



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

# MÉMOIRE DE MASTER

Science de la Nature et de la Vie  
Sciences Agronomiques  
Spécialité :

Réf. : Entrez la référence du document

---

Présenté et soutenu par :  
**Athmani Dalel**

Le : 10/06/2024

## **Impacts socioéconomiques des problèmes phytosanitaires dans les palmeraies de Biskra**

---

### Jury :

<b>M.</b>	Benmehaia Mohamed El Amine	<b>Dr</b>	Université Mohamed Khider Biskra	<b>Président</b>
<b>M.</b>	<b>Benziouche Salah Eddine</b>	<b>Pr</b>	Université Mohamed Khider Biskra	<b>Rapporteur</b>
<b>Mme.</b>	Abdellaoui Imane	<b>MAA</b>	Université Mohamed Khider Biskra	<b>Examinatrice</b>

Année universitaire : 2023/2024

# **Remerciements**

*Je souhaite exprimer ma profonde gratitude à Dieu, le Tout-Puissant, pour m'avoir accordé la santé, le courage, la patience et la volonté nécessaires pour entreprendre ce travail.*

*Je tiens à exprimer ma sincère gratitude à mon directeur de mémoire **Pr. SALAH EDDINE BENZIOUCHE** pour son aide précieuse, ses conseils éclairés, son soutien continu et sa confiance tout au long de mon parcours.*

*Mes remerciements sincères vont également à tous mes enseignants du département D'agriculture.*

*Je tiens à remercier chaleureusement mes amis et toutes les personnes qui m'ont aidé de près ou de loin dans l'élaboration de ce travail.*

# ***Dédicace***

*Je dédie humblement ce travail :*

*À mon père, qui n'a pas pu voir mon travail mais qui est toujours présent dans mon cœur.*

*À ma mère, mon premier soutien et encouragement tout au long de ce parcours. Que Dieu lui accorde une bonne santé et une longue vie prospère.*

*À mes deux filles, princesses Loudjein et Layan, et à mes deux fils, Ahmed et Louai, qui ont toujours été une source de force et de courage. Leur amour me réchauffe le cœur; que Dieu les garde pour moi.*

*À mon mari Labib merci infiniment pour ton soutien et tes conseils précieux. Merci d'être un bon père et un bon mari.*

*À ma sœur Wafa, qui a été un véritable soutien.*

*À mes chers frères, Ilyes, Amin, Oussama, Ghiles qui m'ont toujours soutenu et encouragé durant mes années d'études.*

*À ma famille et ma belle-famille, pour leur soutien et leur présence.*

*À tous le cadre pédagogique et administratif de l'école qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail,*

*Je vous adresse à tous un sincère "**Merci**".*

## Liste des abréviations

<b>PPS</b>	Produits phytosanitaire
<b>DSA</b>	Direction des Services Agricoles
<b>DPSB</b>	Direction de la programmation et du suivi budgétaire
<b>FAO</b>	Food and agriculture Organisation of the United Nations
<b>INPV</b>	Institut National de la Protection des Végétaux
<b>DZD</b>	Dinar Algérien
<b>Qx</b>	Quintaux
<b>%</b>	Pourcent
<b>MADR</b>	Ministre d'agriculture et de développement rural

## Liste des figures

Figure 1	Structure du mémoire .....	6
Figure 2	Figuration schématique des différents éléments de palmier dattier...	11
Figure 3	Stades de développement de la datte.....	12
Figure 4	La culture in vitro du palmier dattier par Embryogenèse et organogenèse.....	14
Figure 5	Plantation des rejets de palmier dattier.....	15
Figure 6	Les techniques d'irrigation durable de palmier dattier.....	16
Figure 7	Répartition géographique du patrimoine phoénicicole en Algérie, particulièrement la région des Ziban.....	20
Figure 8	La production totale de Deglet Nour en Quintaux dans les trois wilayas de l'Algérie, dont Biskra a produit 114 kg/arbre et Ouargla a produit 76 kg/arbre en 2016.....	20
Figure 9	La production des dattes de la wilaya de Biskra en 2015.....	21
Figure 10	Cycle biologique de la pyrale des dattes.....	25
Figure 11	Localisation et limites administratives de la wilaya de Biskra.....	33
Figure 12	Les données climatiques de la ville de Biskra durant la période 2007-2021.....	35
Figure 13	a) Nombre de palmiers dattiers productifs à Biskra ; b) Production dattier à Biskra.....	36
Figure 14	Nombre des palmeraies affectées par les problèmes phytosanitaire (PP) dans la région d'étude.	39
Figure 15	Taux de présence des ravageurs rencontrés dans la région de Biskra	40
Figure 16	Invasion de Qssab dans la palmeraie	44
Figure 17	Taux d'infestation des palmeraies enquêtés par les problèmes phytosanitaires.	44
Figure 18	L'infestation de la Cochenille blanche du palmier dattier	45
Figure 19	Début de la formation des fils de Boufaroua à Bouchagroun	45
Figure 20	L'opération de nettoyage des palmiers de la région d'étude	49
Figure 21	La maladie de pourriture de cœur (Blaa) dus principalement au mauvais drainage dont l'odeur était insupportable lors la prise de cette photo.	50
Figure 22	L'âge des agriculteurs de chaque région agricole enquêtés.	51
Figure 23	Niveau d'instruction des agriculteurs dans quatre localités	51
Figure 24	Les pourcentages d'agriculteurs utilisant des protections lors des traitements phytosanitaires.	52
Figure 25	Pourcentage des agriculteurs qui respecte les normes des doses des produits phytosanitaires	53
Figure 26	Pourcentage des agriculteurs qui adoptent les différents produits phytosanitaires.	54

## Liste des tableaux

Tableau 1	Les principaux ravageurs attaquant les palmeraies de la wilaya de Biskra.....	27
Tableau 2	Les principales maladies fongiques des palmeraies de la wilaya de Biskra.....	29
Tableau 3	La répartition de l'échantillon des palmeraies de la wilaya de Biskra.....	37
Tableau 4	Le taux de présences des maladies dans les palmeraies enquêtées de la région d'étude.....	42
Tableau 5	Le niveau de présences des mauvaises herbes dans les palmeraies enquêtées de la région d'étude.....	43
Tableau 6	Les principales causes des problèmes phytosanitaires rencontrées par les palmeraies de la région d'étude.....	46
Tableau 7	La densité des palmiers dattiers dans les différentes palmeraies enquêtées.....	47
Tableau 8	L'âge des palmiers dattiers répartie selon les zones agricoles enquêtées. ....	48
Tableau 9	Niveau d'entretiens des palmeraies enquêtées.....	48
Tableau 10	Les produits phytosanitaires utilisée pour lutter les différents problèmes phytosanitaires.....	53
Tableau 11	Nombre d'agriculteurs ayant appliqués des méthodes de lutte contre les problèmes phytosanitaires des palmiers dattiers.....	55
Tableau 12	Le type d'engrais les plus utiliser par les agriculteurs dans la région d'étude.....	57
Tableau 13	Les couts supplémentaires de traitement phytosanitaire par an	58
Tableau 14	Effet des problèmes phytosanitaires sur le rendement des palmeraies.....	59
Tableau 15	Sentiments des agriculteurs lors la perte de rendement issue des problèmes phytosanitaire.....	61
Tableau 16	Nombre des palmeraies vendues due aux problèmes phytosanitaire.....	61
Tableau 17	Nombre des palmiers morts due aux problèmes phytosanitaires.....	62

## Table des matières

Liste des abréviations	
Liste des figures.	
Liste des tableaux.	
Sommaire.	
Introduction générale .....	1

### Partie Théorique

#### **Chapitre 1** : Synthèse bibliographique sur le palmier dattier.

1.1. Introduction .....	8
1.2. Description botanique de palmier dattier .....	8
1.2.1. Taxonomie .....	8
1.3. Morphologie de palmier dattier.....	9
1.4. Stade phonologique .....	10
1.5. Culture de palmier dattier.....	12
1.5.1. Exigences et besoins.....	12
1.5.2. Principaux itinéraires cultureux du palmier dattier.....	13
1.5.2.1. Préparation du terrain pour une palmeraie .....	13
1.5.2.2. Choix et plantation des variétés.....	13
1.5.2.3. Plantation des rejets.....	14
1.5.2.4. Irrigation .....	15
1.5.2.5. Amendement et Fertilisation.....	16
1.5.2.6. Pollinisation .....	17
1.5.2.7. Le traitement phytosanitaire .....	18
1.5.2.7.1. Principaux systèmes de classification.....	18
1.6. Importance socio-économique de la culture de palmier dattier.....	19
1.6.1. Au niveau mondial .....	19
1.6.2. Au niveau de l'Algérie .....	19
1.6.3. Au niveau de Biskra.....	20
1.7. Contraintes et difficultés.....	21
1.8. Conclusion .....	22

#### **Chapitre 2** : Les problèmes phytosanitaires affectant le palmier dattier.

2.1. Introduction .....	23
2.2. Les problèmes phytosanitaires du palmier dattier.....	23
2.2.1. Ravageurs majeurs du palmier dattier.....	23
2.2.1.1. Boufaroua ( <i>Oligonychus afrisiaticus</i> ) .....	23
2.2.1.2. Pyrale des dattes ( <i>Ectomyelois ceratoniae</i> ) .....	24
2.2.1.3. Cochenille blanche ( <i>Parlatoria blanchardi</i> ) .....	25
2.2.1.4. Le Bouguassas ( <i>Apatemonachus</i> ).....	25

2.2.1.5. Oryctes (agamemnonarabicus).....	26
2.2.2. Maladies fongiques du palmier dattier.....	30
2.2.2.1. Bayoudou Fusarioses (Fusariumoxysporum fs albedinis.....	30
2.2.2.2. Khmedj ou Pourriture des inflorescences (Mauginiellascattae).	31
2.2.2.3. Le Blaâ ou la pourriture du cœur (Phytophthora sp) .....	31
2.4. Conclusion .....	32

## **Partie Pratique**

### **Chapitre 3 : Matériels et méthodes.**

3.1. Introduction .....	33
3.2. Présentation de la région d'étude .....	33
3.2.1. Situation géographique .....	33
3.2.2. Caractéristiques naturelles de la région.....	33
3.2.3. La phoeniculture à Biskra.....	35
3.3. Cadre méthodologique .....	36

### **Chapitre 4 : Résultats et discussion**

4.1. Introduction.....	39
4.2. Diagnostique des problèmes phytosanitaires.....	39
4.3. Principaux problèmes phytosanitaires rencontrés dans la zone d'étude.....	40
4.3.1. Les ravageurs.....	40
4.3.1.1. Boufaroua.....	40
4.3.1.2. Cochenille blanche.....	41
4.3.1.3. Pyrale des dattes .....	41
4.3.2. Les maladies .....	42
4.3.3. Mauvaise herbe .....	43
4.4. Les principales causes des problèmes phytosanitaires envahis les palmeraies.	44
4.4.1. Causes d'ordre technique.....	47
4.4.2. Causes d'ordre sociologique.....	50
4.4.3. Causes d'ordre économique.....	52
4.5. Les moyens de lutte contre les problèmes phytosanitaires.....	54
4.6. Les conséquences des problèmes phytosanitaires sur les palmeraies.....	58
4.6.1. Conséquences économiques.....	58
4.6.1.1. Les couts supplémentaires de traitement phytosanitaire ...	58
4.6.1.2. Effet sur le rendement .....	59
4.6.1.3. Effet sur la qualité de production, le palmier dattier et les autres cultures.....	60
4.6.2. Conséquences sociologiques.....	60
4.7. Conclusion.....	62
Conclusion générale.....	63
Références Bibliographiques.....	68



## Résumé

Ce mémoire porte sur l'analyse des impacts socio-économiques des problèmes phytosanitaires affectant les palmeraies de la région des Ziban en Algérie. Le palmier dattier est une culture extrêmement importante pour cette région aride, générant des revenus substantiels et jouant un rôle clé dans l'économie nationale algérienne. Cependant, les palmeraies font face à de sérieux défis phytosanitaires liés à l'invasion persistante de maladies et de ravageurs. L'étude empirique, menée dans quatre régions de Biskra, a révélé une situation phytosanitaire préoccupante. Les taux d'infestation par les ravageurs sont alarmants, environ 48,33% des exploitations sont touchées par le Boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus*), avec 52,3% à Bouchagroun. La cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi*) affecte 43,33% des palmeraies, atteignant 57,1% à Bouchagroun et 44,44% à Luchana. Le ver de la datte (*Ectomyelois ceratoniae*) est présent dans 15% des palmeraies, avec 22,22% d'infestation à Luchana. Le Khmedj (*Mauginiella scaettae*) touche 14,28% des palmeraies à Bouchagroun, tandis que 11,11% souffrent de la pourriture du cœur (*Phytophthora sp*). Le Diss, une mauvaise herbe, infeste 56,67% des exploitations, dont 47,06% à Bouchagroun. Les répercussions économiques sont lourdes. Les dépenses de traitement peuvent atteindre 15 000 DA par application contre le Boufaroua. L'impact sur le rendement des dattes en 2023 représente jusqu'à 1,73% de pertes dans les zones les plus touchées. La qualité des fruits infestés se dépréciant, les revenus des agriculteurs sont affectés. Sur le plan sociologique, près des deux tiers des agriculteurs montrent des signes de détresse psychologique, avec comportements agressifs et sentiments d'impuissance. Certains ont même vendu leurs palmeraies, tandis que d'autres font face à une mortalité de palmiers atteignant 1,41% dans certaines régions.

**Mots clés :** Palmier dattier, Problèmes phytosanitaires, Ravageurs, Maladies fongique, Biskra, Répercussions économiques, Impacts sociologiques.

## Abstract

This study analyses the socio-economic impact of phytosanitary problems affecting palm groves in the Ziban region of Algeria. Date palm is an extremely important culture for this arid region, generating substantial income and playing a key role in the Algerian national economy. However, palm groves face serious phytosanitary challenges linked to the persistent invasion of diseases and pests. The empirical study, carried out in four regions of Biskra, revealed a worrying phytosanitary situation. Pest infestation rates are alarming, with around 48.33% of farms affected by Boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus*), and 52.3% in Bouchagroun. White cochineal (*Parlatoria blanchardi*) affects 43.33% of palm groves, reaching 57.1% in Bouchagroun and 44.44% in Luchana. Date worm (*Ectomyelois ceratoniae*) is present in 15% of palm groves, with 22.22% infestation in Luchana. Khmedj affects 14.28% of palm groves in Bouchagroun, while 11.11% suffer from heart rot. Diss, a weed, infests 56.67% of farms, including 47.06% in Bouchagroun. The economic consequences are significant. Treatment costs can reach 15,000 DA per application against Boufaroua. The impact on date yields in 2023 represents losses of up to 1.73% in the worst affected areas. As the quality of infested fruit declines, farmers' incomes are affected. Sociologically, almost two-thirds of farmers are showing signs of psychological distress, with aggressive behavior and feelings of hopelessness. Some have even sold their palm groves, while others are facing palm mortality reaching 1.41% in some areas.

**Keywords:** Date palm, Phytosanitary problems, Pests, Fungal diseases, Biskra, Economic repercussions, Sociological impacts.

ملخص

هذا البحث يعمل على تحليل الآثار الاجتماعية والاقتصادية للمشكلات الصحية النباتية التي تؤثر على بساتين النخيل في منطقة الزاب في الجزائر. يُعتبر النخيل محصولًا بالغ الأهمية لهذه المنطقة الفاحلة، إذ يدرّ دخلًا كبيرًا ويلعب دورًا رئيسيًا في الاقتصاد الوطني الجزائري. ومع ذلك، تواجه بساتين النخيل تحديات صحية نباتية خطيرة بسبب الغزو المستمر للأمراض والآفات. كشفت الدراسة التجريبية التي أُجريت في أربع مناطق من ولاية بسكرة عن وضع صحي نباتي مقلق في بساتين النخيل. وصلت معدلات الإصابة بالآفات إلى مستويات مقلقة - إذ أن حوالي 48.33% من المزارع مصابة بأفة البوفرة (*Oligonychus afrasiaticus*) ، بنسبة 52.3% في بوشقرون. تصيب الحشرة القشرية البيضاء 43.33% (*Parlatoria blanchardi*) من بساتين النخيل، مع بلوغ النسبة 57.1% في بوشقرون و 44.44% في ليشانة. يوجد دودة التمر (*Ectomyelois ceratoniae*) في 15% من بساتين النخيل، مع نسبة إصابة تصل إلى 22.22% في ليشانة. تصل نسبة الإصابة بمرض الخمج إلى 14.28% في بوشقرون، بينما تعاني 11.11% من بساتين النخيل من تعفن القلب. كما أن عشبة "الديس" الضارة تُصيب 56.67% من المزارع، منها 47.06% في بوشقرون . الآثار الاقتصادية لهذه المشكلات ثقيلة جدا. يمكن أن تصل تكاليف العلاج إلى 15,000 دينار جزائري لكل عملية معالجة لمكافحة البوفرة. بلغ تأثير هذه المشكلات على إنتاج التمور في عام 2023 نسبة تصل إلى 1.73% من الخسائر في المناطق الأكثر تضررًا. ومع انخفاض جودة الثمار المصابة، تتأثر إيرادات المزارعين. أما من الناحية الاجتماعية، فأظهر حوالي ثلثي المزارعين علامات ضيق نفسي، بما في ذلك السلوك العدوانية والشعور بالعجز. قام البعض ببيع بساتين النخيل الخاصة بهم، بينما يواجه آخرون وفاة النخيل بنسبة تصل إلى 1.41% في بعض المناطق.

