuée sur les variables qualitatives codées et les variables numériques.

- Chapitre 4 -
Résultats et discussions

Le teste de fiabilité réalisé par le logiciel SPSS montre que notre travail est fiable avec plus de 68% (Annexe 4).

4.1. Principales maladies et ravageurs rencontrés dans la région d'étude

D'après la figure 11, on a constaté dans notre zone d'étude la présence de toutes les maladies et les ravageurs avec des taux distincts, dont pour les maladies on a trouvé plus de 59,52% palmeraie infecté par le Khmedj et plus de 45,23% par le Blâat et pour les ravageurs on a obtenu en 1^{ère} position le Boufaroua avec 69,04%, suivie par la pyrale des dattes avec 30,95%, et par la Cochenille blanche et le Bouguassas avec 23,8 % et 21,42% respectivement, sauf le Bayoud qui est absent totalement dans tous les exploitations.

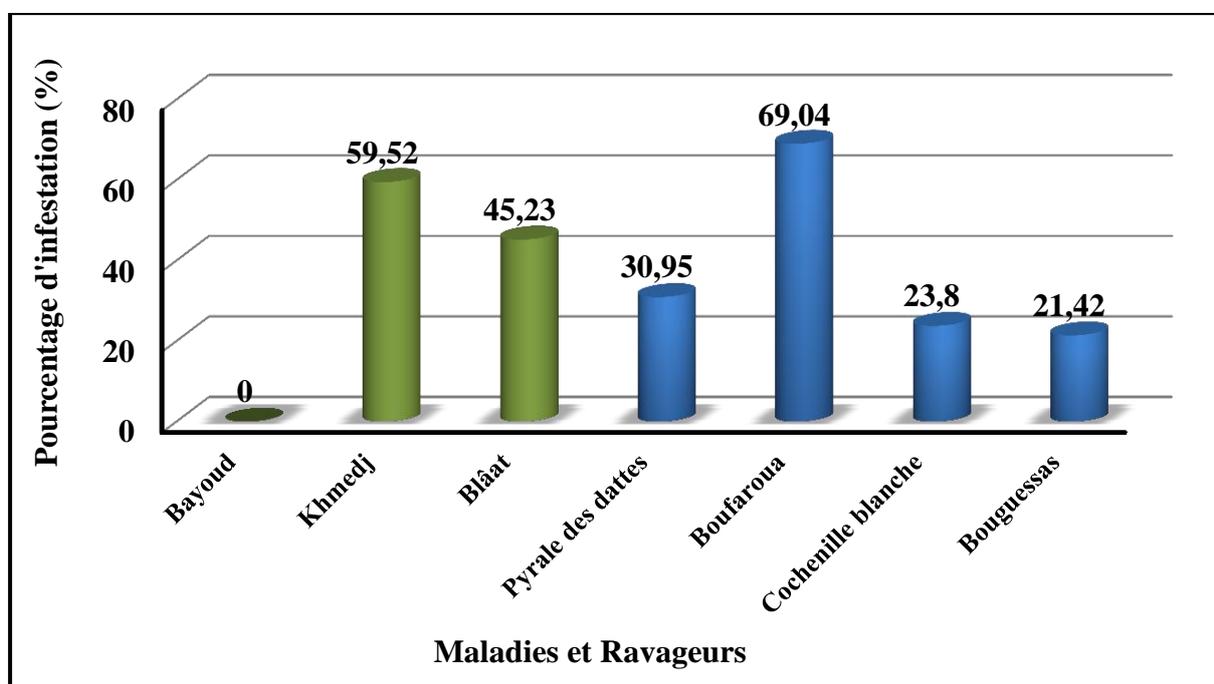


Figure 11. Taux d'infestation des palmeraies de la région d'étude par les maladies et les ravageurs

Aussi (Dakhia *et al.*, 2013), ont montré la présence de tous ces maladies et ravageurs à la wilaya de Biskra à l'exclut de la maladie de Bayoud.

4.2. Principaux communes infestées

4.2.1 Par les maladies

D'après la figure 12, nous constatons que les cinq communes, ne présentent pas les mêmes types de maladies ou avec des différents pourcentages d'infestation : une absence totale de la maladie de Bayoud dans les cinq régions. Ainsi (Fernandez *et al.*, 1995) ont indiqué que la propagation de la maladie de Bayoud est arrêtée au Ghardaia, mais il y a des risques de contamination des régions de Sud-Est, ce qui est d'accord avec le résultat de (Boulenouar *et al.*, 2009), qui ont trouvé que cette maladie se localise principalement au Sud-Ouest et au centre d'Algérie.

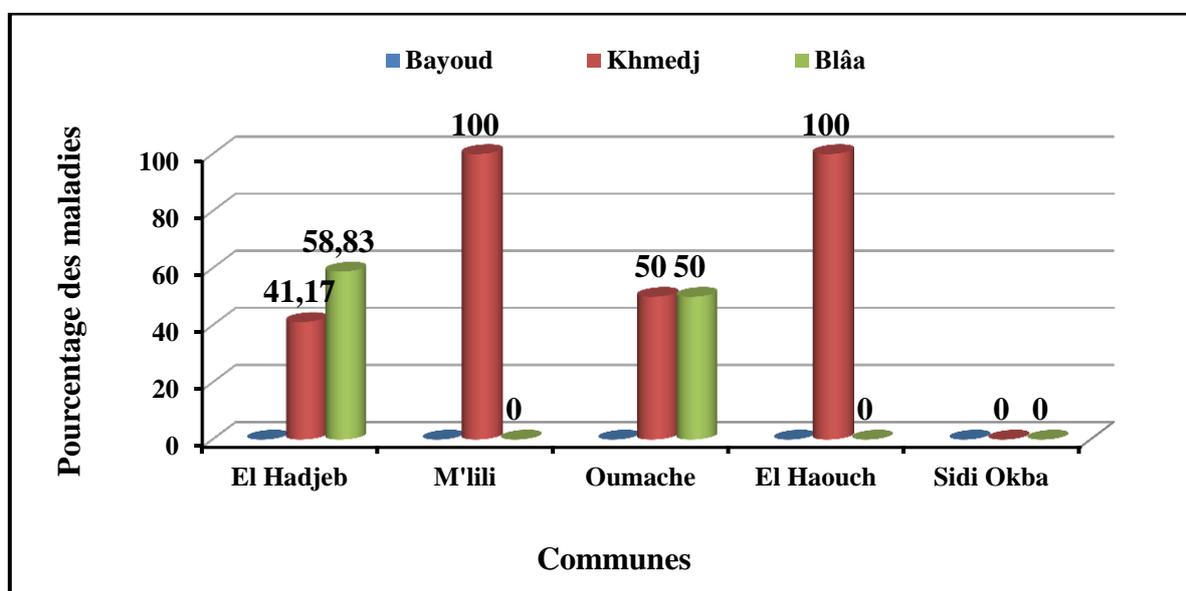


Figure 12. Taux d'infestation des cinq communes par les maladies

La maladie de Blâa est présentée en 2 régions seulement avec un pourcentage de 58.83% à El Hadjeb et 50% à Oumache, alors que le Khmedj existe dans quatre régions avec des taux importantes : 41.17% à El Hadjeb, 100% au M'lili, 50% à Oumache et 100% à El Haouch. Donc la maladie de Khmedj est plus répandue que le Blâa. Aussi (Chabrolin, 1930) a considéré le Khmedj comme la plus grave des maladies du dattier dans la région de Biskra.

4.2.2. Par les ravageurs

La figure 13 présente le taux d'infestation des cinq communes d'études par les ravageurs. La pyrale des dattes présente en trois régions avec un taux faible à El Hadjeb de 6.66%, M'lili 25% et Oumache avec un taux de 33.33%. Alors que (Ouamane *et al.*, 2017) ont signalé la présence de ce ravageurs dans les communes d'El Hadjeb et de Sidi Okba.

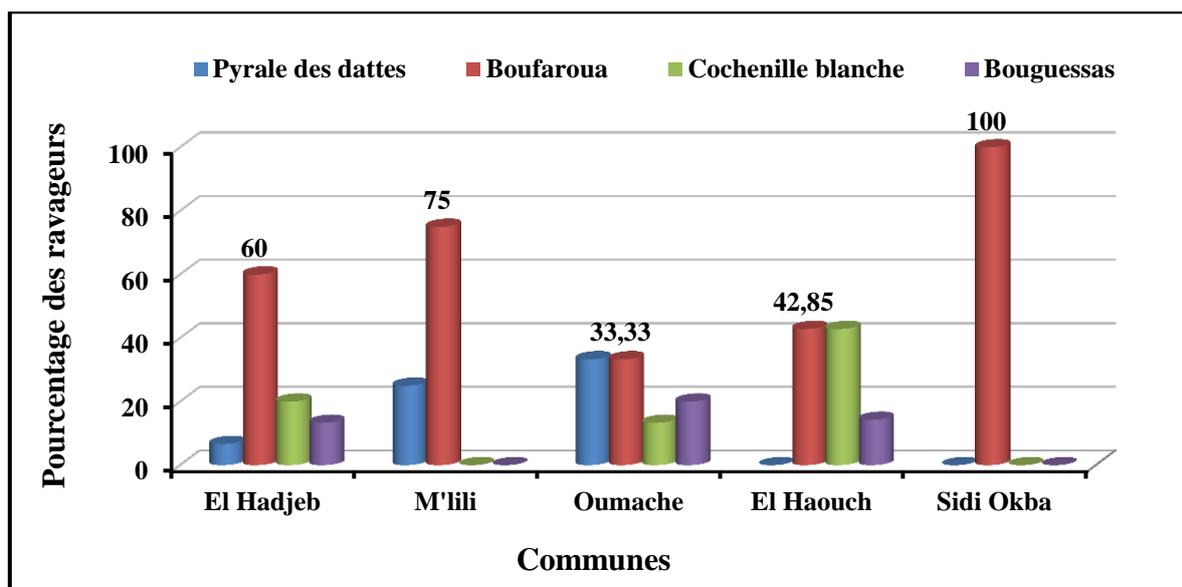


Figure 13. Taux d'infestation des palmeraies des cinq communes par les ravageurs.