**الكلمات المفتاحية :** نخيل التمر ، مشكلات صحية نباتية، آفات، أمراض فطرية، بسكرة، آثار اقتصادية، آثار اجتماعية.

# **Introduction-Problématique-Méthodologie**

*« Le palmier est un arbre monumental, puissant, royal ; il a en partage la force, la majesté et l'élégance parfaite ; sa tige isolée remplit un cadre de plusieurs lieues et peuple une solitude. »  
(Lehuraux, 1945)*

## Introduction

L'oasis saharienne, berceau du palmier dattier, se présente comme un écosystème essentiel dans la vie des populations locales des régions sahariennes et présahariennes en Algérie. En effet, le palmier dattier n'est pas simplement un arbre parmi d'autres, mais plutôt le pivot central autour duquel s'articule la vie dans les oasis sahariennes.

Le palmier dattier est une plante extrêmement importante pour les régions chaudes et arides de l'Ancien monde, notamment dans le nord de l'Afrique et au Moyen-Orient. Il est même la clef de voute des agrosystèmes oasiens (Sedra, 2003). En effet, cet arbre génère d'importants revenus dans la stabilité socio-économique du Sahara Algérien qui représente les (4/5) du territoire national. Occupant la deuxième place après les hydrocarbures, le palmier dattier représente une source substantielle de devises pour l'Algérie, soulignant ainsi son impact majeur sur l'économie nationale (Achoura, 2013).

Le *Phoenix dactylifera* L constitue une source essentielle de recettes d'exportation et de moyens de subsistance pour des millions de petits exploitants ruraux (FAO, 2020). Ainsi, il joue un important rôle, dû non seulement à son importance économique, mais aussi à son adaptation écologique permettant, d'une part, d'assurer une protection nécessaire à des cultures sous-jacentes contre les vents chauds et secs, et d'autre part, de contribuer à la lutte contre l'ensablement (Sedra, 2003) .

En outre, le palmier dattier contribue de manière significative à la sécurité alimentaire et nutritionnelle de millions d'individus grâce à ses fruits riches en éléments nutritifs, ainsi qu'à travers une variété de produits dérivés (Sedra, 2003). En parallèle, il constitue une source vitale de revenus essentiels à la survie des phoéniculteurs et la création d'emplois qu'elle engendre pour plus de 100 000 familles du Sud algérien avec 9 % des exportations agricoles, d'autre part une multitude de sous-produits (culinaire, artisanal et menuiserie...)(Aberlenc-Bertossi, 2010).

L'Algérie est l'un des grands pays leaders dans le domaine de la culture du palmier dattier, avec plus de 18 millions de palmiers et plus de 800 variétés, dont les plus importantes sont Deglet Nour, Ghars et Mech Degla (Benzouche and Cheriet, 2012). La région des Ziban occupe une place prépondérante en tant que principale région phoénicole en Algérie. Elle a connu une évolution remarquable, manifeste à la fois par l'expansion significative des superficies consacrées à la culture du palmier dattier et par l'amélioration tant quantitative que qualitative de sa production même (Benzouche, 2017).

La wilaya de Biskra, constitue le centre de notre étude, se distingue en tant que leader national dans la culture du palmier dattier. Avec une superficie totale cultivée de 124 826 ha, elle représente environ 42 % de la superficie totale cultivée en palmier dattier en Algérie. De plus, la filière palmier dattier de la région de Biskra ne compte pas moins de 3,5 millions de palmiers, soit près de 30 % de la filière nationale, soulignant ainsi l'importance cruciale de ce secteur dans l'économie nationale (Benharrat, 2022).

Cependant, en dépit des avantages qu'elle procure et les opportunités qu'elle engendre, cette richesse patrimoniale se heurte actuellement à des défis multiples, notamment d'ordre climatique, environnementale, socioéconomique et surtout technique. Parmi ces défis, les contraintes phytosanitaires émergent comme un obstacle majeur, entravant ainsi le développement, la préservation et l'extension du palmier dattier dans l'ensemble des régions phoenicicoles du pays. En revanche, plusieurs études antérieures se penchant sur ce domaine révèlent que la culture du palmier dattier en Algérie est continuellement menacée par l'invasion persistante de maladies et de ravageurs (Achoura and Belhamra, 2010; Chenafi, 2019; Chouiter and Chenbi, 2022).

Ces intrusions ont non seulement entraîné une érosion variétale aux conséquences écologiques, phytosanitaires, et, à moyen et long terme, économiques considérables, mais ont également sérieusement compromis ce précieux patrimoine phoenicicole (Dakhia et al., 2013). Parmi les conséquences phytosanitaires, on note une menace significative et des dommages causés par divers ravageurs et maladies, tels que la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae*), le Boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus*), la Cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi*), le foreur des palmes (*Apate monachus*), la maladie de Khmedj (*Mauginiella scattae*), Le Blaâ ou la pourriture du cœur (*Phytophthora sp*) (Peyron, 2000).

Ces ennemis naturels et maladies entraînent d'importants dégâts et pertes financières considérables pour les producteurs, tout en pouvant provoquer une érosion génétique (Dakhia et al., 2013). A titre d'exemple, l'acarier *Oligonychus afrasiaticus*, communément appelé "Boufaroua" en Algérie, pose une menace significative en rendant les dattes immangeables, entraînant des pertes substantielles pouvant aller jusqu'à la totalité de la récolte. Selon Dakhia et al., (2013), lors de la campagne de 1981, les dommages causés par cet acarier ont été estimés entre 30% et 70%, avec des pertes les plus sévères observées dans les régions où la variété Deglet Nour est dominante, notamment dans les bassins des Ziban. De plus, les dégâts causés par la pyrale des dattes peuvent représenter entre 10% et 20% de la production totale. Outre les conséquences directes sur la production, ces problèmes phytosanitaires ont des

répercussions socioéconomiques significatives sur les communautés locales, qui dépendent traditionnellement de l'activité oasisienne.

Ce travail de fin d'étude s'inscrit dans une démarche de diagnostic approfondi de la situation phytosanitaire des palmeraies de Biskra, dont le but d'analyser précisément les conséquences socioéconomiques des problèmes phytosanitaires qui touchent actuellement les palmeraies de la région de Biskra.

Ainsi, cette recherche s'articule autour les objectifs suivants :

- 1- Établir un diagnostic complet de la situation phytosanitaire des palmeraies par une identification et un examen approfondi :
  - Des principales maladies et parasites affectant les palmiers dattiers dans la région.
  - Des causes et facteurs favorisant leur propagation.
  - D'identifier les conséquences socioéconomiques des problèmes phytosanitaires
  - De leur impact sur le rendement et la rentabilité des exploitations phoenicoles.
  - Des difficultés rencontrées par les agriculteurs pour lutter efficacement contre ces problèmes phytosanitaires.
- 2- Évaluer la pertinence et l'efficacité des dispositifs existants de protection des palmeraies face à ces problèmes phytosanitaires.

## **Problématique**

L'importance socioéconomique du palmier dattier dans la région de Biskra est indéniable, mais elle se trouve actuellement menacée par divers problèmes phytosanitaires qui menacent leur pérennité. Cette situation nous amène à formuler la question principale la suivante :

**Quels sont les impacts socioéconomiques des problèmes phytosanitaires sur les palmeraies de Biskra, et comment ces défis influent-ils sur la situation sociologique et économique des agriculteurs ?**

En effet, ces défis soulèvent des questions cruciales sur les conséquences socioéconomiques qui en découlent :

1. Quels sont les principaux problèmes phytosanitaires rencontrés dans les palmeraies de Biskra?
2. Quelle sont les facteurs qui favorisent la prolifération des maladies et des ravageurs ?.

3. Quelles sont les répercussions directes des problèmes phytosanitaires sur la production et la qualité des dattes dans la région?
4. Quelles stratégies de gestion intégrée des ravageurs et de préservation de la biodiversité sont actuellement mises en œuvre dans la région pour atténuer les problèmes phytosanitaires?
5. Quelles sont les conséquences socioéconomiques de ces problèmes phytosanitaires ?

### **Hypothèses**

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

#### **Hypothèse 1 :**

La détection systématique des problèmes phytosanitaires existants dans les palmeraies de Biskra permettrait d'acquérir une meilleure connaissance de l'impact des bio-agresseurs sur la qualité des dattes, les rendements agricoles et les revenus des agriculteurs. Ces connaissances sont nécessaires pour prendre une meilleure prise de décision visant à préserver la pérennité de cette filière traditionnelle et les emplois qui en dépendent.

#### **Hypothèse 2 :**

Les conditions climatiques de la région (des périodes de chaleur extrême) pourraient favoriser la propagation des maladies et ravageurs au sein des palmeraies. De plus, les pratiques culturales inadéquates, comme l'irrigation et fertilisation excessive, pourraient créer un environnement propice au développement des agents pathogènes.

#### **Hypothèse 3**

Les stratégies de gestion actuelles semblent ne pas être pleinement efficaces pour prévenir et contrôler les maladies et ravageurs observés dans les palmeraies de Biskra. Alors, l'adoption de pratiques agricoles écologiques et durables peut contribuer à atténuer les impacts des problèmes phytosanitaires et à assurer la pérennité des palmeraies.

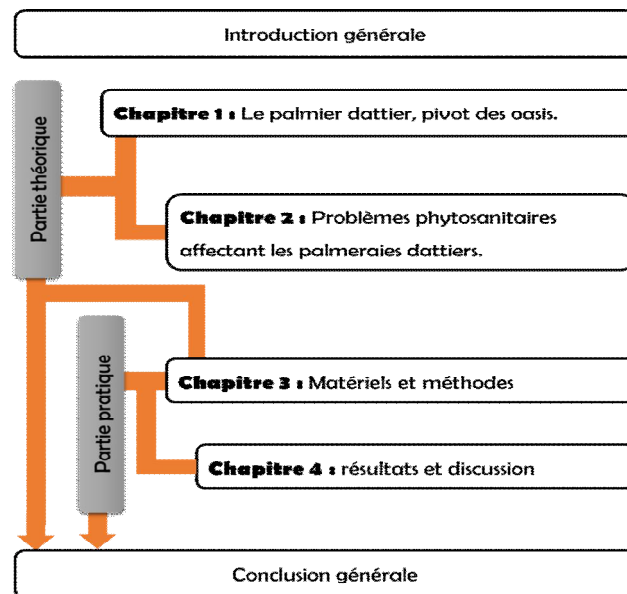
### **Méthodologie**

Afin de répondre aux objectifs précédemment énoncés, cette recherche suit une démarche à la fois inductive et déductive. Le cadre méthodologique développé repose sur deux approches fondamentales : conceptuelle et empirique.

- **L'approche conceptuelle** consiste à établir un soubassement théorique en se basant sur les connaissances existantes liées à la thématique étudiée. Cela est réalisé par le biais de recherche bibliographique ; en consultant différentes sources (des ouvrages, des

mémoires, des thèses, des articles, etc). Cette étape vise à approfondir notre compréhension des notions fondamentales relatives au sujet traité. Elle joue également un rôle crucial en orientant les grandes étapes de travail.

- En effet, cette partie est divisée en deux chapitres complémentaires. Le premier chapitre présente la synthèse bibliographique du palmier dattier (description botanique, exigences, techniques culturales, diversité variétale et le rôle économique et social du palmier dattier dans les systèmes oasiens.). Le deuxième chapitre expose les principaux problèmes phytosanitaires des palmiers observés dans la région (description, types des maladies et ravageurs existants, facteurs favorisant l'apparition des bio agresseurs à Biskra, méthodes de lutte employées et leurs efficacités, ainsi que leurs impacts sur l'économie de l'Algérie et sur la culture du palmier dattier.
- **L'approche empirique** repose sur un travail d'enquête sur terrain dans la région d'étude. Toutefois, l'enquête a été réalisée par le biais d'un questionnaire sur un échantillon des agriculteurs.
- Cette partie est organisée sous deux chapitres. Le troisième chapitre porte sur le matériel et méthodes, où nous avons présenté la région d'étude, le matériel utilisé, ainsi que le protocole du travail empirique. Quant au quatrième chapitre, il englobe les résultats obtenus et la discussion sur la problématique de la recherche. On termine par une conclusion générale qui regroupe les réflexions principales et les perspectives découlant de ce travail.



**Figure 1** : Structure du mémoire (Source : Auteur, 2024)



# ***PARTIE THÉORIQUE***

*« Notions théoriques et Concepts clés »*

# Chapitre 1



Synthèse bibliographique sur le  
palmier dattier

## 1.1. Introduction

La palmeraie Algérienne occupe une place centrale sur les plans socio-économique et écologique, jouant un rôle crucial dans la vie des populations locales. (Saker and Bouhoun, 2007). Dans le Sahara algérien, le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est crucial pour les écosystèmes oasiens en protégeant les cultures contre le soleil intense et en favorisant la diversité biologique, essentielle à la survie des populations locales. Sur le plan socioéconomique, il constitue une ressource majeure, offrant des dattes nutritives et générant des revenus pour plus de 100 000 familles (Bouguedoura *et al.*, 2010).

Ce chapitre vise à présenter une synthèse bibliographique exhaustive sur le palmier dattier, explorant ses aspects botaniques, son écologie, ses exigences culturelles, ainsi que son rôle central dans l'économie régionale et nationale.

## 1.2. Description botanique de palmier dattier

### 1.2.1. Taxonomie

Le palmier dattier a été désigné sous le nom scientifique *Phoenix dactylifera* par Linné en 1734 (Munier, 1973). Le palmier dattier appartient à l'ordre des Palmales et à la famille des Arecaceae (ou Palmacées), qui sont des plantes tropicales. Les Arecaceae sont l'une des familles les plus importantes des monocotylédones et l'une des plus anciennes des angiospermes. Le genre Phoenix compte 12 espèces, dont cinq autres produisent des fruits comestibles (Gros-Balthazard *et al.*, 2013)

Selon Munier, (1973) la classification botanique du palmier dattier est la suivante:

- **Classe** : Monocotylédones
- **Groupe** : Phoenocoides
- **Genre** : Phoenix
- **Espèce** : Phoenix dactylifera L.
- **Embranchement** : Phanérogames
- **Sous-embranchement** : Angiospermes
- **Famille** : Arecaceae (anciennement Palmaceae)
- **Sous-famille** : Coryphoideae

### 1.3. Morphologie de palmier dattier

Selon Benchennouf, (1978); Sedra, (2003), le Palmier Dattier, plante monocotylédone à embryon ventral, maintient généralement un diamètre de tronc stable à l'âge adulte dans des conditions constantes. Il se compose de trois parties principales : un système racinaire, un organe végétatif incluant le tronc et les feuilles, et un organe reproductif portant des inflorescences mâles ou femelles (Figure 2).

#### A) Les racines

Le système racinaire du palmier est dense et fasciculé, formé de plusieurs types de racines ( $d= 1.5\text{cm}$ ) émergent partiellement du sol jusqu'à 50 cm de la base du tronc. Ces racines sans poils absorbants sont structurées en ordres (auxirhyzes, mésorhyzes, brachyrhyzes) (Munier, 1973) et peuvent avoir des pneumatodes pour la respiration. Les racines occupent différentes zones du sol et sont liées au système vasculaire de la base du tronc. Leur développement dépend des conditions de culture, du sol et probablement du cultivar. Elles peuvent s'étendre jusqu'à 15 m de profondeur et 30 m horizontalement pour un palmier solitaire (Sedra, 2003).

#### B) L'appareil végétatif

- L'appareil végétatif du palmier dattier comprend trois éléments, à savoir le tronc ; le bourgeon et les palmes (Sedra, 2003).
- **Le tronc** ou stipe est cylindrique, lignifié, non ramifié, recouvert de cicatrices de feuilles et peut atteindre plus de 30m de haut.
- À l'aisselle des palmes se trouvent **des bourgeons** axillaires pouvant donner des rejets ou des inflorescences. Le bourgeon apical permet la croissance en hauteur.
- **Les feuilles** jeunes ont un limbe entier, puis deviennent pennées à l'âge adulte, avec un rachis, des folioles et des épines.

#### C) L'Appareil de reproduction

- Le palmier dattier est une plante dioïque avec des inflorescences mâles ou femelles portées par des palmiers différents. **Les spathes ou inflorescences**, de couleur vert-jaunâtre, ressemblent à des grappes d'épis protégés par une bractée ligneuse close et fusiforme.

- **Les fleurs**, unisexuées, varient en couleur selon le sexe et le cultivar. Les fleurs femelles donnent naissance à des dattes après fécondation, tandis que les fleurs mâles sont généralement de couleur blanche crème (Sedra, 2003).

- **Le fruit**, une baie contenant une graine appelée noyau, évolue après fécondation à travers cinq stades de développement. Il peut devenir parthénocarpique en l'absence de fécondation. À maturité, il devient mou, lisse, avec l'épicarpe qui se dessèche et se colle sur le mésocarpe (Sedra, 2003).

#### 1.4. Stade phonologique

Les stades phénologiques du palmier dattier se divisent généralement en cinq étapes (Faci, 2021):

- **Stade de fruit noué (Loulou)** : Débute une à deux semaines après la fécondation, marqué par un carpelle vert en forme de poire, atteignant la taille d'un poids en 4 à 5 semaines.
- **Stade de la datte verte (Khalal)** : Dure environ sept semaines, dépendant des conditions climatiques.
- **Stade de la datte tournante (Bser)** : Sur 3 à 5 semaines, la datte prend sa forme sphérique.
- **Stade de début de maturation (Routab)** : S'étend sur 2 à 4 semaines, marqué par le début de maturation de la datte.
- **Stade de la datte maturée (Tmar)** : Le fruit devient concentré en sucre (voir la figure 3).

La période de floraison et de fructification est cruciale pour la datte. La pollinisation se produit lorsque les spathes mâles s'ouvrent, nécessitant une synchronisation avec les inflorescences femelles. La fructification commence dès le stade de nouaison et peut durer de 120 à 200 jours selon les régions et les cultivars (Faci, 2021).

Chapitre 1 : Synthèse bibliographique sur le palmier dattier

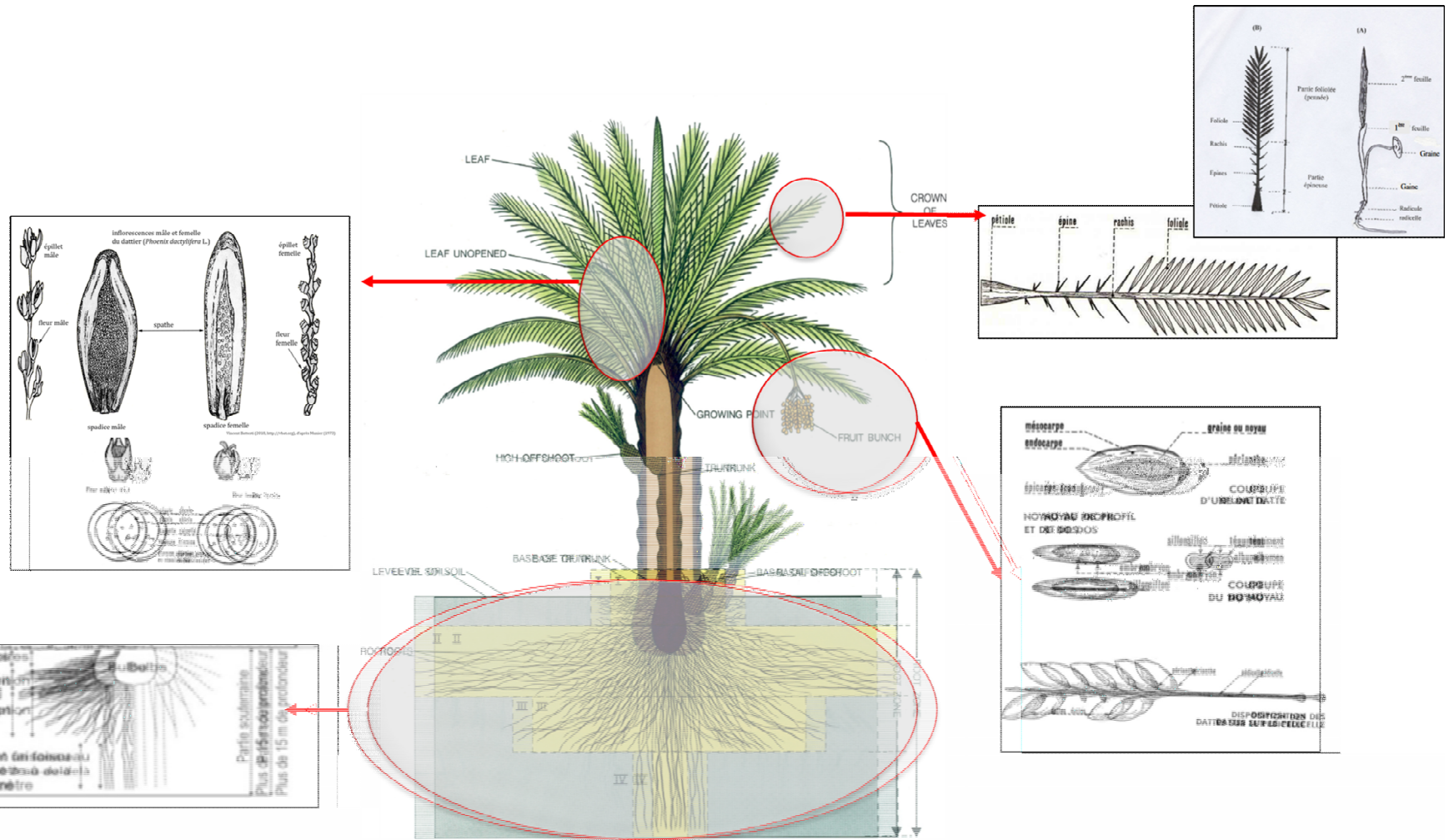
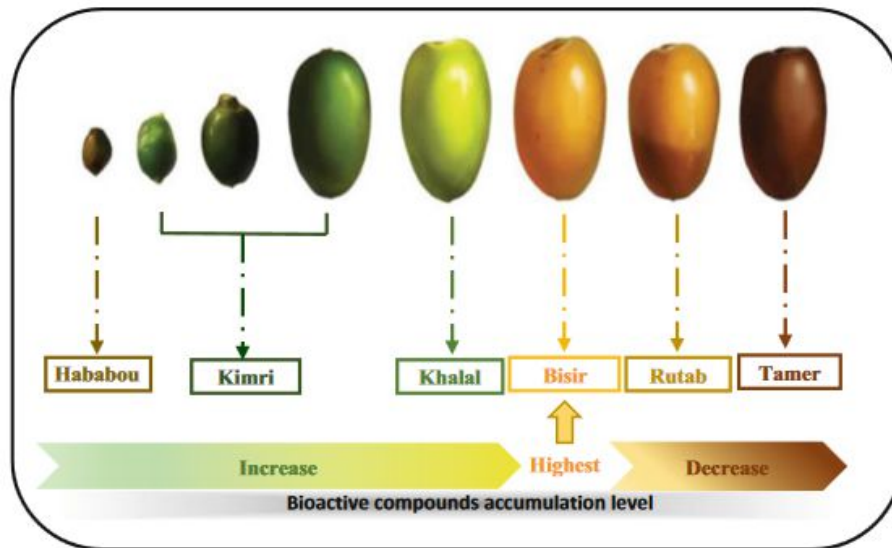


Figure 2 : Figuration schématique des différents éléments de palmier dattier. (Munier, 1973; Sedra, 2003)

La chute naturelle des fruits survient entre 25 et 35 jours après l'ouverture des spathes, avec parfois une deuxième chute environ 100 jours plus tard. Globalement, le palmier dattier est bien adapté aux conditions extrêmes du Sahara, y compris les températures élevées et les sécheresses prolongées (Faci, 2021) .



**Figure 3:** Stades de développement de la datte. (Al-Mssallem *et al.*, 2019)

## 1.5. Culture de palmier dattier

### 1.5.1. Exigences et besoins

Le palmier dattier présente des exigences spécifiques en termes de climat, d'eau et de nutriments pour assurer une croissance optimale et une production de qualité. D'après Munier, (1973); Toutain, (1967) :

#### a) Exigences climatiques :

- Étés chauds et secs (5-7 mois, depuis la pollinisation jusqu'à la récolte).
- Tolère les fortes chaleurs (jusqu'à 56°C) s'il est bien irrigué.
- Faibles précipitations pour éviter les dommages aux fruits (éclatements et les moisissures)
- Une bonne exposition maximale à la lumière

#### b) Exigences en eau :

- Irrigation abondante (ex : 28000 m<sup>3</sup>/ha/an à Oued Righ, variation selon le climat, le sol et d'autres facteurs environnementaux)

- Tolère une certaine salinité de l'eau.
- Peut survivre à la sécheresse en réduisant sa production

**c) Exigences nutritives :**

- Préfère sols neutres, profonds et bien drainés (le volume d'eau nécessaire pour la région d'Oued Righ est environ 28 000 m<sup>3</sup>/ha/an tandis que les zibans est environ 15 000 m<sup>3</sup>/ha/an) (Ben Abdallah, 1990).
- S'adapte aux sols salés avec bonne irrigation/drainage
- Besoins nutritifs augmentent jusqu'à 15 ans puis se stabilisent
- Requier des apports après récolte, fécondation et croissance des fruits

**1.5.2. Principaux itinéraires cultureux du palmier dattier**

**1.5.2.1. Préparation du terrain pour une palmeraie**

Pour installer une palmeraie, il est essentiel de (Munier, 1973; Toutain, 1967):

1. Choisir un périmètre irrigable en fonction du débit d'eau disponible, protégé des vents dominants et avec un sol homogène et perméable.
2. Étudier le sol sur 3 m de profondeur pour vérifier sa perméabilité (3 à 10 cm/heure) et analyser ses composants (sels, N, P, K, humus).
3. Préparer le sol en incluant un sous-solage et un labour préparatoire, avec la création de trous d'un mètre cube pour chaque palmier, enrichis de fumure organique.
4. Des brise-vents doivent être installés pour prévenir l'ensablement.
5. L'irrigation doit être efficace et adaptée au terrain (canaux étanches, irrigation en planches courtes de préférence), souvent combinée avec d'autres cultures pour une bonne répartition de l'eau.
6. Un bon drainage est crucial, surtout si les sols sont salés, pour éviter l'accumulation d'eau et garantir la santé des palmiers.

**1.5.2.2. Choix et plantation des variétés**

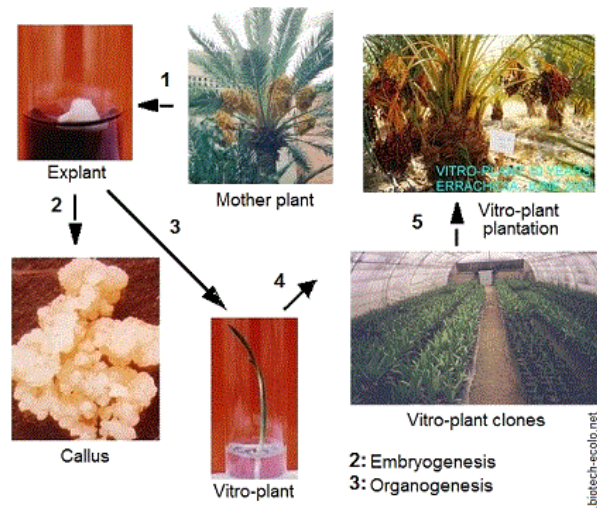
À l'origine, les phoeniculteurs sélectionnaient les meilleurs plants issus de noyaux pour leurs fruits, multipliés ensuite par boutures. La multiplication du palmier dattier se fait par deux voix ; selon Ben Abdallah, (1990) :



- Par voie sexuée (graines) produit des plantes hétérogènes, longue avant production (10 ans), mais permet d'obtenir de nouveaux phénotypes intéressants.

- Par voie végétative avec les rejets (méthode traditionnelle) est la plus courante mais limitée par le faible nombre de rejets formés.

La culture in vitro apparaît aujourd'hui comme l'unique solution pour surmonter les différents problèmes et maladies de palmier dattier et assurer une multiplication efficace des palmiers dattiers (voir la figure 4).



**Figure 4** : La culture in vitro du palmier dattier par Embryogenèse et organogenèse.

(<https://www.takween.com/biotechnologies/palmier-dattier-culture.html>)

### 1.5.2.3. Plantation des rejets

Selon Toutain, (1967), la plantation des rejets doit respecter les étapes suivantes :

- **Densité de plantation** : Pour un bon rendement, les palmiers dattiers doivent être plantés avec un espacement de 10 mètres ou plus, orientés Est-Ouest, en privilégiant une disposition en carré.

- **Choix du djebar** : Sélectionnez des rejets (djebar) de 15 à 25 kg issus de pieds-mères sains (voir la figure 5). Prévoyez un rejet mâle pour 50 femelles. Évitez les rejets avec des anomalies.

- **Sevrage** : Séparez les rejets du pied-mère proprement avec une pince à djebar et badigeonnez la coupe de fongicide.

- **Élevage en pépinière** : L'élevage en pépinière assure une meilleure reprise des rejets, permettant une transplantation optimale.

- **Plantation directe** : Plantez le djebar à 35-40 cm de profondeur avec le cœur dégagé et irriguez immédiatement (figure 5).

- **Place du dokkar** : Plantez les dokkars dans des zones bien ensoleillées et irriguées.

- **Protection des rejets** : Protégez les rejets du soleil et du dessèchement avec des abris de palmes ou de roseaux jusqu'à leur reprise.



**Figure 5** : Plantation des rejets de palmier dattier.

(<https://alwahaholding.com/ar/entreprise-item/oasis-tafilalet/> consulté le 10/05/2024)

#### 1.5.2.4. Irrigation

L'irrigation rationnelle vise à assurer les besoins en eau tout au long de l'année, surtout en été. Le palmier a de grands besoins en eau en raison du climat aride et des sols filtrants. Alors, les besoins dépendent des facteurs édaphiques (nature du sol), de la qualité de l'eau (plus elle est salée, plus les arrosages doivent être importants), et de l'aménagement de la plantation (nivellement favorisant la pénétration de l'eau) (Ben Abdallah, 1990).

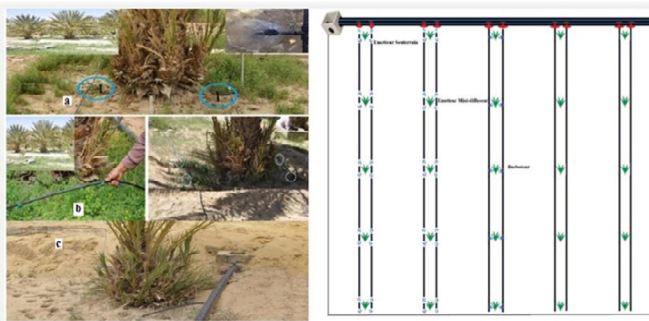
Selon Benziouche (2000), le degré de salinité de l'eau souterraine varie en fonction de la remontée de l'eau à la surface. Cette remontée, influencée par l'irrigation et sa période, provoque la salinité du sol et l'asphyxie des racines. Si l'eau atteint 1 mètre de la surface sans irrigation ni drainage, le palmier dattier peut dépérir. Il est donc crucial de mettre en place des réseaux de drainage pour évacuer ces eaux excédentaires.

Selon l'étude de Benziouche and Chehat, (2010) la dose d'irrigation dans la région de Biskra ne dépasse pas 38 l/s/ha et l'intervalle peut atteindre 12 jours.

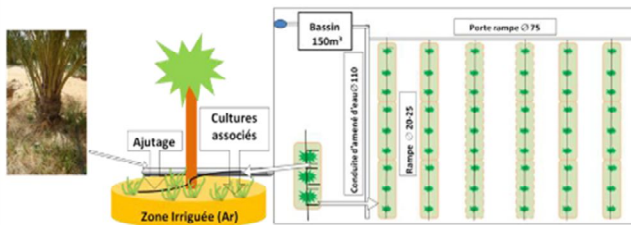
La figure 6 présente les différentes techniques durables d'irrigation raisonnée du palmier dattier.



Technique d'irrigation goutte à goutte par surface.



Dispositif expérimental (a) Irrigation par barboteurs, (b) Irrigation par mini diffuseurs et (c) Irrigation souterraine.



Dispositif d'irrigation localisé (par ajutages) recommandé pour un palmier adulte

**Figure 6 :** Les techniques d'irrigation durable de palmier dattier. (Dhaouadi *et al.*, 2017; Latifa and Karbout, 2020)

### 1.5.2.5. Amendement et Fertilisation

La fertilisation est importante pour augmenter la productivité et la qualité des dattes. Les besoins varient selon l'âge du palmier, la texture du sol et le mode d'irrigation (Sedra, 2003) :

- **Fertilisation organique :** Epandre 5 à 240 kg de fumier par arbre selon l'âge, dans un rayon de 1 à 2 m autour du tronc.
- **Fertilisation minérale :** Apporter les engrais minéraux recommandés par épandage autour du tronc suivi d'un enfouissement à 10-30 cm de profondeur.

- **Fertigation:** Pour l'irrigation goutte-à-goutte, dissoudre les engrais à 0,5 g/L et arroser chaque semaine pendant 6 mois.
- **Fertilisation foliaire :** Compléter par des pulvérisations foliaires d'oligo-éléments en cas de carences, en respectant les concentrations adaptées.

Des analyses de sol/feuilles sont recommandées tous les 2 ans pour ajuster les doses.

Selon Benziouche and Chehat, (2010), 92,35 % des exploitations Biskra pratiquent l'épandage de fumier en raison de sa nécessité pour maintenir les rendements. Cependant, l'amendement en fumier est recommandé au moins 100 kg de fumier par palmier par an. Le fumier disponible dans la région est généralement de mauvaise qualité, obligeant certains phoeniciculteurs à se procurer du fumier d'autres régions.

En outre, selon Romani et al., (2007) le compostage des sous-produits du palmier dattier (palmes, Cornafs, Lif) a permis d'obtenir en un temps relativement court de 7 semaines seulement, un biofertilisant « Bio-Palm » fort intéressant, grâce à ses caractéristiques agronomiques (C/N<20, structure grumeleuse, capacité de rétention en eau de 65%...).

#### 1.5.2.6. Pollinisation

La pollinisation et la fructification du palmier dattier sont spécifiques : c'est une plante dioïque nécessitant une reproduction allogame. Historiquement, la pollinisation naturelle par vent et insectes était suffisante, mais la diminution des palmiers mâles a rendu cette méthode insuffisante, nécessitant la pollinisation artificielle (Ben Abdallah, 1990). La pollinisation semi-mécanique consiste à souffler le pollen sur les inflorescences femelles à l'aide d'un appareil à poire ou pompe depuis le sol. Cette méthode permet d'augmenter les rendements par rapport à la méthode traditionnelle. La pollinisation mécanique à l'aide de machines de traitement, mais nécessitant des plantations alignées. C'est la méthode la plus rentable pour les grandes exploitations modernes (Sedra, 2003).