Le Boufaroua est très dominant dans les cinq régions : A El Hadjeb est 60%, 75 % au M'lili, Oumache est de 33.33%, El Haouch 42.85%, alors que l'infestation par ce ravageur Sidi Okba est de 100%. (André, 1930) a mentionné que les graves dégâts à Biskra sont au Sidi Okba, Aïn Naga, Zeribet el Oued.

L'infestation par la Cochenille blanche est nulle au M'lili et Sidi Okba, avec un taux de 20% à El Hadjeb, Oumache 13.33% et 42.85% au El Haouch. Alors que (Idder, 1986) a observé lors d'une tournée au Sud-Est et au Sud-Ouest algérien qu'aucun palmier n'est indemne de l'attaque de la Cochenille blanche. Ainsi (Saighi *et al.*, 2015), ont signalé sa présence dans la commune d'El Hadjeb.

On constate l'absence du Bouguessas au M'lili et Sidi Okba, sa présence est à El Hadjeb avec un taux de 13.33%, Oumache avec 20% et l'infestation à El Haouch était de

14.28%. D'après (Djema, 2015), ce foreur des palmiers a été signalé à Biskra (Bordj Ben Azzouz/Tolga).

4.3. Principaux facteurs influencés sur les maladies et les ravageurs

D'après notre enquête, il existe quelques paramètres qui a été influencé sur l'apparition ou la disparition des différentes maladies et ravageurs. Ces résultats sont représentés par des nuages de points, pour chaque maladie et ravageur comme suite :

4.3.1. Le khmedj

A travers le tableau de variance totale expliquée de l'analyse des composantes principales (Annexe 5), nous avons constaté que la contribution de l'axe 1 à l'inertie total est 20,57%. Celle de l'axe 2 est de 13,67%, soit un total de 34,24% d'information présenter par ces deux axes.

D'après la figure 14, la 1^{ère} composante est fortement corrélée avec six variables. Cette composante augmente avec l'augmentation de : Fréquence d'irrigation en été, fréquence d'irrigation en hiver, la brise vents, superficie totale, fertilisation minérale et le khmedj (Annexe 11).

L'axe 1 oppose sur l'influence des différents paramètres sur la maladie de khmedj. Une corrélation positive avec les brises vents, probablement leur inexistence expose les palmeraies aux vents ce qui conduit à la diminution de l'humidité. Ainsi, d'après (Ozenda, 1958), Le vent est un agent important de la désertification. En effet, il accentue l'évapotranspiration et contribue à abaisser l'humidité.

Une corrélation négative avec la fréquence d'irrigation peut être la fréquence d'irrigation est suffisant pour les besoins des palmiers sans excès avec une fois par semaine soit en hivers ou en été dans la quasi-totalité des palmeraies avec un pourcentage de 73.81% en été. Aussi (Benzinouche et Cheriet, 2012) signale que durant l'été, l'irrigation doit se faire au maximum tous les 7 jours.

4.3.2. Le Blâa

A travers le tableau de variance totale expliquée de l'analyse des composantes principales (Annexe 6), nous avons constaté que la contribution de l'axe 1 à l'inertie total est 21,52%. Celle de l'axe 2 est de 13,39%, soit un total de 34,91% d'information présentée par ces deux axes.

La figure 15 montre que la 1^{ère} composante est fortement corrélée avec cinq variables. Cette composante augmente avec l'augmentation de : Blâa, fréquence d'irrigation en hiver, fréquence d'irrigation en été, entretien des palmiers et superficie totale (Annexe 12).

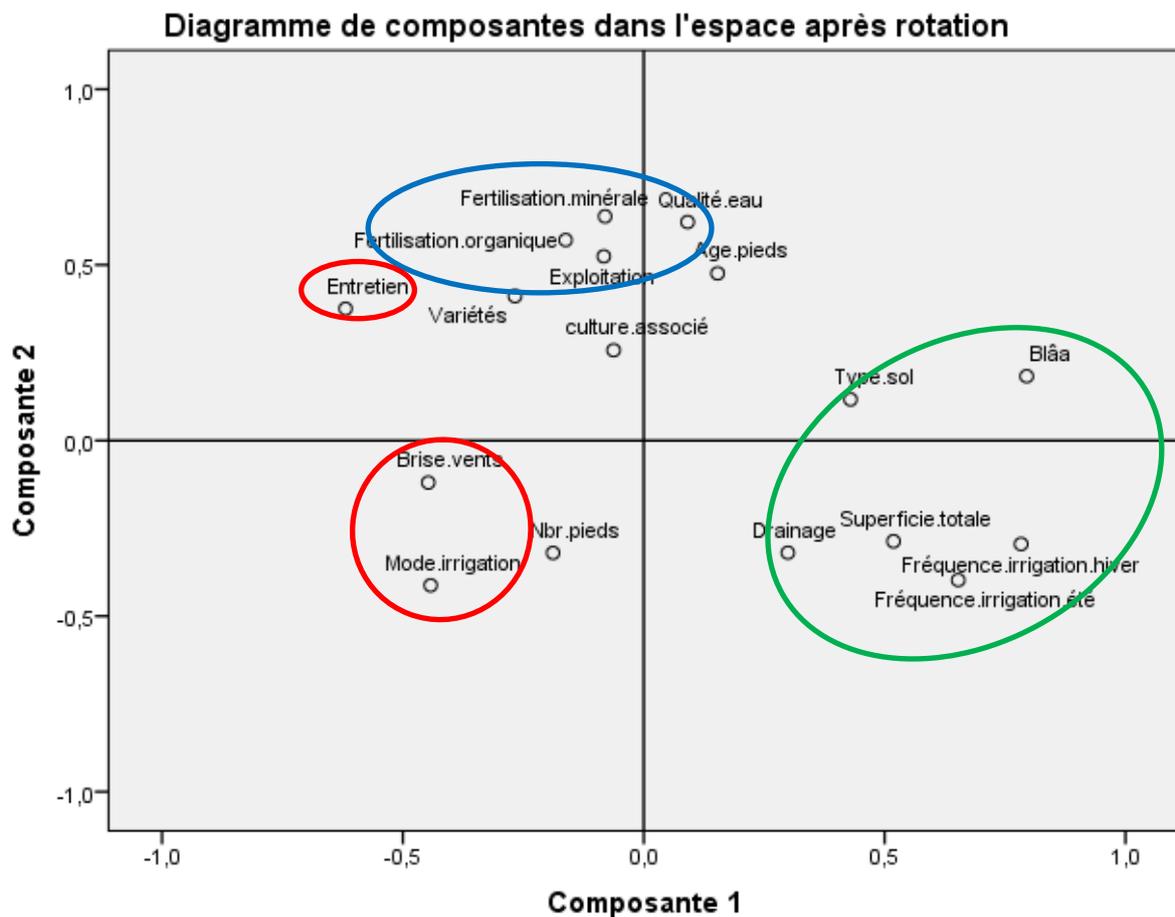


Figure 15. Facteurs influencés l'infestation le Blâa

L'axe 1 oppose sur l'influence des différents paramètres sur la maladie de Blâa. Il est corrélé positivement avec le drainage signifiant l'augmentation du 1^{er} conduit à l'augmentation

du 2^{ème}. Aussi (Dakhia *et al.*, 2013) explique que cette maladie souvent liée à de mauvaises conditions de drainage.

Une corrélation positive avec la fréquence d'irrigation donc l'augmentation du 1^{er} conduit à l'augmentation du 2^{ème}. (Benzinouche et Cheriet, 2012) a signalé que durant l'été, l'irrigation doit se faire au maximum tous les 7 jours.

Une corrélation négative avec les brises vents, le mode d'irrigation et l'entretien. Aussi, (Ozenda, 1958) a mentionné Le vent est un agent important de la désertification. En effet, il accentue l'évapotranspiration et contribue à abaisser l'humidité.

La 2^{ème} composante principale augmente avec quatre variables (Annexe 12) : Fertilisation minérale, qualité des eaux d'irrigation, type d'exploitation et fertilisation organique. On y constate que ces quatre variables ont des saturations élevées sur le 2^{ème} facteur. Ces quatre paramètres ne sont pas corrélés avec celles de la 1^{ère} composante.

4.3.3. La Cochenille blanche

A travers le tableau de variance totale expliquée de l'analyse des composantes principales (Annexe 7), nous avons constaté que la contribution de l'axe 1 à l'inertie total est 20,48%. Celle de l'axe 2 est de 13,87%, soit un total de 34,36% d'information présentée par ces deux axes.

D'après la figure 16, la 2^{ème} composante est fortement corrélée avec quatre variables. Cette composante augmente avec l'augmentation de la variété, l'âge des pieds, fertilisation organique et la Cochenille blanche (Annexe 13).

L'axe 2 oppose sur l'influence de quelques paramètres sur l'infestation par la Cochenille blanche.

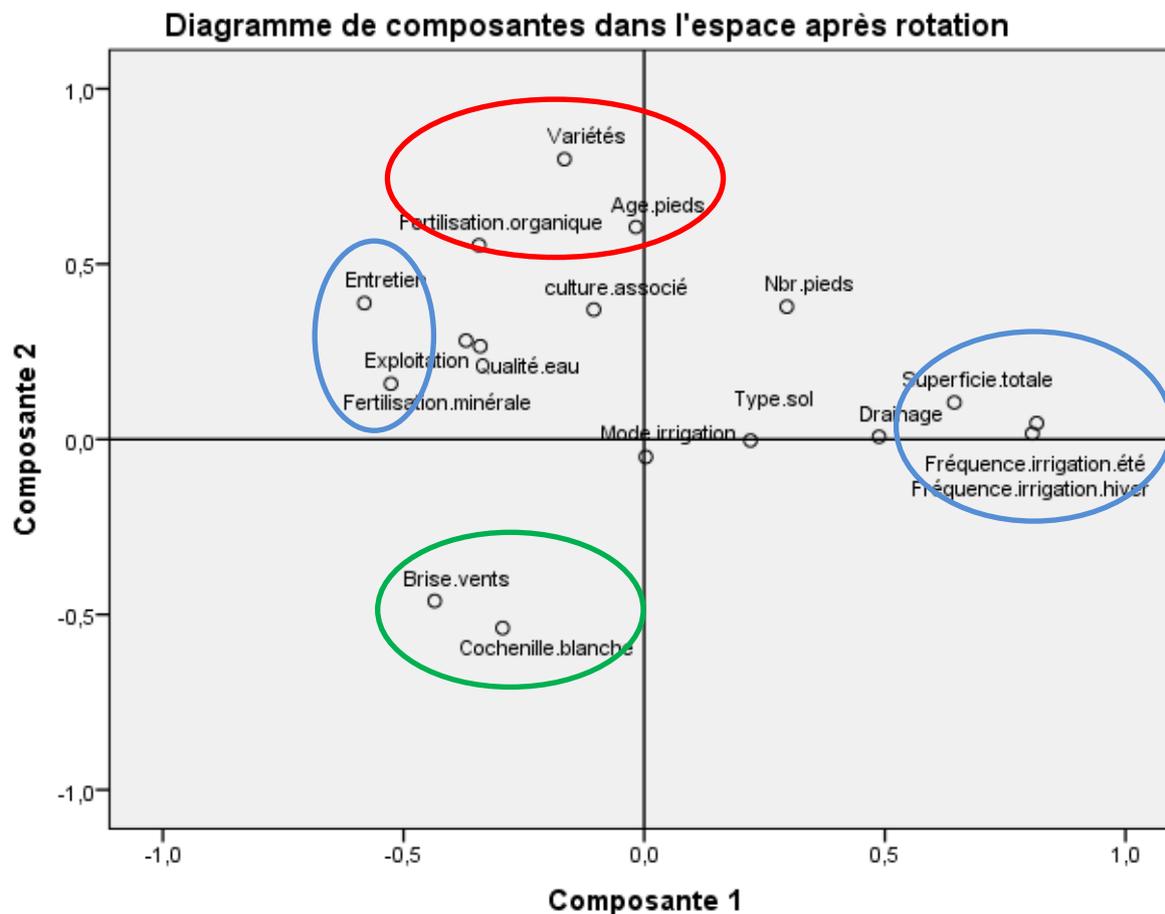


Figure 16. Facteurs influencés l'infestation par la Cochenille blanche

Une corrélation positive avec les brises vents probablement son absence aide à la dissémination du ravageur. Aussi (Balachowsky, 1939), trouve que le vent est le principal facteur de dispersion des espèces nuisibles ainsi que les courants aériens sont les principaux agents de transport. Les larves actives de la Cochenille blanche migrent à de très grandes distances favorisant ainsi la contamination des palmiers dattiers. Par contre (Saighi *et al.*, 2015) ont signalé que les vents chauds sont des facteurs de destruction des Cochenilles.

Elle est corrélée négativement avec la variété et l'âge des pieds, peut être car la plus part des palmiers sont âgés entre 30- 50 ans avec un pourcentage de 26.19% et plus de 50 ans avec un pourcentage de 16.66%. D'après (El-Haidari et Al-Hafidh, 1986), le niveau d'infestation de la Cochenille blanche sur les palmes, varie selon les différentes couronnes du palmier ou bien l'âge des palmes. Selon (Mehaoua, 2006), Les palmiers âgés sont beaucoup

plus infectées que les jeunes palmiers vu les conditions favorables qu'elles offrent pour la fixation des larves et la prise de nourriture. Selon (Allam, 2016), la densité de Cochenilles blanches varie selon plusieurs facteurs : La variété, l'âge du palmier. La variété Deglet Nour est plus infestée à l'égard de Ghars et Degla Beida.

Une corrélation aussi négative avec la variété, peut être car il touche toutes variétés de dattes. D'après, (Dakhia *et al.*, 2013), elle affecte préférentiellement les palmiers du cultivar Ghars, mais à défaut les autres cultivars. En cas de forte infestation, elle peut s'installer sur les dattes de tout cultivar. Selon (Mehaoua, 2006), l'étude du niveau d'infestation par la Cochenille blanche montre que les variétés Ghars et Deglet Nour sont plus infestées que les variétés Degla Beida.

La 1^{ère} composante principale augmente avec cinq variables (Annexe 13): Fréquence d'irrigation en été, fréquence d'irrigation en hiver, superficie totale, entretien et fertilisation minérale. On y constate que ces cinq variables ont des saturations élevées sur le 1^{er} facteur. Ces cinq paramètres ne sont pas corrélés avec celles de la 2^{ème} composante. Aucune corrélation avec l'entretien malgré le mauvais entretien avec un pourcentage de 38.09%, peut-être due au taux faible de la Cochenille qui présente 9.52%. Par contre, selon (Sedra, 2015), la forte densité des palmiers dattiers et l'absence d'une bonne taille, l'utilisation des feuilles pour clôturer les vergers et la présence d'un grand nombre de branches sur les palmiers sont les principaux facteurs qui contribuent à aggraver les attaques d'insectes.

4.3.4. La pyrale des dattes

A travers le tableau de variance totale expliquée de l'analyse des composantes principales (Annexe 8), nous avons constaté que la contribution de l'axe 1 à l'inertie total est 21,32%. Celle de l'axe 2 est de 15,06%, soit un total de 36,39% d'information présenter par ces deux axes.

La 2^{ème} composante est fortement corrélée avec trois variables. Cette composante augmente avec l'augmentation de la variété, la pyrale des dattes et l'âge des pieds (Annexe 14).

L'axe 2 oppose sur l'influence de quelques paramètres sur l'infestation par la pyrale des dattes qui est représentée sur la figure 17.

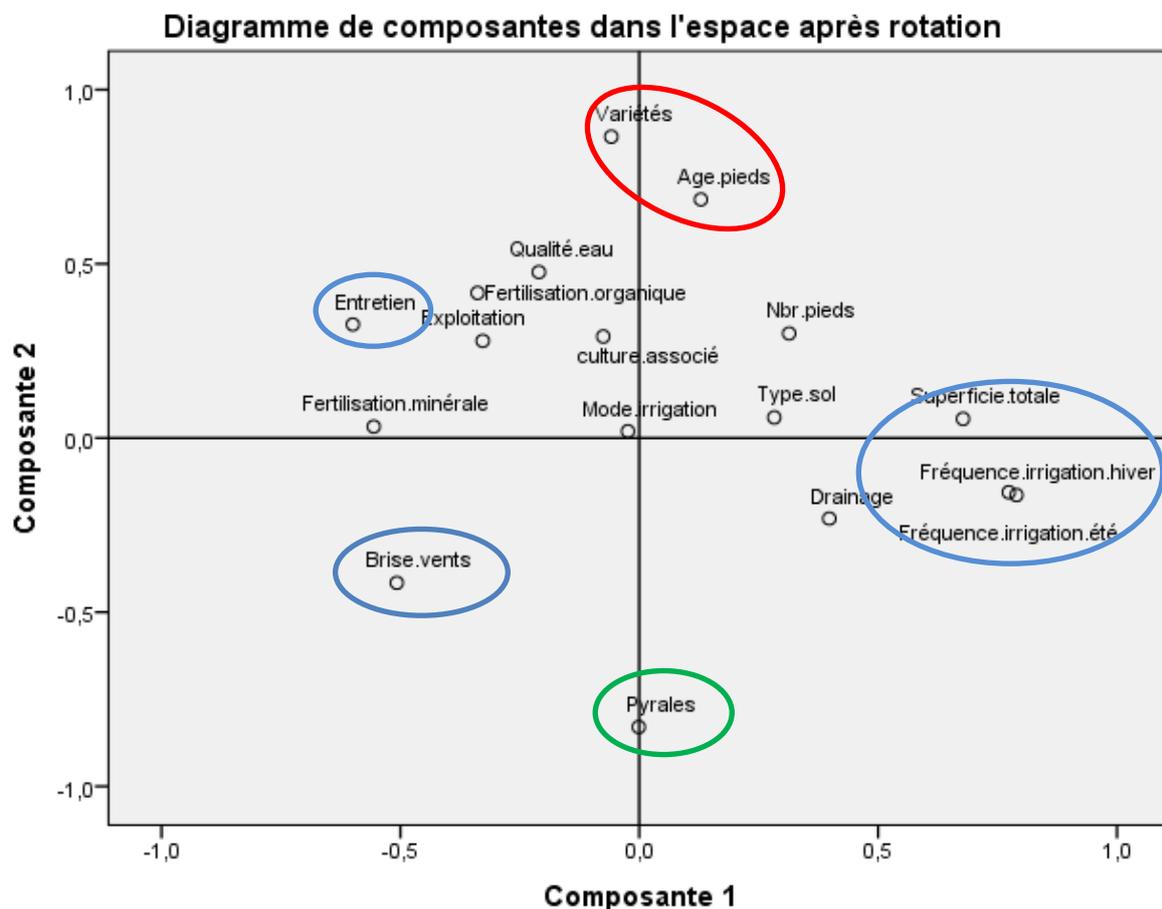


Figure 17. Facteurs influencés l'infestation par la pyrale des dattes

Une corrélation négative entre Pyrale des dattes et la variété et l'âge des palmiers peut être car il touche toutes variétés. Par contre (Bouka *et al.*, 2000), montrent que le taux d'infestation, par *E. ceratoniae*, des dattes prélevées sur régime a été différent selon la variété de palmier. Aussi (Le Berre, 1975), précise que les dattes molles comme Ghars sont les plus infestées que les demi-molles, elle-même plus attaquées que les sèches. Il note aussi un niveau d'infestation de 8% pour la variété Ghars, 7% pour la variété Deglet Nour et 1.2% pour Mech Degla. Alors que (Hadjeb, 2017) a Conclut que les deux variétés Deglet Nour et Mech Degla sont les plus infestées par la pyrale par rapport à la variété Ghars.

La 1^{ère} composante principale augmente avec six variables (Annexe 14) : Fréquence d'irrigation en hiver, fréquence d'irrigation en été, superficie totale, entretien, fertilisation

minérale et la brise vents. On y constate que ces six variables ont des saturations élevées sur le 1^{er} facteur. Ces six paramètres ne sont pas corrélés avec celles de la 2^{ème} composante. Par contre (Idder *et al.*, 2009) mentionnent que l'état d'entretien de la palmeraie a pu influencer sur le taux d'infestation.