La fréquence de la pollinisation varie selon les cultivars : Deglet-Nour nécessite jusqu'à quatre pollinisations répétées, tandis que Ghars et Mech-Degla en nécessitent au maximum deux. Cette fréquence dépend également de l'importance économique du cultivar et de la quantité d'eau d'irrigation utilisée pour réguler la sortie des spathes. Ainsi, entre mi-décembre et mi-janvier, une irrigation accrue favorise une sortie précoce des spathes (Nourani *et al.*, 2016)

### 1.5.2.7. Le traitement phytosanitaire

Le traitement phytosanitaire est une composante essentielle des itinéraires techniques de la culture du palmier dattier. Les pesticides contribuent certes dans la protection des palmiers dattiers vis-à-vis les différents bioagresseurs. La classification des pesticides varie selon leur cible, structure chimique, persistance environnementale et mécanisme d'action (Djeffal, 2014; Guler *et al.*, 2010).

#### 1.5.1.7.1. Principaux systèmes de classification

##### a) Classification par type de parasites

**Herbicides** : Les plus utilisés, éliminent les plantes concurrentes par divers modes d'action, dont la perturbation de l'hormone auxine, la photosynthèse, et la synthèse de lipides et de cellulose (Mrabet *et al.*, 2008).

**Fongicides** : Luttent contre les maladies des plantes causées par champignons ou bactéries, agissant sur la respiration cellulaire et la division cellulaire (Mrabet *et al.*, 2008).

**Insecticides** : Protègent les plantes contre les insectes en les éliminant ou empêchant leur reproduction, incluant les neurotoxines et régulateurs de croissance (Mrabet *et al.*, 2008).

D'autres familles incluent les acaricides (contre les acariens), nématicides (contre les nématodes), rodenticides (contre les rongeurs), et molluscicides (contre les limaces et escargots).

##### b) Classification par nature chimique

On trouve :

- Organochlorés
- Organophosphorés
- Carbamates
- Pyréthriinoïdes
- Triazines
- Urées substituées (Mrabet *et al.*, 2008).

Cette classification reflète la diversité et la complexité des pesticides sur le marché, certains étant difficiles à classer en raison de leur utilisation contre plusieurs groupes de parasites et leur composition multi-substances actives (Mrabet *et al.*, 2008).

## **1.6. Importance socio-économique de la culture de palmier dattier**

L'exploitation du palmier dattier revêt une importance socio-économique considérable pour les habitants des oasis. Chaque composante de cet arbre emblématique est utilisée de manière polyvalente, contribuant ainsi à la subsistance et à l'économie locales (Kneyta and Doulbeau, 2010)

### **1.6.1. Au niveau mondial**

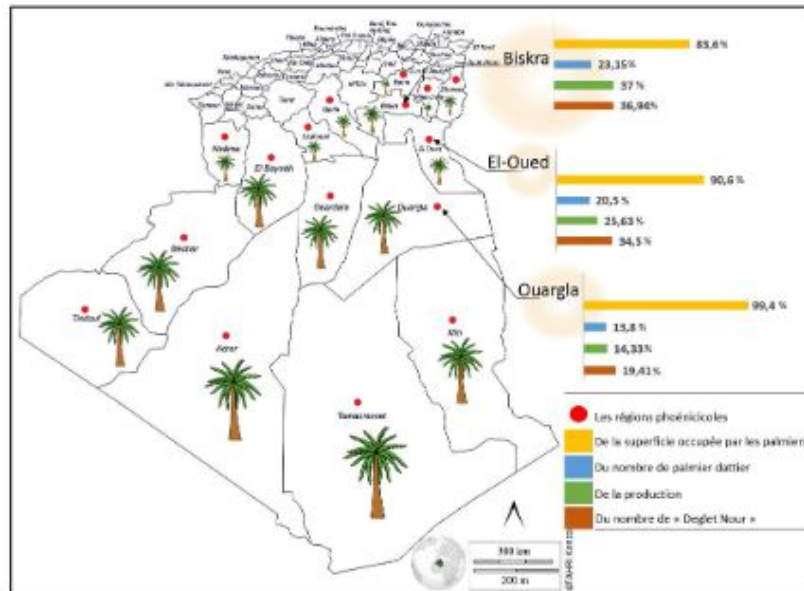
Sur le plan mondial, en 2018, la culture du palmier dattier occupe une superficie totale de plus d'un million d'hectares, soit 1 092 104 hectares précisément. Cette culture génère une production annuelle de 8 526 218 tonnes de dattes. Les palmiers dattiers sont cultivés dans diverses régions à travers le monde, principalement en Asie (648 372 hectares) et en Afrique (435 763 hectares), mais également en Europe (947 hectares) et en Amérique (7 022 hectares). L'Asie et l'Afrique dominent la production mondiale, représentant respectivement 55,8% et 43,4% de la récolte totale de dattes (FAO, 2020).

### **1.6.2. Au niveau de l'Algérie**

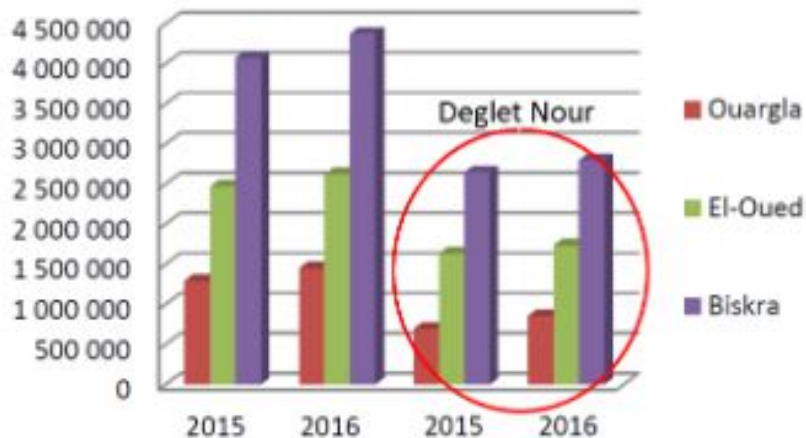
L'Algérie, berceau du palmier dattier, se positionne parmi les leaders mondiaux de la culture du palmier dattier, avec plus de 18 millions de palmiers et plus de 800 variétés recensées, incluant des variétés renommées comme Deglet Nour, Ghars et Mech Degla (Bouguedoura *et al.*, 2010).

L'Algérie se classe après les Émirats Arabes Unis, l'Arabie saoudite et l'Irak en termes de nombre de palmiers, il surpasse des pays tels que l'Égypte, la Tunisie et le Maroc (Benziouche, 2017). Cette culture est répartie dans les oasis du Sud, de l'ouest à l'est, de la frontière marocaine à la frontière tuniso-libyenne, englobant des villes comme Reggane, Tamanrasset et Djanet (Bouguedoura *et al.*, 2010) (voir la figure 7).

D'après Tahri, (2018) Les wilayas de Biskra, Ouargla et El-Oued, spécialisées dans la culture du palmier dattier, couvrent ensemble 61% de la superficie totale dédiée à cette culture. La variété Deglet Nour a représenté 53% de la production totale de dattes en 2015, avec 51% provenant de Biskra, 31% d'El-Oued et 13% d'Ouargla. Ces trois wilayas à elles seules représentent plus de la moitié de la production totale de dattes en Algérie (voir la figure 8).



**Figure 7 :** Répartition géographique du patrimoine phoenicicole en Algérie, particulièrement la région des Ziban. (Tahri, 2018).



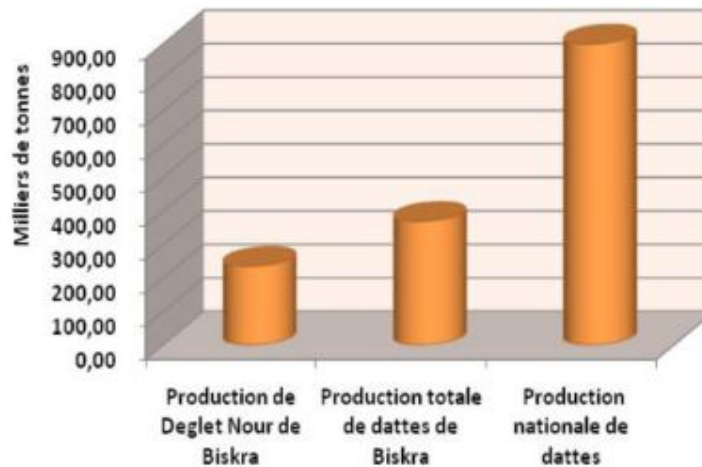
**Figure 8 :** La production totale de Deglet Nour en Quintaux dans les trois wilayas de l'Algérie, dont Biskra a produit 114 kg/arbre et Ouargla a produit 76 kg/arbre en 2016.

(<https://ebourse.dz/925/> consulté le 10/05/2024)

### 1.6.3. Au niveau de Biskra

La région des Ziban est la région phoenicicole la plus importante d'Algérie, en quantité et en qualité, grâce à la variété Deglet Nour (Benzouche, 2017). En 2015, les statistiques agricoles révèlent une forte augmentation du patrimoine phoenicicole de Biskra, passant de 2 millions de pieds en 1990 à 4,28 millions en 2015, principalement grâce aux programmes d'Accession à la propriété foncière agricole (APFA) et au Programme national de développement agricole (PNDA) (Benzouche, 2017, Bouguedoura *et al.*, 2015).

Biskra représente ainsi plus de 25 % du patrimoine national de palmiers dattiers, avec 61 % de ceux-ci étant de la variété Deglet Nour. En termes de production, Biskra domine également au niveau national, contribuant à 41 % du volume total de dattes produites (voir la figure 9). La production de dattes à Biskra a connu une croissance significative, passant de 60 000 tonnes en 1990 à 370 000 tonnes en 2015, principalement due à l'entrée en production de nouvelles plantations et à l'importance accordée par l'État à ce secteur. Les rendements les plus élevés, jusqu'à 150 kg par arbre pour la variété Deglet Nour, sont enregistrés dans les oasis de Biskra, attribués aux spécificités édaphiques et climatiques ainsi qu'à la conduite culturale (Benziouche, 2017; Benziouche and Cheriet, 2012).



**Figure 9 :** La production des dattes de la wilaya de Biskra en 2015. (Benziouche, 2017)

### 1.7. Contraintes et difficultés

La phoeniculture en Algérie est confrontée à de nombreuses contraintes d'ordre physique qui menacent la productivité et la pérennité des palmeraies. Parmi ces contraintes physiques (Bouguedoura *et al.*, 2015) :

- La sécheresse et le manque d'eau causant une baisse de production entraînent inévitablement des baisses de rendements considérables
- La nature du sol (teneur élevée en calcaire, salinité excessive) nuit au développement racinaire et à l'absorption des nutriments de palmier.



- L'érosion de la biodiversité génétique en se focalisant sur peu de variétés ce qui fragilise le patrimoine phoenicicole national.
- Le manque de savoir-faire culturel de certains agriculteurs résulte une densité élevée, irrigation inadéquate, etc.
- Le vieillissement des palmeraies avec des palmiers âgés en phase de sénescence
- L'ensablement envahissant les palmeraies dans les zones sahariennes menace directement leur survie en les envahissant et en détruisant les structures d'irrigation.

### **1.8. Conclusion**

La culture de palmier dattier représente un patrimoine très important et une activité économique vitale dans les régions arides et semi-arides. Toutefois, pour assurer sa pérennité et optimiser durablement sa productivité, une compréhension de la morphologie, besoins, exigences, contraintes, itinéraires techniques de cet arbre s'avèrent indispensable.

Une connaissance approfondie sur l'irrigation judicieuse, la fertilisation équilibrée, les méthodes préventives contre les ravageurs et les maladies, ainsi que la promotion de méthodes de pollinisation appropriées permettra d'exploiter pleinement le potentiel de cette culture emblématique des oasis.

# **Chapitre 2**



## **Les problèmes phytosanitaires affectant le palmier dattier**

## 2.1. Introduction

Actuellement, la culture du palmier dattier fait face à divers défis, en particulier les problèmes phytosanitaires causés par les ravageurs, les maladies fongiques, bactériennes et virales qui entravent son développement et son extension. Ces problèmes phytosanitaires peuvent avoir un impact dévastateur sur la production de dattes, entraînant des pertes économiques considérables pour les producteurs et menaçant la sécurité alimentaire des populations dépendantes de cette culture (Sedra, 2003; Toutain, 1967).

Dans ce contexte, ce chapitre examine les problèmes phytosanitaires majeurs rencontrés dans la culture du palmier dattier en Algérie, les symptômes, les causes ainsi que les stratégies de lutte visant à les prévenir et à les contrôler.

## 2.2. Les problèmes phytosanitaires du palmier dattier.

D'après Sedra, (2003) la culture du palmier dattier est confrontée à une grande variété d'ennemis, comprenant 17 maladies causées par 22 agents pathogènes, 58 ravageurs dont 43 insectes représentés par 51 espèces, 5 acariens représentés par 11 espèces, et 9 nématodes représentés par 11 espèces au niveau mondial. Il existe également plus de 7 maladies ou anomalies d'origine inconnue ou physiologique, plus de 16 herbes concurrentes, ainsi que des menaces provenant d'oiseaux, de rongeurs et d'autres petits animaux. Dans ce chapitre, nous nous concentrons seulement sur les problèmes phytosanitaires qui ont affecté la région des Ziban.

### 2.2.1. Ravageurs majeurs du palmier dattier.

#### 2.2.1.1. Boufaroua (*Oligonychus afrisiaticus*).

L'acarien *Oligonychus afrisiaticus* ou *Paratetranychus afrisiaticus* Megr produit des toiles soyeuses blanches ou grises qui entravent le développement des dattes en créant un réseau reliant les fruits et les pédoncules (Allam, 2008; Sedra, 2003). Ce dernier se propage par le vent, les insectes et les oiseaux, surtout en conditions chaudes et sèches (Toutain, 1967).

Pour prévenir le ravageur il faut (Guessoum, 1986):

- Bien entretenir les palmiers.
- Utiliser des traitements chimiques comme le soufre ou le malathion.
- Faire 2 à 4 pulvérisations acaricides selon l'importance de l'attaque pendant la croissance des fruits.

- Éviter les traitements chimiques un mois avant la récolte pour limiter les résidus dans les dattes.

En Algérie, pour lutter contre ce phénomène, un réseau de veille biologique a été installé dans le pays, dont la wilaya de Biskra a reçu 300 litres de pesticides pour lutter contre l'acarien Boufarou pour la saison 2022-2023. En 2021, près de 2,5 millions de palmiers ont été traités contre ce parasite, selon le ministère de l'Agriculture<sup>1</sup>.

#### 2.2.1.2. Pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae*)

La pyrale des dattes est une espèce polyphage et répandue mondialement. La femelle de ver de la datte (*Ectomyelois ceratoniae* Zeller) pond ses œufs sur les fruits. Les larves éclosent, pénètrent à l'intérieur des fruits et se dirigent vers le noyau en consommant le fruit (Munier, 1973). La figure 10 présente le cycle de développement de pyrale de datte.

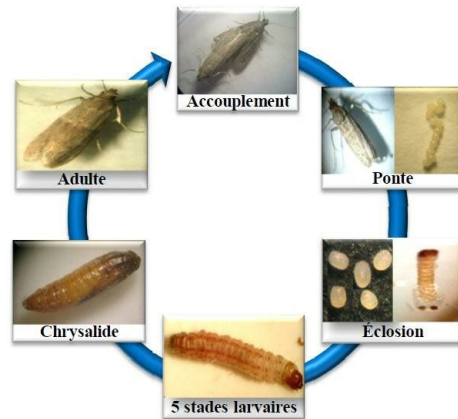
En Algérie, Doumandji, (1981) signale deux zones de multiplication : La première, le long de la côte sur environ 40 à 80 km de large et s'étendant sur près de 1000 km, et la seconde dans toutes les oasis. Selon Sedra, (2003), la pyrale occasionne des dégâts à la maturité des fruits qui varient de 1 à 4%, mais les dommages réels dans les lieux de stockage peuvent atteindre 70%.

Pour limiter les attaques de la pyrale des dattes, on utilise plusieurs méthodes (Achoura, 2013):

- **Lutte culturale** : entretien et gestion appropriée de la palmeraie.
- **Lutte autocide** : lâchers inondatifs de mâles stériles et lâchers d'insectes parasitoïdes comme *Phanerotoma ocuralis* et *Bracon hebetor*.
- **Lutte chimique** : utilisation d'insecticides tels que le malathion par deux pulvérisations espacées de 2 semaines.
- **Lutte biologique** : introduction d'insectes prédateurs ou parasitoïdes.

---

<sup>1</sup><https://elwatan-dz.com/biskra-deux-cents-mille-dattiers-a-traiter-contre-le-boufaroua>



**Figure 10** : Cycle biologique de la pyrale des dattes. (Mehaoua, 2014)

### 2.2.1.3. Cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi*)

La cochenille blanche, un ravageur nuisible, colonise toutes les parties du palmier, y compris les folioles, le rachis, la hampe florale et même les fruits. Son développement est favorisé par une forte densité de palmiers dans les vergers phoenicicoles, ainsi que par une croissance excessive des rejets sous les palmiers (IDDER, 1992; Toutain, 1967). Cet insecte piqueur- suceur, aspire la sève de la plante à l'aide de son rostre et dans le même point elle injecte une toxine qui altère la chlorophylle (Munier, 1973).

En Algérie, Balachowsky a mené en 1925 la première tentative de lutte biologique contre *P. blanchardi* à Béchar en utilisant deux prédateurs locaux, *Pharoscyrnus anchorago* Faim. (*Coccinellidae*) et *Cybocephalus palmarum* Pey. (Nitidulidae), découverts dans les régions de Biskra et d'Oued Rhir. Ces prédateurs se sont ensuite multipliés en abondance dans les oasis de Béchar, où leur acclimatation a été réussie, entraînant une diminution des dommages causés par la cochenille blanche (Balachowsky, (1937) cité par Matallah, (2021).