4.2.5. Le Boufaroua

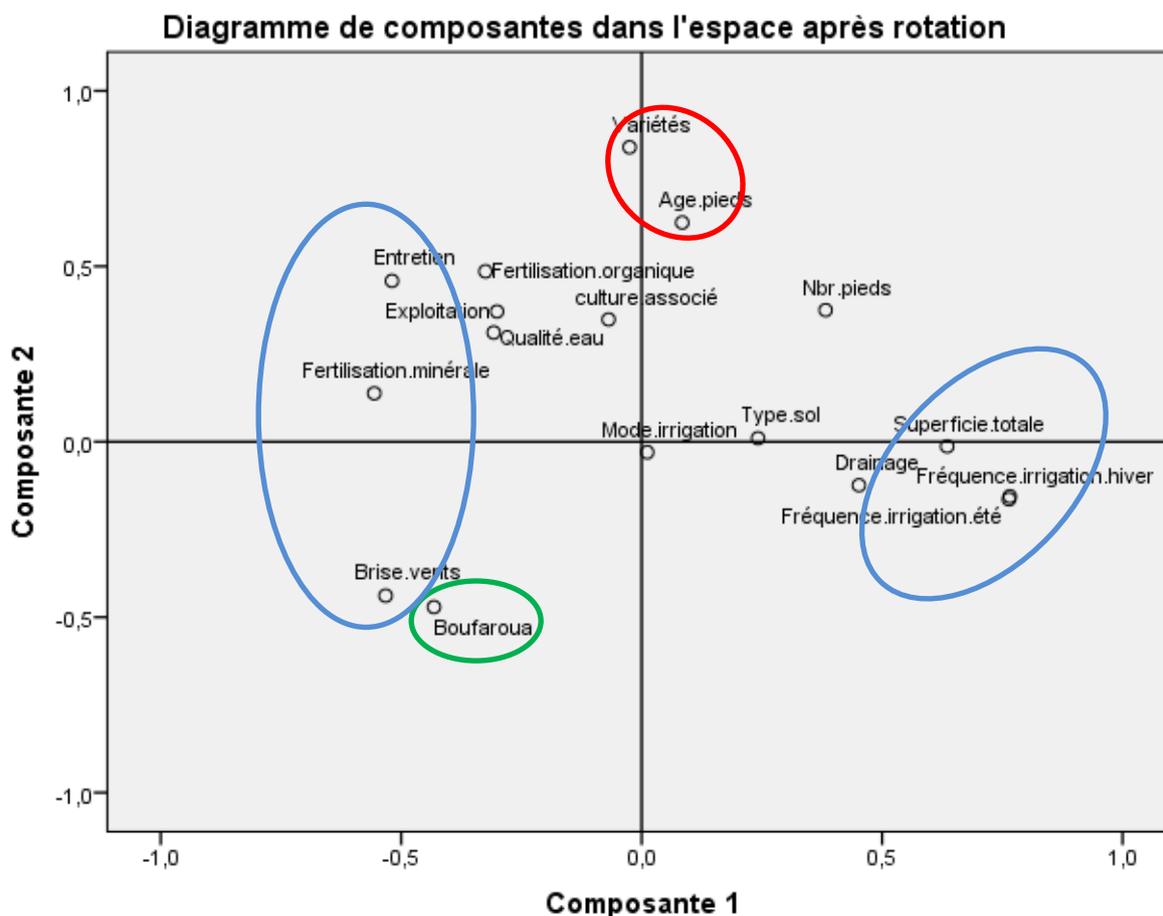


Figure 18. Facteurs influencés l'infestation par Boufaroua

A travers le tableau de variance totale expliquée de l'analyse des composantes principales (Annexe 9), nous avons constaté que la contribution de l'axe 1 à l'inertie total est 20,58%. Celle de l'axe 2 est de 13,96%, soit un total de 34,54% d'information présenter par ces deux axes.

La 2^{ème} composante est fortement corrélée avec deux variables. Cette composante augmente avec l'augmentation de la variété et l'âge des pieds (Annexe 15).

D'après la figure 18, l'axe 2 oppose sur l'infestation par Boufaroua sous l'influence d'autres facteurs, il est corrélé négativement avec les variétés et l'âge des pieds, peut être car il touche toutes variétés que ce soit leurs âges. D'après (André, 1932), toutes les variétés de dattiers sont attaquées sans distinction. Alors que (Palevsky *et al.*, 2004) trouvent que Boufaroua attaque tous les cultivars précoces, mais les dégâts importants ont été enregistrés sur le cultivar Deglat Nour.

La 1^{ère} composante principale augmente avec six variables (Annexe 15): Fréquence d'irrigation en été, fréquence d'irrigation en hiver, superficie totale, fertilisation minéral, brise vents et l'entretien des palmiers. On y constate que ces six variables ont des saturations élevées sur le 1er facteur. Ces six paramètres ne sont pas corrélés avec celles de la 2^{ème} composante. Par contre, selon (Dakhia *et al.*, 2013), Le risque d'attaque de cet insecte est plus important en temps de sirocco et sous températures élevées.

4.3.6. Le Bouguessas

A travers le tableau de variance totale expliquée de l'analyse des composantes principales (Annexe 10), nous avons constaté que la contribution de l'axe 1 à l'inertie total est 20,43%. Celle de l'axe 2 est de 12,98%, soit un total de 33,41% d'information présenter par ces deux axes.

La 2^{ème} composante est fortement corrélée avec trois variables. Cette composante augmente avec l'augmentation de la variété, l'âge des pieds et la brise vents (Annexe 16). D'après la figure 19, l'axe 2 oppose sur l'influence de quelques facteurs sur l'infestation des palmeraies par Bouguessas. Une corrélation positive entre les brises vents et bouguessas, peut-être l'inexistence des brises vents dans la plus part des palmeraies (47,61%) aide à la dissémination de ce ravageur. Aussi (Houda *et al.*, 2012) mentionnent que la poussière est considérée comme l'un des plus importants facteurs contribuant à cette propagation.

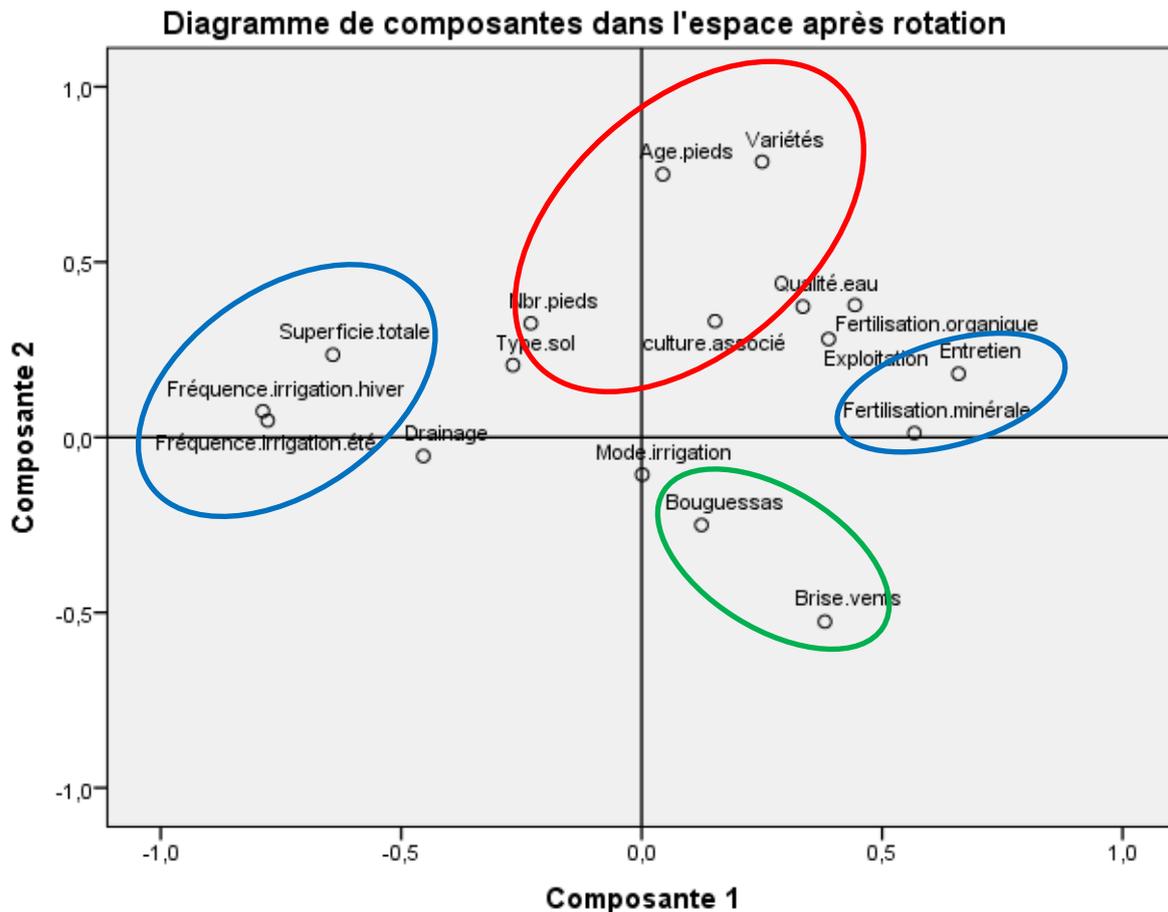


Figure 19. Facteurs influencés l'infestation par Bougessas

Une corrélation négative avec les variétés, peut-être parce qu'il nourrit du bois quel que soit le type d'arbre. Aussi (Dakhia *et al.*, 2013) trouvent qu' au Ziban Les dégâts sont observés sur Deglet Nour, en raison de sa prédominance. Par contre dans la région de Touggourt se ravage la Degla Beida.

Il est aussi corrélé négativement avec la culture associée et le nombre de palmiers, probablement à cause de la grande superficie des exploitation entre 2- 5 ha (33.33%) et plus de 5 ha (33.34%) et le nombre restreints des pieds et des cultures associées par rapport à cette superficie et donc diminution de la transmission du ravageur. Par contre, selon (Bonsignore, 2012), L'Apate monachus est connue depuis longtemps pour ses attaques contre la vigne, le pêcher, le pommier, le poirier, l'avocat, les arbres ornementaux et fruitiers.

La 1^{ère} composante principale augmente avec cinq variables (Annexe 16) : Fréquence d'irrigation en hiver, fréquence d'irrigation en été, entretien des palmiers, superficie totale, fertilisation minérale. On y constate que ces cinq variables ont des saturations élevées sur le 1^{er} facteur. Ces cinq paramètres ne sont pas corrélés avec celles de la 2^{ème} composante.

Conclusion

Les résultats de notre enquête montrent que les communes de Sud-Est de la wilaya de Biskra comme une zone phœnicicole, sont touchées par des maladies et ravageurs. Dont la commune de Sidi Okba présente un bon état phytosanitaire avec l'absence totale des maladies et l'infestation par un seul ravageur qui est le Boufaroua.

D'après l'analyse on peut ordonner par importance les maladies et les ravageurs selon leur pourcentage d'infestation des palmeraies de la région d'étude comme suit : le Boufaroua qui prédomine dans toutes les palmeraies, suivit par le Khmedj, le Blâa, la pyrale des dattes, la Cochenille blanche et finalement le Bouguassas avec le plus faible pourcentage. La maladie de Bayoud est absente totalement dans toutes les communes.

Les corrélations entre les différents paramètres avec les maladies et les ravageurs à l'aide d'ACP montrent que l'absence de brise vents est la principale cause d'infestation des palmiers dattiers par la plupart des maladies et des ravageurs comme : Khmedj, Bouguassas et la Cochenille blanche. Suivie par d'autres paramètres : le système de drainage, la fréquence d'irrigation, le type de sol et la superficie qui augmentent l'apparition de maladie de Blâa.

En peut conclut que cette modeste travail mis la lumière sur l'état phytosanitaire des palmeraies de Sud-Est de Biskra et les éléments en faveurs d'apparition des maladies et des ravageurs, ce qui mise en jeu quelques préventions à prendre en considération pour éviter leur infestation :

- ✓ L'utilisation de brise vents afin d'entraver l'envahissement des palmeraies par les maladies et les ravageurs ;
- ✓ Mettre l'accent sur le système de drainage pour diminuer l'humidité et éviter l'apparition de différentes maladies ;
- ✓ Une irrigation suffisante et régulière selon la saison.

Références Bibliographiques

- Aberlenc-Bertossi F. 2010.** Biotechnologies du palmier dattier. IRD Editions. 261 p.
- Achoura A., Belhamra M. 2010.** Aperçu sur la faune arthropodologique des palmeraies d'El-kantara. Courrier du Savoir – N°10.
- Allam A., 2016.** Study of the level of infestation by the white cochineal *Parlatoria blanchardi* Targ (Homoptera. Diaspididae) on the principal varieties of date palm in the valley of Oued Righ (South East of Algeria). Journal of Entomology and Zoology Studies. 4(6): Pp 653-656.
- Aghrab A. 2005.** Une méthodologie pour caractériser le climat et la sécheresse d'une région. Editions Le Manuscrit, Paris, p. 24.
- ANAT. 2019.** agence nationale d'aménagement du territoire, Algérie.
- André M. 1932.** Le « Bou-Faroua », Acarien nuisible au Dattier en Algérie. Revue de botanique appliquée et d'agriculture coloniale 12^e année bulletin N°135.
- Bala S., Bensaïd R. 2018.** Dégradation de la qualité des sols sous serres en zone saharienne. Cas de la région de Biskra (Sud-Est Algérien). Lebanese Science Journal Vol 19 N° 3.
- Balachowsky A. 1939.** Les cochenilles de France d'Europe, du nord de l'Afrique et du bassin méditerranéen. Ed. Herman & Cie. Paris coll. Act. Sci. Ind. T. III, 242 p
- El-Haidari h S. et Al-Hafidh i m.D. 1986. Palm date and seasonal date's pests on the Near East and North Africa. Éd. F.A.O., Baghdad, 126p.
- Bekaddour S., Laskri S., Hartani T. 2018.** Effets de l'irrigation en milieu aride : Conséquences sur la salinité des sols dans l'oasis de Sidi Okba (Biskra). SAGREN Vol 02 N° 01.
- Ben Abdallah A.1990.** La phoeniciculture. Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 11, Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie (INRAT), Tunisie.
- Bensalah M. K., Ouakid M. L. 2015.** Essai de lutte biologique contre la pyrale des dattes *Apomyelois ceratoniae* zeller, 1839 (Lepidoptera : Pyralidae) par l'utilisation de *Phanerotoma flavitesticata* Fisher (Hymenoptera : Braconidae) et *Bracon hebetor* Say (Hymenoptera : Braconidae) dans les conditions contrôlées. Courrier du Savoir N°20.
- Benziouche S. E., Cheriet F. 2012.** Structure et contraintes de la filière dattes en Algérie. NEW MEDIT N° 4.
- Bonsignore C. P. 2012.** *Apate monachus* (Fabricius, 1775), a Bostrichid Pest of Pomegranate and Carob Trees in Nurseries. Short Communication, Plant Protect. Sci. Vol. 48N° 2: 94–97.

- Bouguedoura N., Bennaceur M., Babahani S., Benziouche S. E. 2015.** Date Palm Status and Perspective in Algeria. Date Palm Genetic Resources and Utilization: Volume 1: Africa and the Americas.
- Boukaa H., Chemseddineb M., Abbassic M., Brun J. 2001.** La pyrale des dattes dans la région de Tafilalet au Sud-Est du Maroc. Fruits, vol. 56 (3).
- Boulal A. 2017.** Contribution à l'étude de la microflore de dattes conservées par des méthodes traditionnelles (Batna), et valorisation des dattes de faible valeur marchande. Thèse de doctorat d'état, université Ahmed Ben Bella Oran, Algérie, 199 p.
- Boulenouar N., Marouf A., Cheriti A. 2009.** Le Bayoud: Symptômes et lutte. Annales de l'Université de Bechar N° 5 : 1112-6604.
- Bounaga N., Djerbi M. 1990.** Pathologie du palmier dattier. Options Méditerranéennes, Sér. A 1 N° 1.
- Braham M., Gahbiche H. 2016.** Occurrence of *Apate monachus* Fabricius 1775 (*Coleoptera: Bostrichidae*), a Black Borer attacking pomegranate trees in the Center-East region of Tunisia. International Journal of Entomology and Nematology Vol. 2(1): 2326-7262.
- Chapin E., Germain J.F. 2005.** Des ravageurs des palmiers en France, espèces établies, introduites ou interceptées. 7^e conférence internationale sur les ravageurs en agriculture Montpellier, 26 et 27 octobre 2005, Montpellier, France.
- Dakhia N., Bensalah M.K., Romani M., Djoudi A.M., Belhamra M. 2013.** État phytosanitaire et diversité variétale du palmier dattier au bas Sahara – Algérie. Journal Algérien des Régions Arides. N° Spécial 2013.
- Dehliz A., Lakhdari W., Acheuk F., Hammi H., Soud A., M'lik R. 2016.** Potentialité des parasitoïdes autochtones du Sud-est algérien dans la lutte contre la pyrale des dattes. Entomologie Faunistique 2016 69, 75-79.
- Djema S. 2015.** Le foreur des palmes ou Bougassass. Le monde des dattes, Magazine mensuel N°15 : 2352-9881.
- Dhouibi M. H. 2001.** Lutte intégrée contre les ravageurs du palmier dattier. Atelier IPM Biskra 22-24 octobre 2001 FAO/SNEA, 14 p.
- Doumandji-Mitiche B. 1985.** Les parasites des pyrales des dattes dans quelques oasis algériennes et particulièrement ceux d'*Ectomyelois ceratoniae*. Essai de lâcher de *Trichogramma embryophagum* dans les palmeraies d'Ouargla. Annales de l'INA, El Harrach, Alger, 9 (2): 14-37.

- Dransfield J., Natalie W. UHL., Asmussen C. B., Baker W. J., Harley M., Lewis C. 2008** . Genera palmarum: The evolution and classification of palms. Royal Botanic Gardens, Kew, UK.
- GEE , C. T. 2001** . The mangrove palm *Nypa* in the geological past of the New World. *Wetlands Ecology and Management* 9 : 181 – 194.
- Dubost D., Larbi Y. 1998**. Mutations agricoles dans les oasis algériennes: l'exemple des Ziban. *Sécheresse (Montrouge)* Vol 9 N° 2 : 1147-7806.
- DSA. 2019**. Direction-des Services Agricoles, Biskra, Algérie.
- Fadhil A., Fayadh M. S. 2013**. Control of inflorescence rot of date palm by low rate trunk injection with Difenoconazole in a large scale field trial. *The biology journal of kufa university*. VOL (5) N°1.
- FAO.2019**. Food And Agriculture Organization The United Nation, Roma, vial Delle Term Dicaralla, 00153,Italy.
- Farhi A. 2001**. Macrocéphalie et pôles d'équilibre : la wilaya de Biskra. *Espace géographique* 0046-2497.
- Farhi A. 2002**. Biskra : de l'oasis à la ville saharienne. *Méditerranée* N° 34.
- Fernandez D., lourd M., Ouinten M ., Tantaoui A ., et Geige J. P. 1995**. Le bayoud du palmier dattier : une maladie qui menace la phœniciculture. *Phytoma - La Défense des végétaux* N° 469.
- Gaceb-Terrak R. 2011**. Contribution à la connaissance des interactions palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) - agent causal du bayoud (*Fusarium oxysporum f. sp. albedinis*) par analyses phytochimiques des lipides et des phénylpropanoïdes). *Acta Bot. Gallica*, 158(2) : 285-288.
- Girard. 1962**. Note sur le palmier dattier.C.F.P.A. de Touggourt. 133 p.
- Hadjeb A, 2017**. Étude bioécologique et répartition spatio-temporelle de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller., 1839 (Lepidoptera, Pyralidae) dans des oasis de la wilaya de Biskra. Étude du comportement alimentaire et essai de lutte. Thèse de doctorat d'état, Université Mohamed Khider – Biskra, 130 p.
- Hallé F., Oldeman R. A. A., Tomlinson P. B. 1978**. *Tropical Trees and Forests : An Architectural Analysis*. Springer. Verlag. Berlin.
- Hamza H., Jemni M., BenabderrahimM. A., Mrabet A., Touil S., Othmani A., Ben Salah M. 2015**. Date Palm Status and Perspective in Tinsia. *Date Palm Genetic Resources and Utilization: Volume 1: Africa and the Americas*.