Pour contrôler ce ravageur, diverses méthodes de lutte sont utilisées (culturelles, chimiques et biologiques), cependant, un intérêt particulier est porté à la lutte biologique en raison des restrictions imposées par les pays importateurs de dattes. Selon Sedra, (2003), la lutte biologique contre la cochenille blanche en utilisant des prédateurs comme les coccinelles, notamment *Chilochorus bipustulatus* var. *iranensis*, a prouvé son efficacité au Maroc.

### 2.2.1.4. Le Bouguassas (*Apatemonachus*)

*Apatemonachus* est un coléoptère, connu sous le nom de « bouguassas » dans les palmeraies. Cet insecte xylophage creuse des galeries dans la nervure principale des palmes, entraînant leur dessèchement et des cassures (Toutain, 1967). Ce foreur des palmiers a été

signalé à Biskra (Bordj Ben Azzouz/Tolga), à Oued Souf et à Ouargla (Oued Righ). dans la région de Touggourt ce ravageur de la Deglet Nour attaque les feuilles (djerids) du palmier dattier et les cisaille (Dakhia et al., 2013).

Pour lutter contre *Apatemonachus* (Munier, 1973), on peut :

- Brûler les palmes atteintes.
- Utiliser des tampons de sulfure de carbone ou de benzène pour boucher les trous des galeries (pratique autrefois employée).
- Détruire les larves dans les galeries.





#### **2.2.1.5. *Oryctes (agamemnon arabicus)***

Au cours des trois dernières décennies, *Oryctes agamemnon arabicus* a été introduit accidentellement dans la région du Djerid en Tunisie, via des ramifications de nouvelles variétés importées des oasis des Emirats Arabes Unis. En Algérie, *O. agamemnon* a été découvert pour la première fois en 2013 dans certaines oasis de Taleb Larbi, relevant du gouvernorat d'El-Oued (Mehenni, 2022).







*Oryctes agamemnon arabicus*, communément appelé le rhinocéros arabe est un ravageur majeur des palmiers dattiers. Les dommages sont causés par les larves et les adultes, qui affectent différents niveaux de l'arbre (fibrilium, écorce de la tige et nervure centrale), entraînant le jaunissement, le dessèchement et la perforation des troncs. Les larves attaquent le collet et les racines respiratoires. Cet insecte a été signalé dans plusieurs pays, dont les pays du Golfe, l'Irak et la Tunisie (Soltani, 2014). L'impact économique est estimé entre 28 et 32% de perte des palmiers (Khalaf and Alrubeai, 2016).

Le tableau 1 présentant les principaux ravageurs attaquant les palmeraies de la wilaya de Biskra, avec une illustration des ravageurs, leurs dégâts sur les palmiers et les symptômes

**Tableau 1** : Les principaux ravageurs attaquant les palmeraies de la wilaya de Biskra. (Adaptée par l’auteur 2024 de (ALLAM, 2008; Sedra, 2003))

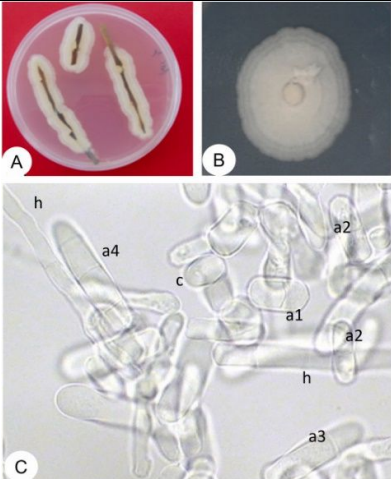
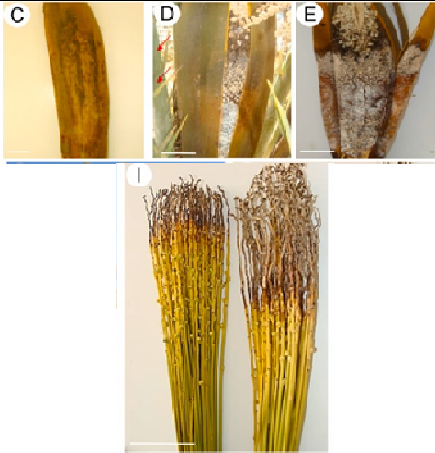


Les Ravageurs		Figuration de ravageur	Symptômes	Figuration de dégâts	Dégâts
Insectes ravageurs	Lépidoptère	<p><b>Pyrale des dattes</b> (<i>Ectomyeloisceratoniae</i>)</p> 	<p>Présence de petits trous d'entrée sur la peau du fruit qui sont difficile à détecter.</p> <p>Présence de papillons voletant autour des régimes de dattes</p>		<p>Occasionne des dégâts au champ à la maturité des fruits.</p>
	Homoptère	<p><b>Cochenille blanche</b> (<i>Parlatoriablanchardi</i>)</p> 	<p>Un encroûtement qui perturbe l’assimilation chlorophyllienne du feuillage</p> <p>Donne un aspect blanchâtre aux feuilles et fruits</p>		<p>Desséchement prématuré des djerids.</p> <p>La perte totale de végétal</p> <p>Les dattes envahies sont ridées, déformés, et leurs développements est entravé</p>

Chapitre 2 : Les problèmes phytosanitaires affectant le palmier dattier

Coléoptère	<p><b>Bouguassas</b> (<i>Apate Monachus</i>)</p> 	<p>Présence de trous d'entrée circulaires sur le stipe</p> <p>Dessèchement prématuré des palmes</p> 	<p>La mort des arbres en cas d'infestation massive et non traitée</p>
	<p><b>Oryctes</b> (<i>Agamemnon arabicus</i>)</p> 	<p>Jaunissement, le dessèchement et la perforation des troncs.</p> 	<p>Les trous provoquer par ce ravageur perturbe l'absorption en eau et nutriments ce qui risque la mort du palmier dattier</p>
Acarie(r)ens ravageurs	<p><b>Boufaroua</b> (<i>Oligonychus afrasiaticus</i>)</p> 	<p>Une enveloppe de toiles soyeuses blanches ou grisâtres</p> 	<p>Les dattes attaquées restent sèches même s'ils sont mûrs.</p>



**Tableau 2 :** Les principales maladies fongiques des palmeraies de la wilaya de Biskra. (Adaptée par l'auteur 2024 de (ALLAM, 2008; Sedra, 2003))

	Les maladies fongiques	Figuration de parasites	Symptômes	Figuration de dégâts	Dégâts
	<p><b>Khmedj ou Pourriture des inflorescences</b> (<i>Mauginiellascattae</i>)</p>		<p>L'apparition d'une ou de deux tâches rouilles ou brunes à la surface externe des spathe fermées.</p> <p>La spathe ne s'ouvre pas à cause de la pourriture totale de son contenu.</p>		<p>Défoliation importante des palmiers.</p> <p>Rendements réduits.</p> <p>Mort des palmiers.</p>
	<p><b>Le Blaâ ou la pourriture du cœur</b> (<i>Phytophthora sp</i>)</p>		<p>Destruction du cœur du palmier qui se traduit par la présence d'un creux sous forme d'une crête volcanique</p>		<p>Pourriture du cœur du palmier</p> <p>Dépérissement des feuilles</p> <p>Perte de la récolte</p> <p>Mort du palmier</p>

### 2.2.2. Maladies fongiques du palmier dattier

Les phytopathogènes, sont des agents pathogènes responsables des maladies des plantes, généralement de nature cryptogamique (champignons, bactéries ou des organismes similaires). Ils peuvent affecter différentes parties du palmier dattier, notamment les suivantes :

#### 2.2.2.1. Bayoudou Fusarioses (*Fusarium oxysporum fs albedinis*)

La maladie du Bayoud est causée principalement par le champignon *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* (Sedra, 2003). *Fusarium oxysporum*, un Ascomycète présent dans le sol des palmeraies, devient agressif lorsqu'il entre en contact avec les racines du palmier dattier, entraînant un blanchissement progressif et un dessèchement des palmes (Bouguedoura *et al.*, 2010). Les palmes prennent une teinte grise cendre et blanchâtre, ressemblant à une plume mouillée. Le champignon bloque la circulation de la sève en colonisant les vaisseaux ligneux, conduisant à la mort de l'arbre. Si le bourgeon terminal est affecté, l'arbre meurt en quelques mois à quelques années après l'apparition de la maladie (Bounaga et Djerbi, 1990).

L'épidémie a débuté en Algérie en 1898 à Beni Ounif, propagée par des apports de rejets ou de matériaux contaminés en provenance des oasis frontalières marocaines (Fernandez *et al.*, 1995). Principalement présente dans les palmeraies du Sud-Ouest Algérien, elle menace désormais la région du M'Zab et les zones du Sud-Est où se trouvent les plus grandes palmeraies algériennes, principalement la variété Deglet-Nour (ALLAM, 2008).

Le seul moyen de lutte actuel contre cette maladie du palmier dattier est la recherche de variétés résistantes, mais cette tâche est très complexe (Munier, 1973).

Selon (Hakkou *et al.*, 2012), La lutte contre le Bayoud implique les méthodes suivantes:

#### 1- Mesures prophylactiques :

- Interdiction de l'importation de matériel végétal et de sol provenant de zones infectées.
- Contrôles phytosanitaires internes pour éviter le transport de rejets contaminés.

- Éradication des foyers détectés dans les zones saines en arrachant et incinérant les arbres et en stérilisant le sol.

### 2- Lutte génétique :

Utilisation de variétés résistantes, bien que la plupart des variétés résistantes identifiées présentent une qualité de datte inférieure. En Algérie, la variété Takerboucht est identifiée comme résistante, mais sa disponibilité est limitée.

### 3- La lutte biologique :

Utilisation de compostage des sous-produits du palmier dattier contaminés pour supprimer l'effet du champignon *Fusarium oxysporum f. sp. albedinis* dans les sols, favorisant la croissance de plantes saines.

#### 2.2.2.2. Khmedj ou Pourriture des inflorescences (*Mauginiella scaettae*)

Cette maladie est causée par le champignon *Mauginiella scaettae* que l'on trouve toujours à l'état pur dans les tissus atteints. Celui-ci affecte les inflorescences de deux sexes du palmier dattier, au moment de l'émergence des spathes au printemps et provoque leur pourriture (Toutain, 1967). L'humidité, due aux précipitations ou entretenue par une forte densité de plantation, constitue un facteur favorable.

La maladie a été signalée dans les différents groupes d'oasis du sud Algérien et dans les oasis Sud-Marocain (Chabrolin, 1930).

Toutain en (1967) a déclaré que la lutte sera basée sur une surveillance attentive pendant la floraison. Chaque inflorescence affectée sera brûlée sur place avec sa spathe. De plus, une pulvérisation de bouillie cuprique sera appliquée sur le cœur du palmier atteint. Dans les palmeraies fortement touchées, il est recommandé d'effectuer deux pulvérisations cupriques systématiques des palmiers dattiers après la récolte et avant la floraison pour une lutte généralisée.

#### 2.2.2.3. Le Blaâ ou la pourriture du cœur (*Phytophthora sp*)

C'est une maladie souvent liée à de mauvaises conditions de drainage. La maladie se caractérise par un blanchissement des palmes du cœur et par une pourriture humide à progression rapide (Dakhia *et al.*, 2013). Cette maladie est généralement mortelle, causé par un champignon ; le *Phytophthora sp* (Sedra, 2003).

Cette maladie semble affecter principalement les palmiers en mauvais état physiologique, poussant dans des sols mal assainis. Pour lutter contre cette maladie, on recommande la désinfection de la partie atteinte avec des sels de cuivre et le drainage adéquat des sols dans les anciennes plantations pour prévenir de nouvelles attaques (Toutain, 1967).

#### **2.4. Conclusion**

Les problèmes phytosanitaires notamment la pyrale des dattes, la cochenille blanche, le Khmedj et le blaa menacent gravement la phoeniciculture en Algérie, surtout à Biskra, principal pôle de production de dattes du pays. Ces problèmes ont déjà causé d'importants dommages, réduisant considérablement la production de dattes et entraînant des pertes économiques pour les agriculteurs locaux.

# ***PARTIE PRATIQUE***

*« Etude expérimentale »*

# **Chapitre 3**



## **Matériels et méthodes**

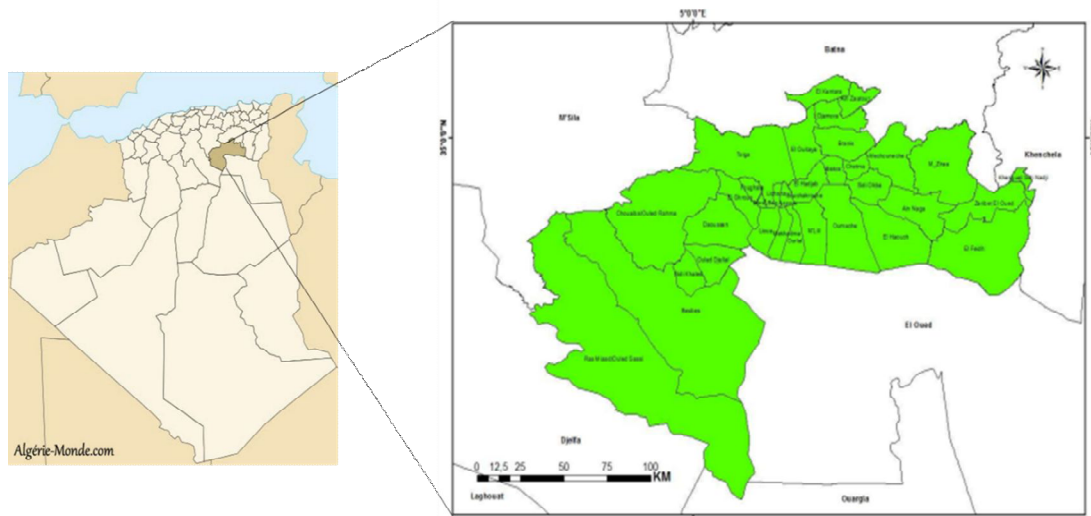
### 3.1. Introduction

Ce chapitre présente le cadre méthodologique adopté pour évaluer les impacts socio-économiques des problèmes phytosanitaires affectant les palmeraies de la wilaya de Biskra en Algérie. Les outils et techniques spécifiques utilisés pour la collecte et l'analyse des données des enquêtes sur terrain sont détaillés.

### 3.2. Présentation de la région d'étude

#### 3.2.1. Situation géographique

La wilaya de Biskra, située dans le nord-est du Sahara Algérien, est connue comme "La porte du désert", facilitant les échanges entre le nord et le sud (Allouai et Alkama, 2013). Biskra, la capitale des Ziban, se trouve à 425 km au sud-est d'Alger. La wilaya de Biskra, couvrant 21,509.8 km<sup>2</sup>, est bordée par Batna, M'sila, Khanchela, Djelfa, El Oued et Ouargla (Faci, 2021). Elle est située entre 4° 15' et 6° 45' de longitude est et entre 33° 30' et 35° 15' de latitude nord, comprenant 33 communes réparties sur 12 daïras : Biskra, Djemorah, El Kantara, El Outaya, Foughala, M'chouneche, OuledDjellal, Ourlal, Sidi Khaled, Sidi Okba, Tolga, et Zeribet El Oued (Benziouche, 2017; Faci, 2021) (voir la figure 11).



**Figure 11:** Localisation et limites administratives de la wilaya de Biskra. (CRSTRA, 2018)

#### 3.2.2. Caractéristiques naturelles de la région

##### a) Les caractéristiques abiotiques

Selon DPSB et DSA de Biskra en 2018, **le relief de la région des Ziban** se divise en quatre groupes : montagnes et hauts plateaux (12 % de la superficie, au nord, avec peu de

végétation), grands plateaux (56 %, au sud-ouest, incluant le plateau de OuledDjellal), plaines et steppes (22 %, entre Tolga à l'ouest et Zeribet El Oued à l'est), et dépressions (10 %, au sud-est, avec des chotts comme Chott Melrhir à -33 m sous le niveau de la mer).

**La région est irriguée par des oueds**, le principal étant l'oued Biskra formé par oued El Hai et oued El Abiod. D'autres oueds importants incluent oued El Arab, oued El Guetan, et oued Djedi, créant un réseau hydrographique dense mais souvent temporaire (Menasra and Bouzaher Lalouani, 2019).

**Les eaux souterraines** se divisent en : nappe phréatique (exploitable par puits,  $\leq 40$  m, à Tolga, Lichana), nappe albienne ( $\approx 1500$  m, à Doucen, OuledDjellal, Sidi Khaled), nappe des sables (au Zab Echergui), et nappe des calcaires (à Tolga). Deux barrages, Foum El Gherza et Menbaâ El Ghozlane, sont dédiés à l'irrigation agricole. Les forêts couvrent 99740,15 hectares, soit 4,63 % de la wilaya, principalement au nord-ouest (DPSB-Biskra, 2019 cité dans (Faci, 2021).

#### **b) Les caractéristiques climatiques**

Biskra a un climat désertique chaud (classification KöppenBWh) avec des étés longs et extrêmement chauds et des hivers doux<sup>2</sup>. D'après le fichier climatique présenté dans la Figure 12, les caractéristiques climatiques de Biskra sont les suivants :

- La température influence l'évolution des maladies et ravageurs du palmier dattier. De 2007 à 2021, la température mensuelle moyenne la plus élevée a été enregistrée en juillet (35,6 °C) et la plus basse en janvier (11,9 °C).
- Le palmier dattier est sensible à l'humidité de l'air; une forte humidité réduit la transpiration des dattes, empêchant leur maturation (Achoura, 2013). L'humidité relative la plus élevée a été enregistrée en décembre (64 %) et la plus faible en juillet (28 %).
- La région des Ziban reçoit généralement moins de 200 mm de précipitations annuelles. Les données montrent que la pluviométrie moyenne la plus élevée à Biskra est en avril (16,47 mm) et la plus faible en juillet (0,4 mm).
- Le climat est très aride, avec seulement 5.4 mm de précipitations annuelles, principalement en novembre. Les étés chauds peuvent provoquer des orages en septembre.

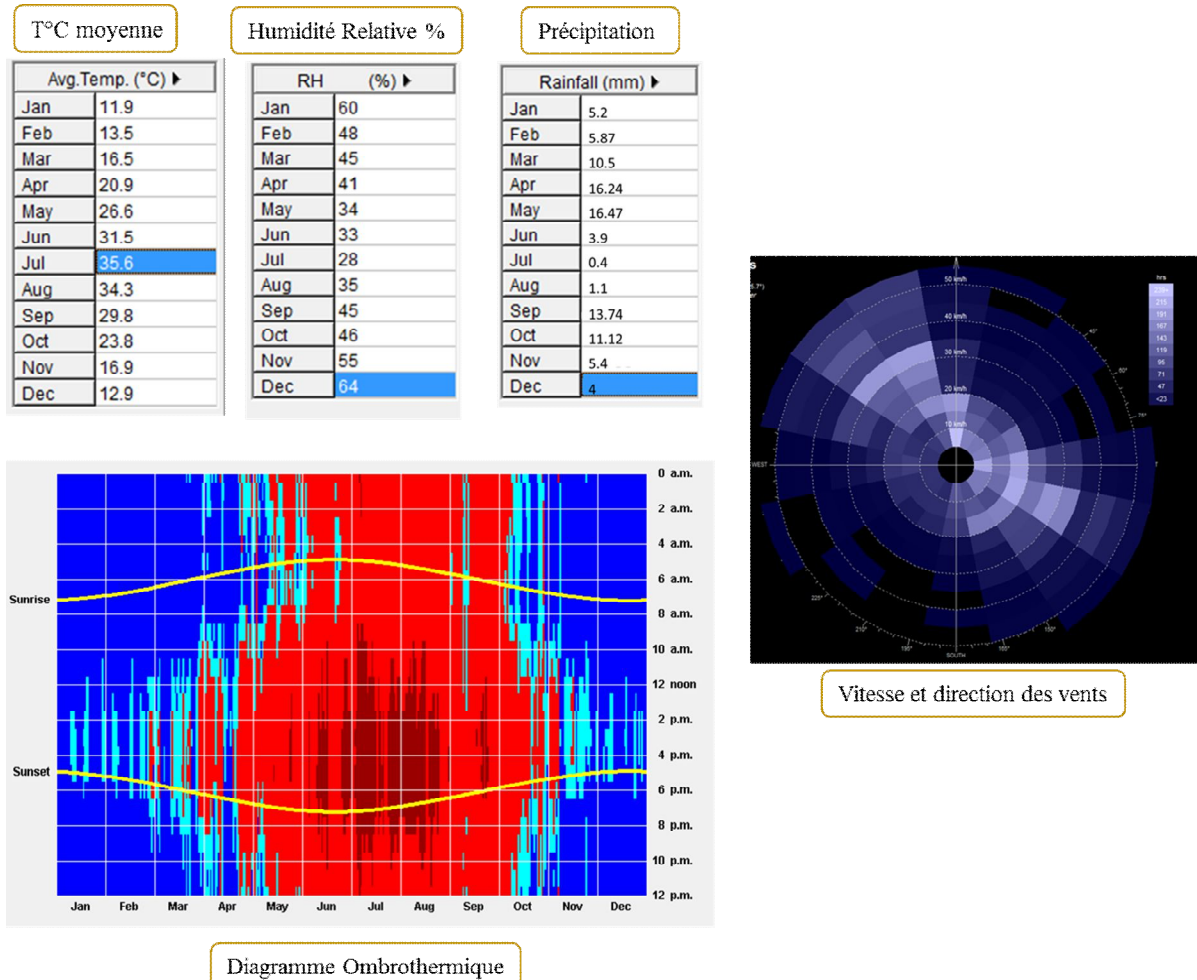
---

<sup>2</sup> [https://interieur.gov.dz/Monographie/article\\_detail.php?lien=2450&wilaya=7](https://interieur.gov.dz/Monographie/article_detail.php?lien=2450&wilaya=7)



- Les vents sont fréquents en hiver (humides) et au printemps (vents de sable).
- Le diagramme ombrothermique de 2007 à 2021 montre que Biskra connaît une longue période de sécheresse qui s'étend pratiquement toute l'année

La figure 12 présente les données climatiques de la ville de Biskra durant la période 2007-2021.



**Figure 12** : Les données climatiques de la ville de Biskra durant la période 2007-2021. (<https://climate.onebuilding.org/> déchiffré dans le Logiciel Ecotect et climate consultant)

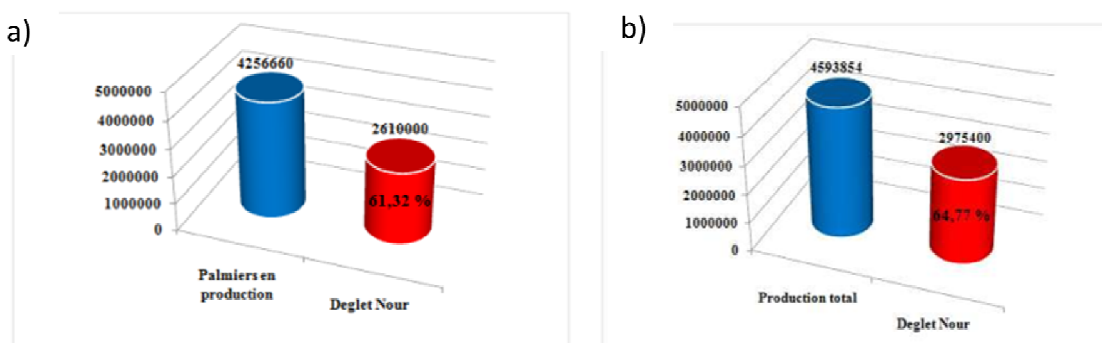
### 3.2.3. La phoeniciculture à Biskra

La région de Biskra possède un patrimoine phoenicicole très important. Cette région compte onze variétés connues, avec la Deglet Nour comme variété dominante.

En 2017, 61 % des palmiers de la wilaya étaient de cette variété, représentant 64,77 % de la production totale de dattes (Benziouche, 2017; Benziouche et Chehat, 2019). Les dattes de Deglet Nour sont commercialisées sur les marchés internationaux, notamment en Europe.

Selon le MADRP (2018) cité dans le travail de (Faci, 2021), Biskra occupe la première place en Algérie pour la superficie occupée par les palmiers dattiers, le nombre de palmiers en production, et la production totale de dattes. La Deglet Nour, avec une moyenne de 114 kg/palmier, est la variété la plus productive (DSA-Biskra, 2018; DPSB-Biskra, 2019).

La production de dattes à Biskra a augmenté de 284,02 % entre 2001 et 2018, principalement grâce à la Deglet Nour. Les raisons de cette croissance incluent la maîtrise des techniques de culture, les conditions agro climatiques favorables, et les efforts d'aménagement des palmeraies (Benziouche and Chehat, 2010).



**Figure 13 :** a) Nombre de palmiers dattiers productifs à Biskra ; b) Production dattier à Biskra (en qx). (DPSB-Biskra, 2019 cité dans (Faci, 2021).

Cependant, plus de 93 % des changements observés dans ce patrimoine sont dus aux nouvelles plantations rendues possibles par le programme de l'accèsion à la propriété foncière (APFA) et le Programme national de développement agricole (PNDA) (Benziouche et Cheriet, 2012 ; Bougoudoura et al., 2015).

### 3.3. Cadre méthodologique

Cette étude vise à évaluer l'impact socio-économique des problèmes phytosanitaires sur les communautés locales dépendantes des palmiers. Pour atteindre les objectifs de recherche préalablement définis et vérifier les hypothèses proposées, une méthodologie rigoureuse a été suivie, s'appuyant sur une recherche bibliographique et un travail d'enquête de terrain dans la région d'étude.

Dans un premier temps, une recherche bibliographique exhaustive a été menée à partir d'une documentation spécialisée (thèses, articles, rapports, etc) dans le domaine de la phoeniculture. Cette étape a permis de définir les concepts de base liée au palmier dattier, les techniques culturales, les maladies, les ravageurs, moyens de lutte et leurs impacts. Le

travail bibliographique a contribué à cerner la problématique, formuler les hypothèses et préparer les enquêtes de terrain.

La seconde phase a débuté par une présentation monographique de la région d'étude, avec la collecte de données sur les conditions socio-économiques et pédoclimatiques. Ensuite, la partie la plus importante dans cette étude a consisté en un travail de terrain concrétisé par une enquête directe individuelle auprès des phoeniculteurs, au moyen d'un questionnaire. Cette enquête visait à :

- Évaluer l'impact sociologique et psychique des problèmes phytosanitaire sur les agriculteurs afin d'évaluer la capacité des agriculteurs à s'adapter et à faire preuve de résilience face à ces défis.
- Évaluer les dégâts économiques et sociaux causés par les problèmes phytosanitaires (ravageurs, maladies) sur les palmiers dattiers à Biskra, afin de quantifier les pertes de rendement et les impacts économiques sur la production de dattes.
- Identifier les principaux ravageurs, maladies et autres contraintes phytosanitaires affectant les palmeraies.
- Comprendre les pratiques culturales, les méthodes de gestion et les moyens de lutte utilisés par les agriculteurs contre ces problèmes.
- Évaluer l'impact sociologique et psychologique des problèmes phytosanitaires sur les agriculteurs, afin d'évaluer leur capacité d'adaptation et de résilience face à ces défis.

- **Tableau 3** : La répartition de l'échantillon des palmeraies de la wilaya de Biskra.

	<b>Bouchagroun</b>	<b>Tolga</b>	<b>Bordj Ben Azzouz</b>	<b>Lichana</b>	<b>Total</b>
Nombre de phoeniculteurs	21	17	13	9	60
Pourcentage (%)	35	28,33	21,67	15	100(%)

- *Source: Fait par nous à partir des données d'enquête.*

Compte tenu de la prédominance de la phoeniculture dans cette région, un échantillon aléatoire de 60 phoeniculteurs provenant de 4 communes proches, à savoir Bouchagroun(35%), Tolga(28,33%), Bordj Ben Azzouz(21,67%) et Luchana(15%) ont été sélectionné pour l'étude. Ces communes ont été choisies pour leur représentativité physique et socio-économique, incarnant parfaitement l'activité agricole du palmier dattier, et leur proximité facilitait les déplacements.

L'échantillon représentatif regroupait diverses catégories d'agriculteurs. Après la sélection, l'enquête proprement dite a été réalisée à l'aide d'un questionnaire structuré de 32 questions (directes et indirectes) en lien étroit avec le sujet de recherche (voir annexe A). Le questionnaire a été traduit en arabe, langue native des participants, pour garantir une compréhension optimale, quelle que soit leur niveau d'éducation ou culturel.

Par ailleurs, compte tenu de la nature du sujet de recherche, ce travail a été consolidé par des entretiens sur le terrain auprès des agriculteurs de l'échantillon, afin d'approfondir certains aspects de l'étude. Le questionnaire était organisé en cinq parties principales :

1. Informations sur l'exploitant
2. Informations sur l'exploitation agricole
3. Itinéraires techniques du palmier dattier
4. Problèmes phytosanitaires et leurs impacts socio-économiques
5. Traitements phytosanitaires

Après l'achèvement de l'enquête, les réponses aux questionnaires ont été dépouillées, structurées dans des tableaux, puis analysées et discutées en fonction de la problématique ciblée et de chaque opération agricole.

# **Chapitre 4**



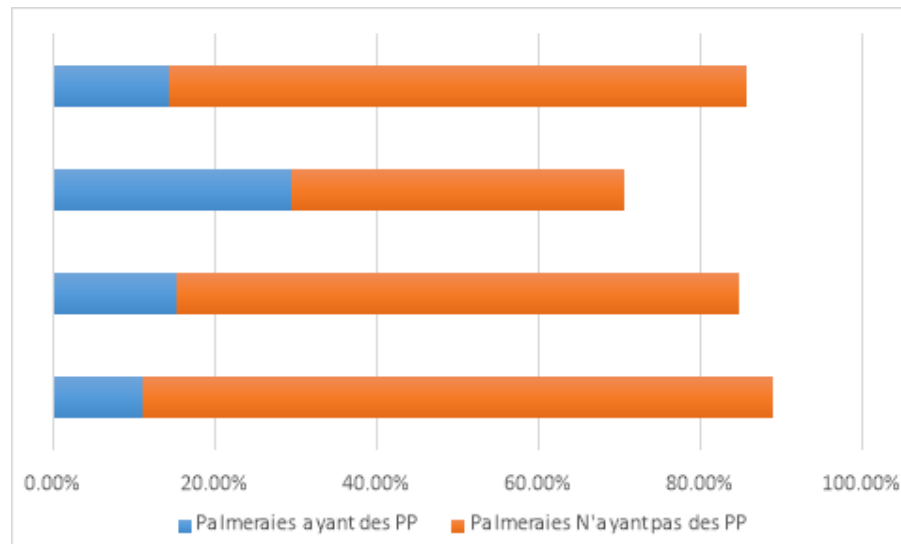
## **Résultats et discussion**

## 4.1. Introduction

Dans ce chapitre, nous aborderons les impacts socio-économiques des problèmes phytosanitaires affectant les palmeraies des communes de Bouchagroun, Bordj Ben Azzouz, Tolga et Luchana de la wilaya de Biskra, qui constituent la région d'étude. Après avoir diagnostiqué le niveau de présence de ces problèmes phytosanitaires, nous analyserons en profondeur leurs répercussions sur les plans économique et social pour les phoeniciculteurs de la région.

## 4.2. Diagnostique des problèmes phytosanitaires

La situation phytosanitaire des 60 exploitations agricoles interrogées dans la région d'étude est extrêmement préoccupante. La grande majorité, soit 81,67 %, déclare être confrontée à des problèmes phytosanitaires dans leurs palmeraies. Ce pourcentage élevé met en évidence l'ampleur et la gravité de la situation, entraînant des pertes significatives tant en quantité qu'en qualité de la production de dattes, posant également des problèmes sociologiques, affectant les conditions de vie et de travail des agriculteurs locaux.



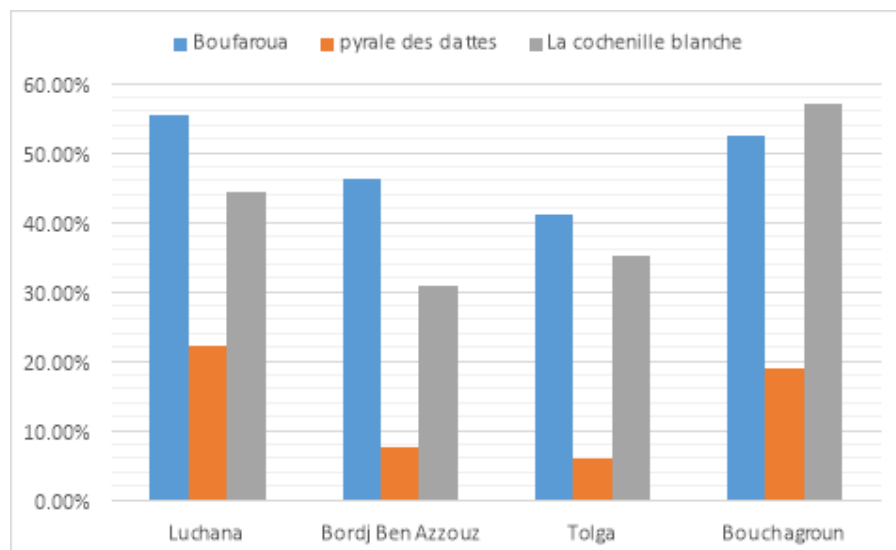
**Figure 14 :** Nombre des palmeraies affectées par les problèmes phytosanitaire (PP) dans la région d'étude. *Source: Fait par nous à partir des données d'enquête.*

En analysant les résultats présentés dans la figure 14, on constate que Bouchagroun est la plus touchée, avec 85,71% des exploitations signalant des problèmes phytosanitaires. Tolga suit de près avec 70,59% des exploitations affectées. Bordj Ben Azzouz et Luchana présentent également des taux élevés, respectivement 84,62% et 88,89%.

Ces chiffres alarmants soulignent que les problèmes phytosanitaires sont largement répandus dans toute la région d'étude, cela suggère que les conditions environnementales, les pratiques culturales ou d'autres facteurs communs favorisent la prolifération de ces problèmes dans l'ensemble de la zone comme déclaré par (Djerbi, 1994). Cependant, Il est intéressant de souligner qu'une petite proportion d'exploitations, soit 18,33% n'a pas rencontré de problèmes phytosanitaires majeurs suite à leurs stratégies préventives.

### 4.3. Principaux problèmes phytosanitaires rencontrés dans la zone d'étude

#### 4.3.1. Les ravageurs



**Figure 15 :** Taux de présence des ravageurs rencontrés dans la région de Biskra. *Source: Fait par nous à partir des données d'enquête.*

Le Boufaroua, la Pyrale des dattes et la cochenille blanche sont les ravageurs majeurs causent d'importants dégâts et pertes de production et de qualité aux palmeraies de la région de Biskra. Leurs taux de présence dans les agricoles varie considérablement d'une palmeraie à l'autre et d'une année à l'autre, en fonction des conditions climatiques et culturales (Benziouche et Chehat, 2010)

##### 4.3.1.1. Boufaroua

L'acarien *Oligonychus afrasiaticus* est l'un des parasites les plus dangereux dans les oasis de la région étudiée. Présent dans environ 48.33% des exploitations touchées par des problèmes phytosanitaires. La multiplication de cet acarien est favorisée par une période chaude, durant les mois de mai à juillet ou au moment du sirocco venant des contrées

brûlantes du sud. L'absence de pluies et la chaleur excessive constituent des conditions favorables à sa prolifération (André, 1932).