- Houda S., Hasseine A., Mellas M., Merzougui A., Laiadi D., Chaouki J. 2012.** Ecoulements d'air avec dispersion de particules autour des constructions et sur les palmeraies. Courrier du Savoir N°13.
- Idder M. A., Idder-Ighili H., Saggou H., Pintureau B. 2009.** Taux d'infestation et morphologie de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller) sur différentes variétés du palmier dattier Phoenix dactylifera (L.). Cahiers Agricultures.
- Idder-Ighili H., Idder M. A., Boughezala Hamad M., Doumandji-Mitiche B. 2013.** Relations entre la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targiono-Tozzetti (Homoptera-Diaspididae) et quelques variétés de dattes à ouargla (sud-est algérien). Revue des BioRessources Vol 3 N° 1.
- Idder-Ighili H., Idder M. A., Doumandji-Mitiche B., Chenchouni H. 2015.** Modeling the effects of climate on date palm scale (*Parlatoria blanchardi*) population dynamics during different phenological stages of life history under hot arid conditions. International Journal of Biometeorology. 1425-1436 pp.
- Idder M. A., Idder-ighili H. 2015.** Diversité des auxiliaires inféodés aux palmeraies de la région d'Ouargla. 2eme séminaire international "biodiversité faunistique en zones arides et semi-arides" , 29 et 30 novembre 2015, Algérie.
- INPV. 2018.** Pourriture de l'inflorescence en palmier dattier (Le Khamedj). Bulletin N° 04, Ghardaïa.
- Khachai S. 2001.** Contribution à l'étude du comportement hydro physiques des soles des périmètres d'I.T.D.A.S, plaine de l'Outaya. Thèse Magister, Université de Batna, 223 p.
- Khene B., Senoussi A., Nouacer Y., Cheham A. 2015.** Analyse du dispositif de lutte contre la tracheomycose du palmier dattier causée par *Fusarium oxysporum f.sp. albedinis* dans la région de Ghardaïa (Algérie). Revue des BioRessources Vol 5 N° 1 Juin 2015.
- Le Berre M. 1975.** Rapport d'activité et de recherché du laboratoire d'entomologie saharienne.M.A.R.A, Vol 1. 73 p.
- Lense P. 1924.** Les coléoptères Bostrychides de l'Afrique tropicale Française. Encyclopédie entomologique III. Paul Lechevalier, Presses Univ, France, 301p.
- Louvet J. 1990.** Que devons-nous faire pour lutter contre le Bayoud. Séminaire de Physiologie des arbres et arbustes en zones arides et semi-arides, université de Nancy, 20 mars-6 avril 1990, France.
- Madkouri M. 1977.** Notes sur deux lépidoptères (Pyralidae, Phycitinae) infestant les dattes en palmeraie. Al Awamia 53. p. 161.
- MADRP. 2019.** ministère de l'Agriculture, du Développement rural et des Pêches, Algérie.

- Mehaoua M. S. 2006.** Etude du niveau d'infestation par cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ., 1868 (Homoptera , Diaspididae) sur trois variétés da palmier dattier dans une palmeraie à Biskra. These de Magister, Institut National Agronomique El-Harrach- Alger, 146 p.
- Munier P. 1973.** Le palmier dattier. Edition Maison neuve et Larousse. Paris.367p.
- Nadji N. 2011.** Influence de différents facteurs écologiques sur la dynamique des populations de la Cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ, 1868 (Homoptera, Diaspididae) dans une palmeraie à Biskra. Magister Dissertation, University of Biskra, Algeria.
- Ouamane A. T., Bensalah M. K., Djazouli Z. 2017.** Approche au monitoring de la pyrale des dattes *Ectomyelois Ceratoniae* Zeller par le recours aux moyens biologiques. Revue Agrobiologia 7(1): 312-320.
- Ozenda P. 1958.** Flore du Sahara septentrional et central. Ed. Centre national de la recherche scientifique, Paris, pp 242-563.
- Palevsky E, Ucko O, Peles S, Yablonski S, Gerson U. 2004.** Evaluation of control measures for *Oligonychus afrasiaticus* infesting date palm cultivars in the Southern Arava Valley of Israel. Crop Protection N° 23 : 387–392.
- Saighi S., Doumandji S., Belhamra M. 2015.** Evaluation numérique des populations de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ. 1868 (hemiptera; diaspididae) en fonction de la position des femelles adultes sur les folioles du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) Dans les palmeraies des Ziban (Biskra, Algérie). Courrier du Savoir N°19.
- Sayah Z., Ould El Hadj M. D. 2010.** Etude comparative des caractéristiques physico-chimiques et biochimiques des dattes de la cuvette d'Ouargla. Annales des Sciences et Technologie Vol. 2, N° 1.
- Sedra M. H. 2003.** Le palmier dattier base de la mise en valeurs des oasis au Maroc : Techniques phœnicicoles et création d'oasis. INRA-Editions, Rabat, p.175.
- Sedra M. H. 2005.** Caractérisation des clones sélectionnés du palmier dattier et prometteurs pour combattre la maladie du bayoud. Proceeding of the international symposium: sustainable agricultural development of oasian systems. 07–10 Mar 2005, Erfoud, p 72–79.
- Sedra M. H. 2015.** Date Palm Status and Perspective in Morocco. Date Palm Genetic Resources and Utilization: Volume 1: Africa and the Americas.
- Slimani M. S ., Zayani K. 1998.** Apport d'eau, développement et rendement de jeunes palmiers Deglet Nour dans la parcelle expérimentale d'Atilet - Nefzaoua (Tunisie). Medit N° 4 :98.

Stafford J, Bodson P. 2006. L' Analyse Multivariée Avec SPSS. PUQ. 258 p.

Station météorologique. 2019. Biskra.

Stewart P., 1969 . Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Bull. soc. hist. nat. agro: 24 -25p.

Tafforeau J. L. 2006. 100 conseils pour mieux utiliser Excel. Editions AO André Odemard. 391 p.

Tenenhaus M. 1977. Analyse en composantes principales d'un ensemble de variables nominales ou numériques Revue de statistique appliquée, tome 25, no 2 (1977), p. 39-56.

Toutain G.1967. Le palmier dattier culture et production. Al Awamia, p.85.

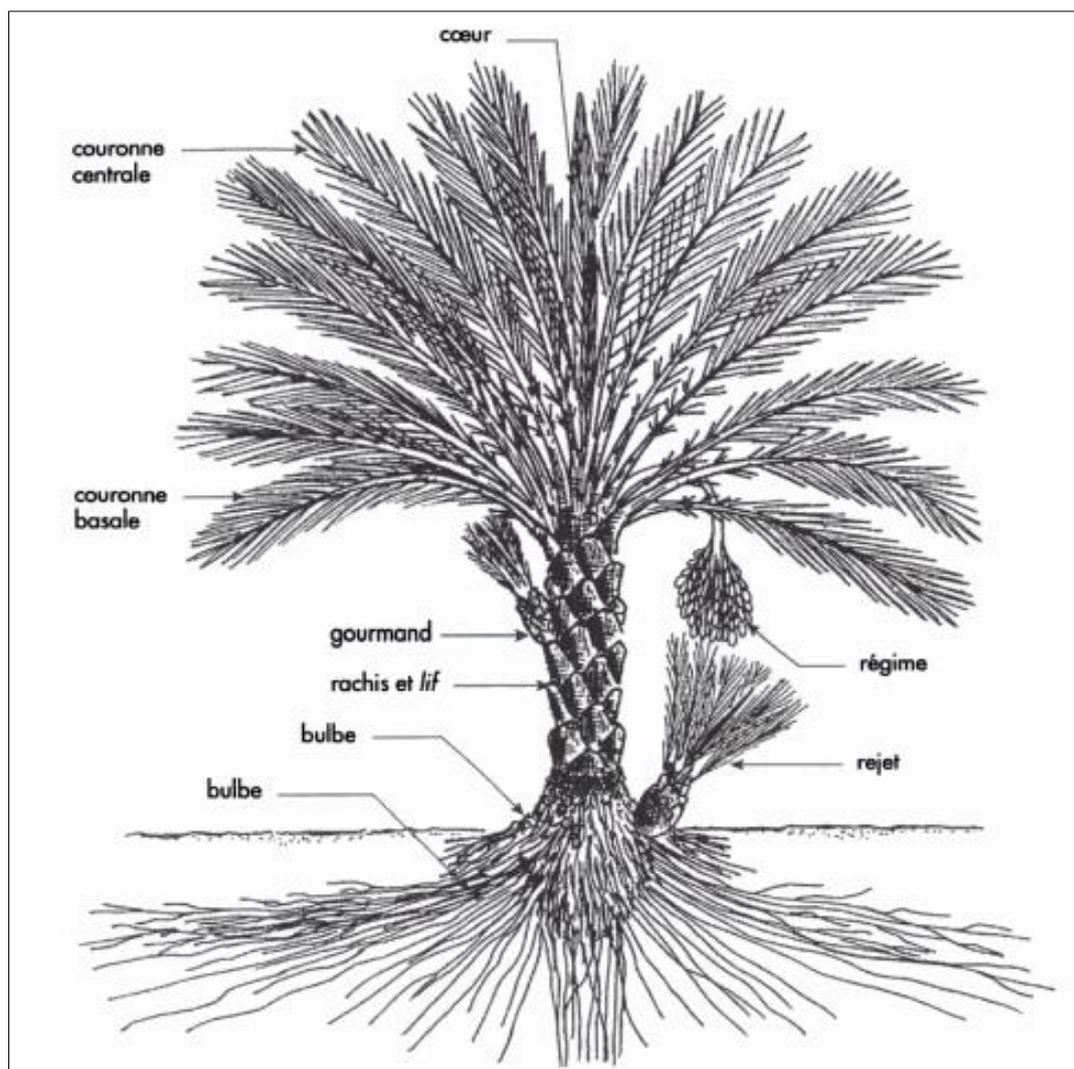
Wagner M.R., Cobbinah J.R., Bosu P.P. 2008. Wood Borers of Living Trees.Forest Entomology in West Tropical Africa: Forests Insects of Ghana, 59-85.

Zemmouri N., Zekraoui D. 2016. L'impact de l'orientation sur la consommation énergétique dans un bâtiment à usage bureau. Le 4ème séminaire international sur les energies nouvelles et renouvelables, URAER 24 - 25 Octobre 2016, Ghardaïa, Algérie .

Sites internet

Google earth: <https://earth.google.com/web/>

Annexes

Annexe 1: Figuration schématique du palmier dattier (Peyron, 2000).**Annexe 2:** La production dattier dans le monde en 2017 (FAO, 2019)

| Pays | Production de dattes en tonne (t) |
|-----------------|-----------------------------------|
| Egypte | 1590414 |
| Iran | 1185165 |
| Algérie | 1058559 |
| Arabie Saoudite | 754761 |
| Irak | 618818 |
| Emirats arabes | 475286 |
| Soudan | 439355 |
| Tunisie | 260000 |
| Libye | 174583 |
| Maroc | 129562 |
| Niger | 19186 |
| Mexique | 8215 |

Annexe 3 : Différents maladies et ravageurs des palmiers dattiers.



Différents stades de la progression de la maladie du Bayoud (Gaceb-Terrak, 2011)



Pourriture des inflorescences des palmiers dattiers (Sedra, 2003)



pourriture du cœur causée par *Phytophthora sp* (Dakhia *et al.*, 2013)



Forte infestation de Cochenilles blanches sur la face inférieure de la foliole d'un palmier dattier jeune (Saighi *et al.*, 2015)



Ectomyelois ceratoniae Zeller (Hamza *et al.*, 2015)



Implantation des acariens entre les fruits contigus et forment des taches de contours irréguliers (Houda *et al.*, 2012) .



Apaté monachus (Bonsignore, 2012)

Annexe 4 : Tableau de statistiques de fiabilité**Statistiques de fiabilité**

| | |
|----------------------|----------------------|
| Alpha de Cronbach | Nombre d'éléments |
| ,068 | 22 |

Annexe 5 : Tableau de la matrice de Variance totale expliquée pour la maladie de Khmedj**Variance totale expliquée**

| Composante | Valeurs propres initiales | | | Somme des carrés des facteurs retenus pour la rotation | | |
|------------|---------------------------|------------------|-----------|--|------------------|-----------|
| | Total | % de la variance | % cumulés | Total | % de la variance | % cumulés |
| 1 | 3,498 | 20,575 | 20,575 | 3,019 | 17,761 | 17,761 |
| 2 | 2,324 | 13,670 | 34,245 | 2,802 | 16,484 | 34,245 |
| 3 | 1,919 | 11,287 | 45,532 | | | |
| 4 | 1,526 | 8,977 | 54,509 | | | |
| 5 | 1,413 | 8,312 | 62,821 | | | |
| 6 | 1,223 | 7,195 | 70,017 | | | |
| 7 | ,961 | 5,652 | 75,668 | | | |
| 8 | ,849 | 4,992 | 80,661 | | | |
| 9 | ,714 | 4,199 | 84,859 | | | |
| 10 | ,612 | 3,602 | 88,461 | | | |
| 11 | ,522 | 3,073 | 91,534 | | | |
| 12 | ,364 | 2,141 | 93,675 | | | |
| 13 | ,345 | 2,031 | 95,706 | | | |
| 14 | ,295 | 1,736 | 97,442 | | | |
| 15 | ,213 | 1,252 | 98,694 | | | |
| 16 | ,189 | 1,112 | 99,806 | | | |
| 17 | ,033 | ,194 | 100,000 | | | |

Annexe 6 : Tableau de la matrice de Variance totale expliquée pour la maladie de Blâa**Variance totale expliquée**

| Composante | Valeurs propres initiales | | | Somme des carrés des facteurs retenus pour la rotation | | |
|------------|---------------------------|------------------|-----------|--|------------------|-----------|
| | Total | % de la variance | % cumulés | Total | % de la variance | % cumulés |
| 1 | 3,659 | 21,523 | 21,523 | 3,175 | 18,679 | 18,679 |
| 2 | 2,276 | 13,391 | 34,914 | 2,760 | 16,235 | 34,914 |
| 3 | 2,139 | 12,580 | 47,494 | | | |
| 4 | 1,502 | 8,834 | 56,328 | | | |
| 5 | 1,399 | 8,231 | 64,559 | | | |
| 6 | 1,154 | 6,787 | 71,346 | | | |
| 7 | ,906 | 5,327 | 76,673 | | | |
| 8 | ,843 | 4,959 | 81,632 | | | |
| 9 | ,726 | 4,271 | 85,903 | | | |
| 10 | ,634 | 3,727 | 89,629 | | | |
| 11 | ,455 | 2,678 | 92,307 | | | |
| 12 | ,368 | 2,166 | 94,473 | | | |
| 13 | ,316 | 1,856 | 96,329 | | | |
| 14 | ,218 | 1,280 | 97,608 | | | |
| 15 | ,197 | 1,157 | 98,765 | | | |
| 16 | ,177 | 1,040 | 99,805 | | | |
| 17 | ,033 | ,195 | 100,000 | | | |

Annexe 7 : Tableau de la matrice de Variance totale expliquée pour la Cochenille blanche

| Composante | Valeurs propres initiales | | | Somme des carrés des facteurs retenus pour la rotation | | |
|------------|---------------------------|------------------|-----------|--|------------------|-----------|
| | Total | % de la variance | % cumulés | Total | % de la variance | % cumulés |
| | 1 | 3,482 | 20,483 | 20,483 | 3,405 | 20,032 |
| 2 | 2,359 | 13,879 | 34,363 | 2,436 | 14,331 | 34,363 |
| 3 | 1,874 | 11,026 | 45,389 | | | |
| 4 | 1,598 | 9,399 | 54,787 | | | |
| 5 | 1,381 | 8,124 | 62,912 | | | |
| 6 | 1,203 | 7,077 | 69,988 | | | |
| 7 | ,925 | 5,440 | 75,428 | | | |
| 8 | ,873 | 5,137 | 80,565 | | | |
| 9 | ,727 | 4,277 | 84,843 | | | |
| 10 | ,654 | 3,846 | 88,689 | | | |
| 11 | ,558 | 3,280 | 91,969 | | | |
| 12 | ,417 | 2,450 | 94,419 | | | |
| 13 | ,322 | 1,896 | 96,315 | | | |
| 14 | ,252 | 1,483 | 97,799 | | | |
| 15 | ,199 | 1,173 | 98,972 | | | |
| 16 | ,144 | ,850 | 99,822 | | | |
| 17 | ,030 | ,178 | 100,000 | | | |

Annexe 8 : Tableau de la matrice de Variance totale expliquée pour la pyrale des dattes.

| Composante | Valeurs propres initiales | | | Somme des carrés des facteurs retenus pour la rotation | | |
|------------|---------------------------|------------------|-----------|--|------------------|-----------|
| | Total | % de la variance | % cumulés | Total | % de la variance | % cumulés |
| | 1 | 3,626 | 21,328 | 21,328 | 3,236 | 19,037 |
| 2 | 2,561 | 15,064 | 36,391 | 2,950 | 17,354 | 36,391 |
| 3 | 1,808 | 10,636 | 47,027 | | | |
| 4 | 1,520 | 8,943 | 55,971 | | | |
| 5 | 1,386 | 8,156 | 64,126 | | | |
| 6 | 1,171 | 6,890 | 71,016 | | | |
| 7 | ,906 | 5,329 | 76,346 | | | |
| 8 | ,844 | 4,964 | 81,310 | | | |
| 9 | ,714 | 4,198 | 85,508 | | | |
| 10 | ,633 | 3,726 | 89,234 | | | |
| 11 | ,446 | 2,623 | 91,857 | | | |
| 12 | ,413 | 2,432 | 94,289 | | | |
| 13 | ,317 | 1,862 | 96,151 | | | |
| 14 | ,243 | 1,432 | 97,583 | | | |
| 15 | ,198 | 1,166 | 98,749 | | | |
| 16 | ,178 | 1,047 | 99,796 | | | |
| 17 | ,035 | ,204 | 100,000 | | | |

Annexe 9 : Tableau de la matrice de Variance totale expliquée pour Boufaroua

| Composante | Valeurs propres initiales | | | Somme des carrés des facteurs retenus pour la rotation | | |
|------------|---------------------------|------------------|-----------|--|------------------|-----------|
| | Total | % de la variance | % cumulés | Total | % de la variance | % cumulés |
| | 1 | 3,499 | 20,584 | 20,584 | 3,334 | 19,610 |
| 2 | 2,373 | 13,961 | 34,545 | 2,539 | 14,935 | 34,545 |
| 3 | 1,890 | 11,115 | 45,661 | | | |
| 4 | 1,531 | 9,009 | 54,669 | | | |
| 5 | 1,427 | 8,394 | 63,063 | | | |
| 6 | 1,175 | 6,911 | 69,974 | | | |
| 7 | ,937 | 5,511 | 75,485 | | | |
| 8 | ,843 | 4,958 | 80,443 | | | |
| 9 | ,732 | 4,305 | 84,748 | | | |
| 10 | ,636 | 3,739 | 88,487 | | | |
| 11 | ,504 | 2,964 | 91,452 | | | |
| 12 | ,365 | 2,149 | 93,601 | | | |
| 13 | ,344 | 2,024 | 95,625 | | | |
| 14 | ,309 | 1,816 | 97,441 | | | |
| 15 | ,215 | 1,265 | 98,705 | | | |
| 16 | ,186 | 1,094 | 99,800 | | | |
| 17 | ,034 | ,200 | 100,000 | | | |

Annexe 10 : Tableau de la matrice de Variance totale expliquée pour Bouguessas

| Composante | Valeurs propres initiales | | | Somme des carrés des facteurs retenus pour la rotation | | |
|------------|---------------------------|------------------|-----------|--|------------------|-----------|
| | Total | % de la variance | % cumulés | Total | % de la variance | % cumulés |
| | 1 | 3,473 | 20,432 | 20,432 | 3,433 | 20,192 |
| 2 | 2,208 | 12,986 | 33,418 | 2,249 | 13,226 | 33,418 |
| 3 | 1,962 | 11,541 | 44,959 | | | |
| 4 | 1,528 | 8,991 | 53,950 | | | |
| 5 | 1,450 | 8,532 | 62,481 | | | |
| 6 | 1,139 | 6,703 | 69,184 | | | |
| 7 | 1,029 | 6,054 | 75,238 | | | |
| 8 | ,900 | 5,297 | 80,535 | | | |
| 9 | ,718 | 4,225 | 84,759 | | | |
| 10 | ,702 | 4,131 | 88,891 | | | |
| 11 | ,460 | 2,705 | 91,596 | | | |
| 12 | ,390 | 2,297 | 93,893 | | | |
| 13 | ,362 | 2,132 | 96,025 | | | |
| 14 | ,289 | 1,703 | 97,728 | | | |
| 15 | ,200 | 1,179 | 98,906 | | | |
| 16 | ,151 | ,889 | 99,795 | | | |
| 17 | ,035 | ,205 | 100,000 | | | |