Il est particulièrement problématique à Boucharoune (52,3% des exploitations touchées) et Tolga (41,17%). À Luchana, il affecte 55,55% des palmeraies, mais il semble moins présent à Bordj Ben Azzouz (46,15%) (Fig 15). Les larves de cet acarien, nymphes et adultes se nourrissent de la sève des plantes, perturbant ainsi le développement et la maturation des fruits. Les symptômes d'infestation incluent un changement de couleur des fruits en brun rougeâtre, des fissures et une texture rugueuse, ainsi que l'accumulation de résidus de miellat propice à la poussière et à la saleté (Saoudi, 2021).

#### 4.3.1.2. Cochenille blanche

La lecture de la figure 15 montre que la Cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi*) est présente dans près de la moitié des exploitations agricoles de la région, avec un taux de 43,33%. Localement appelée "Djarab" ou "Sibana", cette cochenille est présente dans les zones de Bouchegroun et Luchana avec des taux de 57,1 % et 44,44 % respectivement. Bien que la présence soit moins répandue à Tolga (35,29 %) et Bordj Ben Azzouz (30,80 %), ces taux restent significatifs. D'après Munier, (1973) Cet insecte se nourrit de la sève qu'elle aspire à l'aide de son rostre tout en injectant en même temps une certaine quantité d'une toxine qui modifie la chlorophylle, ce qui entrave la photosynthèse et la respiration (le feuillage qui devient jaune-brun). La cochenille blanche colonise toutes les parties du palmier, causant des dégâts importants aux jeunes dattiers de 2 à 8 ans (Hasni et Boualegue, 2009). Elle affaiblit considérablement les palmiers, réduisant les récoltes de dattes et rendant les fruits impropres à la consommation.

#### 4.3.1.3. Pyrale des dattes

Le lépidoptère *Ectomyelois ceratoniae* qui vit sur le fruit mur ou proche de la maturité est classé en troisième position avec un taux de présence estimé à 15 % des palmeraies investiguée dans la région d'étude. Selon Benziouche, (2010), « la détection de ce ravageur dans les palmeraies est cruciale pour la qualité des dattes et les perspectives d'exportation. Les importateurs étrangers exigent un taux d'infestation inférieur ou égal à 1 %. Autrement dit, un taux supérieur compromet la vente des dattes sur les marchés internationaux, rendant essentiel le contrôle efficace des ravageurs ». Il est à noter que son taux de présence est similaire à Tolga (5,88%) et Bordj Ben Azzouz (7,69%) tandis que à Luchana, il touche 22,22% des palmeraies.



L'insecte femelle pond ses œufs dans les dattes. Les larves qui éclosent des œufs se nourrissent à l'intérieur des dattes en creusant des galeries, ce qui donne des "dattes véreuses" souillées par leurs excréments. Cette espèce polyphage continue son invasion dans les palmeraies, s'installant dans les caroubes, figues, grenades et agrumes durant le mois de mai puis sur les dattes en septembre. En conséquence, les agriculteurs arrêtent de cultiver ces arbres, certains allant jusqu'à les arracher (Allam, 2008; Matallah, 2021).

#### 4.3.2. Les maladies

Les palmeraies sont souvent confrontées à divers défis phytosanitaires. Parmi les maladies les plus préoccupantes figurent Khmedj et Blaa, qui peuvent sévèrement affecter la santé des palmiers et, par conséquent, la productivité des palmeraies.

**Tableau 4 :** Le taux de présences des maladies dans les palmeraies enquêtées de la région d'étude.

Maladies	Bouchagroun		Tolga		Bordj Ben Azzouz		Luchana	
	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%
<b>Khmedj</b>	3	14,28	1	5,88	0	00	1	11,11
<b>Blaa</b>	2	9,52	0	00	0	00	1	11,11

Source: Fait par nous à partir des données d'enquête.

Le tableau ci-dessus souligne deux maladies fongiques affectant les palmeraies de plusieurs régions : Khmedj (*Phytophthora sp*) et Blaa (*Mauginiella scaettae*). Concernant la maladie Khmedj, on constate qu'elle est présente dans toutes les régions répertoriées, avec des taux variables. Bouchagroun semble être la zone la plus touchée, avec un taux de présence de 14,28%. Bien que ce pourcentage puisse paraître relativement faible, il ne faut pas sous-estimer l'impact potentiel de cette maladie sur les palmeraies de cette région. À Tolga et Luchana, les taux sont plus modérés, respectivement 5,88% et 11,11%, mais nécessitent néanmoins une surveillance étroite. Seule la région de Bordj Ben Azzouz ne semble pas affectée par Khmedj selon les données présentées dans le tableau 04.

Parallèlement, la maladie pourriture de cœur est également présente dans plusieurs zones, bien que de manière plus sporadique. Boucharoune et Lichana affichent des taux identiques de 11,11%, témoignant d'une situation préoccupante dans ces régions. En revanche, Tolga et Bordj Ben Azzouz ne semblent pas touchées par cette maladie.

La pourriture des inflorescences et la pourriture du cœur des palmiers dattier représentent des menaces sérieuses pour les palmiers dattiers causant la mort des palmiers dattiers et une

réduction significative de la production de dattes en empêchant les fleurs de se développer correctement (Djerbi, 1986) cité dans (Dakhia et al., 2013).

Il est important de souligner que ces taux de présence des maladies s'expliquent par les mesures préventives appropriées (méthode de protection) prise par les agriculteurs qui ont limité sa propagation dans les palmeraies de ces régions

### 4.3.3. Mauvaise herbe

La gestion des mauvaises herbes constitue un défi majeur pour les cultivateurs de palmiers. Une enquête a révélé que 51 agriculteurs sur les 60 de l'échantillon, soit 85%, souffrent de la prolifération des adventices, bien que le degré de l'envahissement des herbes varie. La lecture de tableau 05 fait révéler que l'envahissement des mauvaises herbes dans les palmeraies est alarmant et menace les cultures.

**Tableau 5:** Le niveau de présences des mauvaises herbes dans les palmeraies enquêtées de la région d'étude.

Maladies	Bouchagroun		Tolga		Bordj Ben Azzouz		Luchana	
	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%
<b>Diss</b>	8	47,06	7	53,84	6	66,66	34	56,67
<b>Chiendent</b>	9	52,94	5	38,46	4	44,44	9	50
<b>Gssab</b>	1	05,88	2	15,38	2	22,22	8	13,33

Source: Fait par nous à partir des données d'enquête.

Le Diss (*Imperata cylindrica*) est l'une des mauvaises herbes les plus répandues, présente dans 56,67% des palmeraies. Cette graminée vivace et envahissante est particulièrement difficile à éradiquer. Sa forte présence dans des régions comme Boucheagroun, où la densité de Diss (47.06%) est très élevée, entraîne une compétition intense pour les ressources avec les palmiers, réduisant ainsi leur productivité. La taille imposante du Diss peut également obstruer l'accès et compliquer les opérations de récolte et de maintenance (Dakhia et al., 2013).

Le Chiendent (*Cynodon dactylon*) est présent dans 50% des palmeraies analysées et est une herbe vivace très résistante. Cette graminée tenace d'une hauteur (60cm) est difficile à contrôler et peut former un tapis dense autour des palmiers, entrant en compétition pour l'eau, les nutriments et l'espace.(Dakhia et al., 2013)

Le Gssab, atteignant une hauteur de 1,5 à 3 mètres avec un diamètre de 10 mm, est moins commun que les autres mauvaises herbes, avec une présence totale de 13,33% (voir la figure

16). Cependant, sa présence peut indiquer des problèmes environnementaux plus larges liés à la gestion de l'eau et à la qualité des sols (Dakhia *et al.*, 2013).

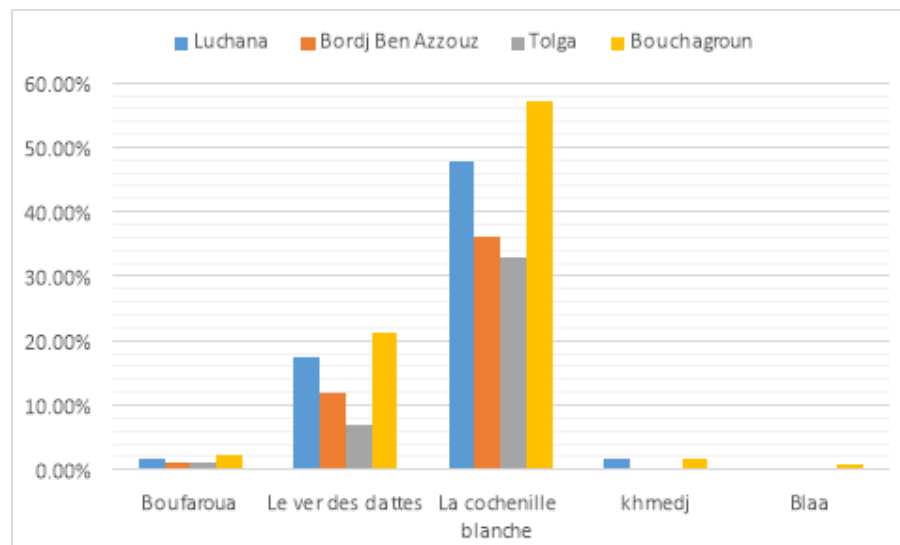
Dans tous les cas, la présence de ces mauvaises herbes peut avoir des impacts négatifs sur la croissance des palmiers dattiers, entravent le développement de la phoeniculture et des cultures sous-jacentes (Saouli A, 1994). Elles entrent en compétition pour les ressources essentielles comme l'eau, les nutriments et la lumière. Leur prolifération peut également favoriser le développement des ravageurs (Dakhia *et al.*, 2013) entraînant des pertes de production importantes (Benziouche, 2000).



**Figure 16 :** Invasion de Gssab dans la palmeraie. *Photo originale*

#### 4.4. Les principales causes des problèmes phytosanitaires envahis les palmeraies

L'étude du taux d'infestation des problèmes phytosanitaires (PPS) revêt une importance capitale tant pour la santé des écosystèmes oasiens que pour la productivité agricole dans la région d'étude.



**Figure 17 :** Taux d'infestation des palmeraies enquêtés par les problèmes phytosanitaires.

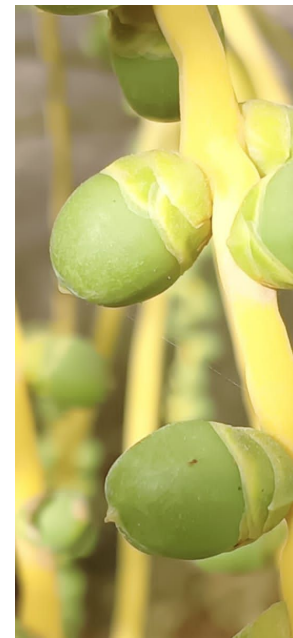
La figure 17 présente les taux d'infestation de différents ravageurs et maladies présent dans la région. La cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi*) apparaît comme le ravageur le plus répandu, avec un taux d'infestation de 47,71% à Luchana et de 36,17% à Bordj Ben Azzouz (voir la figure 18). Selon Achoura, (2013), cette cochenille est un insecte nuisible majeur pour les palmiers dattiers, se nourrissant de la sève et pouvant causer des dégâts importants aux feuilles et aux fruits. De plus, il est important de noter que les jeunes agriculteurs et les nouveaux venus dans le domaine ne connaissent pas bien ces ravageurs et ne leur accordent pas une grande importance. Lorsque j'ai montré ces ravageurs sur les palmiers, ils ont été surpris.



**Figure 18** : L'infestation de la Cochenille blanche du palmier dattier. *Photo original*

Le ver des dattes (*Ectomyelois ceratoniae*) est également présent, avec des taux d'infestation allant jusqu'à 21,17% à Bouchagroun et 17,56% à Luchana. Ce ravageur est connu pour ses dégâts sur les dattes en phase de maturation, pouvant provoquer des pertes économiques considérables (BABAZ, 2022).

Enfin, les taux d'infestation par Boufaroua demeurent relativement faibles dans toutes les régions, avec une légère augmentation à Bouchagroun (2,38 %) (voir la figure 19). Cette tendance est principalement attribuable à une gestion améliorée des palmeraies, étant donné les dommages importants causés par ces ravageurs au cours de l'année 2021-2022. Ainsi, les agriculteurs ont adopté des techniques de lutte préventive efficaces pour contrôler leur propagation et éviter les dégâts pour cette année.



**Figure 19** :Début de la formation des fils de Boufaroua à Bouchagroun. *Photo originale*

Les taux d'infestation de Khmedj sont présents à un niveau très faible dans toutes les régions, et est totalement absent à Bordj Ben Azzouz et Tolga. Cependant, Bouchagroun présente le taux le plus élevé, soit 2%. Cette maladie cryptogamique des pourritures des inflorescences est causée par un champignon (*Mauginiella scattae*) et peut entraîner le dessèchement et la mort des rameaux du palmier dattier (Djerbi, 1988). Cependant, l'infestation par Blaa est quasiment inexistante à Luchana (0.02%) et absente dans les autres régions à l'exception de Bouchagroun (1%).

Concernant le taux d'infestation des mauvaises herbes Diss (*Omphalia lapidescens*) est également signalé, avec un taux d'infestation de 0,816% à Lichana. Ce champignon pathogène provoque une maladie racinaire qui peut affaiblir et tuer les palmiers dattiers (Sayad et al., 2012).

Les causes d'infestation par ces ravageurs et maladies peuvent être multiples, notamment les conditions environnementales favorables à leur développement, les pratiques culturales inadaptées, le manque de traitements phytosanitaires, ainsi que la présence de foyers d'infection dans les palmeraies voisines. Pour cela, le tableau 06 présente les causes les plus significatives rencontrées par les agriculteurs dans le domaine de la phoeniculture de la région d'étude. Ces facteurs sont regroupés en trois catégories principales : causes d'ordre techniques, causes d'ordre sociologiques, et causes d'ordre économiques. Chaque catégorie présente des défis distincts qui impactent directement la gestion et la productivité des palmeraies.

**Tableau 6:** Les principales causes des problèmes phytosanitaires rencontrées par les palmeraies de la région d'étude.

<b>Causes d'ordre techniques</b>	Densité des palmiers
	Vieillessement des palmiers
	Entretien inadéquat des palmeraies (élagage et nettoyage)
	Insuffisance de la vulgarisation agricole
	Mauvaise drainage
<b>Causes d'ordre sociologiques</b>	Vieillessement des phoeniculteurs
	Niveau d'instruction insuffisant
	Manque de formation agricole
<b>Causes d'ordre économiques</b>	Coût élevé des produits phytosanitaires
	Difficultés de financement

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

#### 4.4.1. Causes d'ordre technique

Les causes d'ordre technique de l'infestation des maladies et ravageurs du palmier dattier comprennent une combinaison complexe de facteurs environnementaux, de pratiques agricoles et de caractéristiques biologiques des agents pathogènes.

**Tableau 7** : La densité des palmiers dattiers dans les différentes palmeraies enquêtées.

Densité entre ligne "m"	7	8	9
Nombre	13	28	19
Pourcentage %	21.67%	46.67%	31.67%
Densité entre palmiers "m"	6	7	8
Nombre	39	13	6
Pourcentage %	67.24%	22.41%	10.34%

*Source: Fait par nous à partir des données de l'enquête.*

Benziouche et Cheriet, (2012) considèrent la mesure de distance entre les pieds de palmiers parmi les facteurs déterminant entre oasis modernes et traditionnelles. Selon le tableau 07, près de la moitié (46,67%) des exploitations enquêtées pratiquent l'espacement recommandé de 8 mètres entre les lignes de palmiers. Cependant, une proportion non négligeable (21,67%) a un espacement plus serré de 7 mètres entre les lignes, tandis que 31,67% ont un espacement supérieur à 9 mètres. De manière préoccupante, la majorité écrasante (67,24%) des exploitations a un espacement très réduit de seulement 6 mètres entre les palmiers sur une même ligne, ce qui indique une forte densité de plantation. Seules 22,41% et 10,34% des exploitations respectent des espacements respectivement de 7 et 8 mètres entre les palmiers d'une même ligne.

Ces données suggèrent que de nombreuses palmeraies de la région souffrent d'une densité de plantation trop élevée, avec des espacements insuffisants entre les palmiers. Cette densité élevée crée un microclimat défavorable qui favorise les maladies et la prolifération des mauvaises herbes, affecte l'aération des palmiers et réduit les rendements (Benziouche et Cheriet, 2012, Benziouche, 2008, et Benziouche et Chehat, 2010).

**Tableau 8** : L'âge des palmiers dattiers répartie selon les zones agricoles enquêtées.

	Bouchagroun		Tolga		Bordj BenAzzouz		Luchana		Totale	
	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%
<b>Inférieur à 10 ans</b>	2	9,52	1	5,88	2	15,39	1	11,11	6	10
<b>Entre 10 et 70 ans</b>	16	76,19	12	70,59	10	76,92	5	55,56	43	71,67
<b>Supérieur à 70 ans</b>	3	14,29	4	23,53	1	7,69	3	33,33	11	18,33

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

Le vieillissement du patrimoine phoenicicole (palmiers dattiers) est identifié comme l'une des principales causes des maladies et de la mauvaise qualité des dattes dans la région (Benzouche and Cheriet, 2012). Les données de tableau 08 montrent que les palmiers de moins de 10 ans représentent seulement 10% du total des palmiers étudiés, ce qui montre une faible proportion de jeunes plantations. Cette catégorie est particulièrement sous-représentée dans toutes les zones, avec des pourcentages allant de 5,88% à Tolga à 15,39% à Bordj Ben Azzouz. Cela suggère une insuffisance de nouvelles plantations, probablement due à des contraintes financières et techniques.