Annexe 11 : Tableau de la matrice des composantes après rotation pour la maladie de Khmedj

Matrice des composantes après rotation^a

| | Composante | |
|----------------------------------|------------|-------|
| | 1 | 2 |
| Fréquence d'irrigation en été | ,682 | -,375 |
| Fréquence d'irrigation en hiver | ,672 | -,386 |
| Brise vents | -,640 | -,273 |
| Superficie totale | ,616 | -,182 |
| Fertilisation minéral | -,548 | ,244 |
| Khmedj | -,514 | -,289 |
| Nombre de pieds femelles | ,449 | ,227 |
| Type de sol | ,276 | -,020 |
| Mode d'irrigation | ,029 | -,011 |
| Variétés | ,226 | ,821 |
| l'âge des pieds | ,255 | ,576 |
| Entretien des palmiers | -,422 | ,536 |
| Fertilisation organique | -,228 | ,511 |
| Qualité des eaux de l'irrigation | -,073 | ,505 |
| Type d'exploitation | -,213 | ,414 |
| Drainage | ,271 | -,359 |
| Arbres Fruitier | -,011 | ,317 |

Annexe 12 : Tableau de la matrice des composantes après rotation pour la maladie de Blâa

Matrice des composantes après rotation^a

| | Composante | |
|----------------------------------|------------|-------|
| | 1 | 2 |
| Blâa | ,795 | ,183 |
| Fréquence d'irrigation en hiver | ,783 | -,295 |
| Fréquence d'irrigation en été | ,653 | -,397 |
| Entretien des palmiers | -,619 | ,375 |
| Superficie totale | ,518 | -,287 |
| Brise vents | -,447 | -,120 |
| Mode d'irrigation | -,442 | -,412 |
| Type de sol | ,429 | ,117 |
| Fertilisation minéral | -,080 | ,638 |
| Qualité des eaux de l'irrigation | ,091 | ,622 |
| Fertilisation organique | -,162 | ,571 |
| Type d'exploitation | -,083 | ,524 |
| l'âge des pieds | ,153 | ,476 |
| Variétés | -,267 | ,411 |
| Nombre de pieds femelles | -,188 | -,320 |
| Drainage | ,299 | -,320 |
| Arbres Fruitier | -,063 | ,257 |

Annexe 13 : Tableau de la matrice des composantes après rotation pour la cochenille blanche

Matrice des composantes après rotation^a

| | Composante | |
|----------------------------------|------------|-------|
| | 1 | 2 |
| Fréquence d'irrigation en été | ,815 | ,046 |
| Fréquence d'irrigation en hiver | ,806 | ,016 |
| Superficie totale | ,644 | ,105 |
| Entretien des palmiers | -,581 | ,389 |
| Fertilisation minéral | -,526 | ,158 |
| Drainage | ,488 | ,007 |
| Type d'exploitation | -,370 | ,282 |
| Qualité des eaux de l'irrigation | -,341 | ,265 |
| Type de sol | ,221 | -,003 |
| Variétés | -,166 | ,799 |
| l'âge des pieds | -,017 | ,605 |
| Fertilisation organique | -,343 | ,554 |
| Cochenille blanche | -,294 | -,538 |
| Brise vents | -,435 | -,461 |
| Nombre de pieds femelles | ,296 | ,378 |
| Arbres Fruitier | -,105 | ,370 |
| Mode d'irrigation | ,003 | -,050 |

Annexe 14 : Tableau de la matrice des composantes après rotation pour la pyrale des dattes

Matrice des composantes après rotation^a

| | Composante | |
|----------------------------------|------------|-------|
| | 1 | 2 |
| Fréquence d'irrigation en hiver | ,790 | -,164 |
| Fréquence d'irrigation en été | ,774 | -,156 |
| Superficie totale | ,678 | ,055 |
| Entretien des palmiers | -,600 | ,326 |
| Fertilisation minéral | -,556 | ,033 |
| Brise vents | -,508 | -,416 |
| Drainage | ,398 | -,231 |
| Type d'exploitation | -,328 | ,279 |
| Nombre de pieds femelles | ,314 | ,300 |
| Type de sol | ,283 | ,059 |
| Mode d'irrigation | -,024 | ,019 |
| Variétés | -,058 | ,865 |
| Pyrale des dattes | -,001 | -,830 |
| l'âge des pieds | ,129 | ,685 |
| Qualité des eaux de l'irrigation | -,210 | ,476 |
| Fertilisation organique | -,339 | ,417 |
| Arbres Fruitier | -,075 | ,291 |

Annexe 15 : Tableau de la matrice des composantes après rotation pour le Boufaroua

Matrice des composantes après rotation^a

| | Composante | |
|----------------------------------|------------|-------|
| | 1 | 2 |
| Fréquence d'irrigation en été | ,766 | -,156 |
| Fréquence d'irrigation en hiver | ,764 | -,164 |
| Superficie totale | ,635 | -,013 |
| Fertilisation minéral | -,556 | ,138 |
| Brise vents | -,532 | -,439 |
| Entretien des palmiers | -,519 | ,458 |
| Drainage | ,452 | -,124 |
| Nombre de pieds femelles | ,383 | ,375 |
| Type de sol | ,242 | ,010 |
| Variétés | -,025 | ,839 |
| l'âge des pieds | ,084 | ,625 |
| Fertilisation organique | -,325 | ,486 |
| Boufaroua | -,432 | -,471 |
| Type d'exploitation | -,301 | ,371 |
| Arbres Fruitier | -,069 | ,349 |
| Qualité des eaux de l'irrigation | -,308 | ,311 |
| Mode d'irrigation | ,012 | -,030 |

Annexe 16 : Tableau de la matrice des composantes après rotation pour Bouguassas

Matrice des composantes après rotation^a

| | Composante | |
|----------------------------------|------------|-------|
| | 1 | 2 |
| Fréquence d'irrigation en hiver | -,788 | ,074 |
| Fréquence d'irrigation en été | -,778 | ,048 |
| Entretien des palmiers | ,659 | ,181 |
| Superficie totale | -,642 | ,235 |
| Fertilisation minéral | ,567 | ,012 |
| Drainage | -,454 | -,054 |
| Fertilisation organique | ,444 | ,377 |
| Type d'exploitation | ,389 | ,280 |
| Type de sol | -,268 | ,206 |
| Variétés | ,250 | ,786 |
| l'âge des pieds | ,044 | ,750 |
| Brise vents | ,381 | -,526 |
| Qualité des eaux de l'irrigation | ,335 | ,373 |
| Arbres Fruitier | ,152 | ,331 |
| Nombre de pieds femelles | -,231 | ,325 |
| Bouguassas | ,124 | -,250 |
| Mode d'irrigation | ,001 | -,106 |

الحالة الصحية لبساتين النخيل في المنطقة الجنوبية الشرقية لولاية بسكرة

يهدف هذا العمل إلى الكشف عن الأمراض والآفات المختلفة التي تؤثر على بساتين النخيل في جنوب شرق بسكرة (الحاجب، مليلي، أوماش، الحوش وسيدي عقبه) والعناصر التي تؤدي للإصابة بها. تم إجراء تحقيق على أكثر من 50 بستان نخيل و حوالي 11851 نخلة، لمدة شهرين متتاليين (مارس وأفريل). بعد جمع الردود، تم معالجة البيانات من قبل Excel و برنامج SPSS. في نهاية التحليل، وجدنا أن بوفروة هو السائد في جميع بساتين النخيل، يليه الخمج، البلع، دودة التمر، السيبانة وأخيرا بوقصاص. أما مرض البيوض غائب تماماً في جميع البلديات. و العوامل المتحكمة في تواجد هذه الآفات هي: عدم وجود حواجز الرياح، قلة الصرف، عدد مرات الري، نوعية التربة و المساحة.

الكلمات المفتاحية: نخيل التمر، المرض، الآفات، بسكرة، تحقيق.

Résumé

Etat phytosanitaire des palmeraies de la zone Sud-Est de la willaya de Biskra

Notre travail conçu à révéler les différentes maladies et ravageurs touchant les palmeraies de notre région d'étude le Sud-Est de Biskra (El Hadjeb, M'lili, Oumache, El Haouch et Sidi Okba) et les éléments en faveur de leur infestation. Une enquête a été réalisé sur plus de 50 palmeraies avec un effective de 11851 palmiers, pendant deux mois successives (mars et avril). Après la collection des réponses, les données sont traitées par Excel et le logiciel de SPSS. A la fin de l'analyse, on a trouvé que le Boufaroua prédomine toutes les palmeraies, suivit par le Khmedj, le Blâa, la pyrale des dattes, la Cochenille blanche et finalement le Bouguassas. La maladie de Bayoud est absente totalement dans toutes les communes. Ces maladies et ravageurs sont favorisés par le manque de brise vents, l'absence de drainage, la fréquence d'irrigation, type du sol et superficie.

Mots clés : Palmier dattier, maladie, ravageur, Biskra, enquête.

Abstract

Phytosanitary status of palm groves in the southeastern area of Biskra willaya

Our work designed to reveal the various diseases and pests affecting palm groves in our study region the southeast of Biskra (El Hadjeb, M'lili, Oumache, El Haouch and Sidi Okba) and the elements in favor of their infestation. A survey was carried out on more than 50 palm groves with an effective 11851 palm trees, for two successive months (March and April). After collecting responses, the data is processed by Excel and the SPSS software. At the end of the analysis, it was found that Boufaroua predominates all palm groves, followed by Khmedj, Blâa, the Date Moth, the White Cochineal and finally the Bouguassas. Bayoud's disease is completely absent in all municipalities. These diseases and pests are favoured by the lack of windbreeze, lack of drainage, frequency of irrigation, soil type and area.

Keywords: Date palm, disease, pest, Biskra, survey.