Les palmiers ayant entre 10 et 70 ans constituent la majorité du verger, avec 71,67%. Cette tranche d'âge est essentielle car elle représente la période de production maximale. Toutefois, une partie significative de ces palmiers se rapproche de l'âge du déclin, particulièrement visible dans des zones comme Bouchagroun (76,19%) et Bordj Ben Azzouz (76,92%). La forte proportion de palmiers dans cette tranche d'âge souligne la nécessité de stratégies de rajeunissement pour maintenir la productivité à long terme.

Il est à noter que les palmiers âgés, souvent non traités par des moyens phytosanitaires, sont plus vulnérables aux maladies et peuvent contaminer les jeunes palmiers, selon les spécialistes et les phoeniculteurs enquêtés (Baron *et al.*, 2017).

**Tableau 9** : Niveau d'entretiens des palmeraies enquêtées.

Pratiques	Oui	Non
<b>Nettoyage des palmeraies</b>	57	3
Pourcentage %	95.00%	5.00%
<b>L'éclaircissement</b>	58	2
Pourcentage %	96.67%	3.33%
<b>Tuteurage</b>	53	7
Pourcentage %	88.33%	11.67%

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

La dégradation phytosanitaire des palmeraies de la région d'étude est en grande partie due à un manque de propreté généralisé. Un nettoyage approprié des palmiers, effectués au bon moment, contribuent à éviter les ravageurs et les maladies (INPV, ITDAS).

Cependant, notre enquête montre que bien que 95% des phoeniculteurs de la région pratiquent le nettoyage (voir la figure 20), cela ne garantit pas forcément une maîtrise des techniques ou un respect des délais appropriés. La plupart des producteurs ne suivent pas les normes techniques. De plus, d'après le tableau 09, l'éclaircissement et le tuteurage sont pratiqués par 96.67% et 88.33% des producteurs respectivement. Souvent, les agriculteurs se contentent d'enlever les palmes sèches sans effectuer de nettoyage complet, ce qui favorise les maladies et les ravageurs. Ces pratiques d'entretien et de traitement des palmeraies sont cruciales pour améliorer leur aération, réduire la concurrence pour les ressources, et prévenir les dommages causés par les vents forts. Les sols sont souvent envahis par des adventices et des déchets de récolte, créant un environnement propice à la multiplication des insectes nuisibles (Benziouche et Cheriet, 2012).



**Figure 20** : L'opération de nettoyage des palmiers et des agriculteurs oasisien de la région d'étude. *Photo original*

L'absence de nettoyage régulier, de désherbage à temps, et de travail du sol empêche une bonne aération et favorise la propagation des maladies.

Le mauvais drainage du sol est effectivement l'une des principales causes des problèmes phytosanitaires chez les palmiers dattiers. Selon Dakhia *et al.*, (2013), un mauvais drainage entraîne la stagnation des eaux, ce qui favorise l'invasion des mauvaises herbes dans les palmeraies (comme le cas de palmeraie de la figure 16) .

De plus, selon les réponses des agriculteurs, le drainage non régulier des palmeraies cause des maladies des racines des palmiers dattiers, affectant gravement leur santé et leur productivité.



Une mauvaise gestion de l'eau peut entraîner une accumulation d'humidité excessive autour des racines, créant ainsi des conditions favorables au développement de maladies fongiques comme le Blaa (voir la figure 21) ainsi que les ravageurs de Cochenille blanche et Boufaoua (Fenniche et Bellakhdar, 2020).



**Figure 21** : La maladie de pourriture de cœur (Blaa) dus principalement au mauvais drainage dont l'odeur était insupportable lors la prise de cette photo.

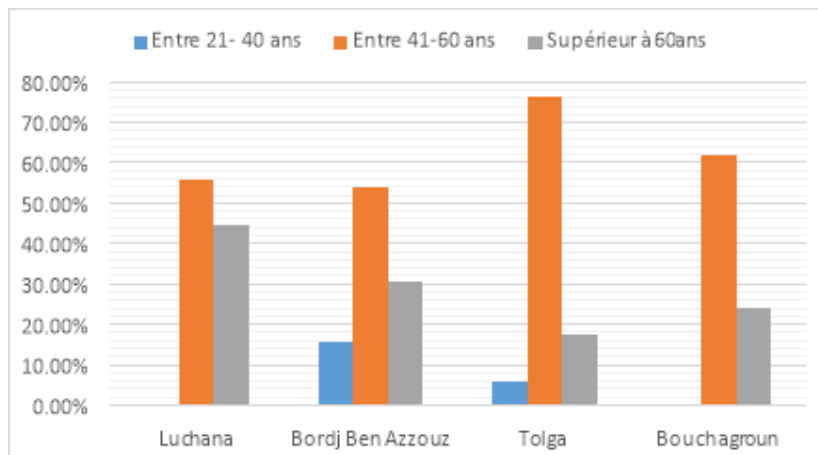
Il est à noter qu'environ 10% des agriculteurs enquêtés à Tolga signalent un mauvais drainage principalement dû à l'obstacle des mauvaises herbes. Le manque d'entretien des drains favorise la prolifération des mauvaises herbes, des ravageurs et des champignons, qui peuvent contaminer les oasis voisines et entraîner une baisse de rendement. L'insuffisance, voire l'absence, de vulgarisation agricole est également un problème majeur, empêchant la diffusion des bonnes pratiques de gestion et de traitement phytosanitaire parmi les agriculteurs (Benzouche et Cheriet, 2012).

#### **4.4.2. Causes d'ordre sociologique**

Les problèmes phytosanitaires dans les palmeraies de la région d'étude sont exacerbés par plusieurs facteurs sociologiques.

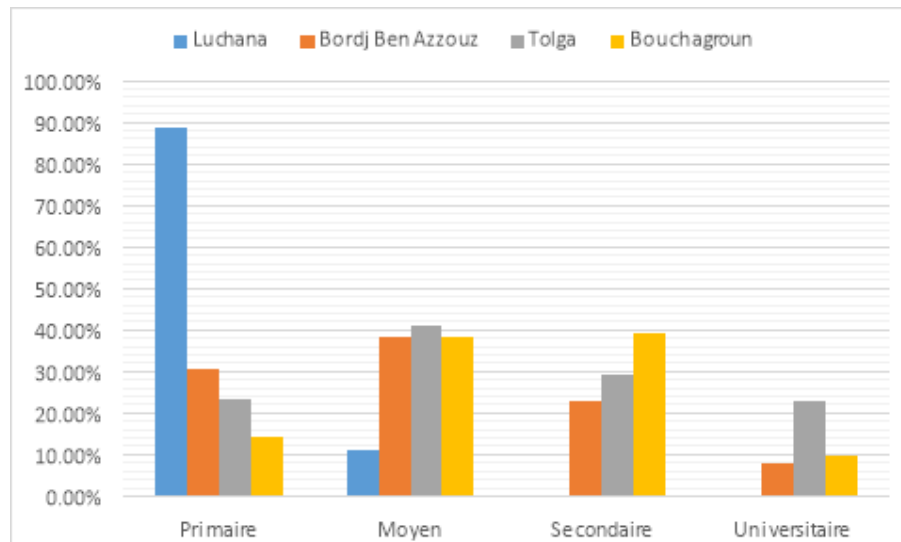
La figure 22 montre une population d'agriculteurs vieillissante avec une majorité se situant dans la tranche d'âge de 41 à 60 ans (75%). La faible proportion de jeunes agriculteurs (de 5% à 20%) peut indiquer un manque de relève pour les activités agricoles, ce qui peut poser des défis pour l'avenir de l'agriculture dans ces régions.

Les agriculteurs plus âgés peuvent également être moins enclins à adopter de nouvelles technologies et pratiques agricoles modernes, ce qui pourrait affecter l'efficacité et la productivité des exploitations agricoles.



**Figure 22** : L'âge des agriculteurs de chaque région agricole enquêtées. Source : *Fait par nous à partir des données d'enquête.*

En outre, parmi les causes sociologiques du déclin phytosanitaire des palmeraies, le faible niveau d'instruction des producteurs est déterminant. Ce manque de formation limite leur capacité à adopter des techniques modernes pour l'agriculture intensive et les traitements phytosanitaires. La majorité des agriculteurs utilisent encore des méthodes traditionnelles héritées ou copiées de voisins.



**Figure 23** : Niveau d'instruction des agriculteurs dans quatre localités. Source: *Fait par nous à partir des données d'enquête.*

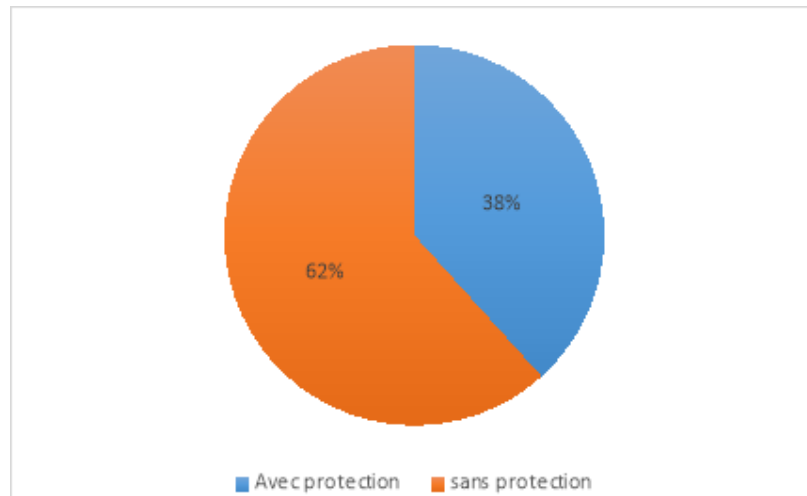
La région de Luchana présente une concentration élevée d'agriculteurs avec un niveau primaire (88.89%), ce qui peut indiquer un besoin accru de formation pour améliorer les pratiques agricoles. Environ 3.33% des agriculteurs ont une formation agricole. Tolga et Bouchagrou montrent une meilleure répartition des niveaux d'instruction, avec une proportion notable d'agriculteurs ayant atteint le niveau secondaire ou universitaire (9.23% -

23.08%). Bordj Ben Azzouz se situe entre ces deux extrêmes, avec une distribution plus équilibrée entre les niveaux primaire, moyen, et secondaire. Il est à noter que plus le niveau d'instruction n'est élevé, plus les palmeraies sont propres et ont moins de problèmes phytosanitaires (figure 23).

#### 4.4.3. Causes d'ordre économique

Les problèmes phytosanitaires dans les palmeraies de la région d'étude sont largement influencés par des contraintes économiques significatives. Plusieurs aspects économiques ont un impact direct sur la capacité des phoeniculteurs à gérer efficacement ces problèmes.

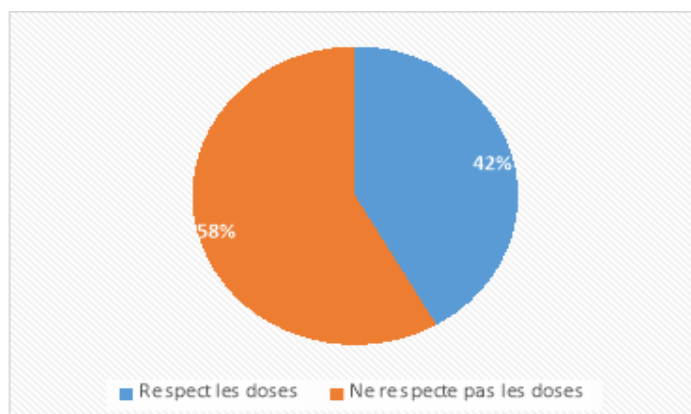
D'après la figure 23, les phoeniculteurs sont souvent peu qualifiés et mal informés sur les risques liés aux PPS. Seulement 38% utilisent des équipements de protection adéquats, ce qui expose leur santé et l'environnement à des risques importants, tels que l'intoxication et les maladies respiratoires (voir la figure 24)



**Figure 24 :** Les pourcentages d'agriculteurs utilisant des protections lors des traitements phytosanitaires. *Source: Fait par nous à partir des données d'enquête.*

##### 1) Prix et dose précise de Produits Phytosanitaires (PPS)

Le dépouillement des questions révèle que la majorité des agriculteurs, soit 58.33%, ne respectent pas les doses recommandées des produits phytosanitaires (Fig. 25). En effet, les agriculteurs ont tendance à suivre les conseils de leurs voisins ou à se fier à leur propre expérience plutôt qu'aux recommandations officielles. En comparant ce pourcentage avec les résultats de (Bensmaine, 2023), qui a déclaré que 94% des phoeniculteurs ne respectent pas les doses fournies les agro-fournisseurs, on constate une amélioration du niveau de compréhension des agriculteurs.



**Figure 25 :** Pourcentage des agriculteurs qui respecte les normes des doses des produits phytosanitaires. *Source: Fait par nous à partir des données d'enquête.*

Selon le tableau 10, les doses déclarées par les agriculteurs varient selon la nature du produit et l'intensité de l'infestation. Pour le Boufaroua, une dose de 1L de TRANSACT 18EC par exemple pour 1500 L d'eau est utilisée par 65.38% des agriculteurs. Pour ALPHAZURON 20%S/C contre la pyrale des dattes, la dose de 50 ml pour 100L d'eau semble appropriée pour une infestation ciblée.

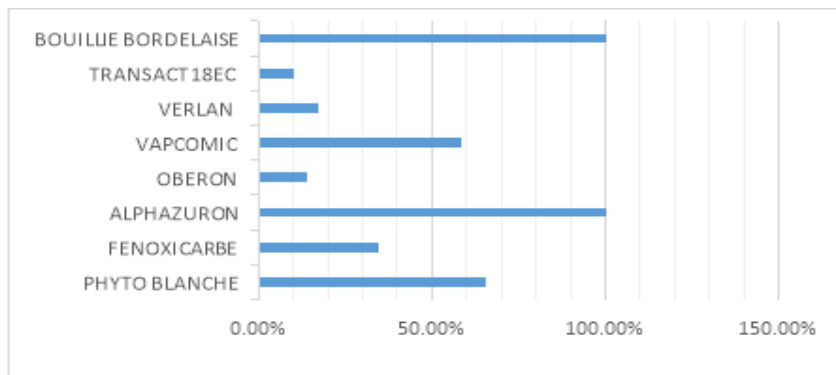
Le coût des produits joue un rôle crucial dans leur adoption. Les produits chers comme OBERON 240SC ont une utilisation limitée, soit 13.80% des agriculteurs l'utilisent malgré leur potentielle efficacité, tandis que les produits abordables comme la bouillie bordelaise sont largement utilisés.

**Tableau 10 :** Les produits phytosanitaire utilisée pour lutter les différents problèmes phytosanitaires.

Maladies et ravageurs	Produits	Prix (DZD)	Dose
<b>Boufaroua</b>	TRANSACT 18EC	4500,00	1L de produit + 1500L d'eau
	VERLAN	4500,00	
	VAPCOMIC	4500,00	
	OBERON 240SC	22000 ,00	
<b>Pyrale des dattes</b>	ALPHAZURON 20%S/C	3500 ,00	50 ml de produit + 100L
<b>Cochenille blanche</b>	FENOXICARBE25%WP	1500,00	100g de produit + 200L d'eau
	PHYTO BLANCHE	1500,00	5L de produit + 200L d'eau
<b>Khmedj</b>	BOUILLIE BORDELAISE WG	1600,00	250g de produit + 15L d'eau
<b>Blaa</b>			250g de produit + 10L d'eau
<b>Diss</b>	Tiller410 (GLYPHOSATE)	2500,00 DZD	250g de produit + 15L d'eau
<b>N'jem (Chiendent)</b>			0,5L de produit + 16L d'eau
<b>Qssab</b>			

*Source: Fait par nous à partir des données d'enquête.*

La figure 26 présente les pourcentages d'agriculteurs utilisant divers produits phytosanitaires pour lutter contre différentes infestations, révélant des préférences et des tendances claires. Pour la cochenille blanche, la majorité des agriculteurs utilisent PHYTO BLANCHE (65.38%), tandis que 34.62% préfèrent FENOXICARBE 25%WP. ALPHAZURON 20%S/C est utilisé par la totalité des agriculteurs (100%) pour lutter contre la pyrale des dattes, montrant une forte confiance en ce produit. Pour le Boufaroua, l'utilisation est diversifiée : VAPCOMIC est le plus utilisé (58.62%), suivi de VERLAN (17.24%), OBERON 240SC (13.80%) et TRANSACT 18EC (10.34%), indiquant que les agriculteurs expérimentent différentes options. Enfin, la BOUILLIE BORDELAISE est utilisée à 100% pour les mauvaises herbes. Ces données suggèrent que les préférences des agriculteurs sont influencées par l'efficacité perçue ou recommandées et le coût et la disponibilité des produits.



**Figure 26 :** Pourcentage des agriculteurs qui adoptent les différents produits phytosanitaires.

*Source: Fait par nous à partir des données d'enquête.*

En général, les agriculteurs enquêtés déclarent que le prix des produits phytosanitaire est élevé pour beaucoup de phoeniculteurs, même ceux bénéficiant de la carte Fellah.

#### **4.5. Les moyens de lutte contre les problèmes phytosanitaires**

La préservation de la culture de palmiers dattiers nécessite l'application de stratégies et de méthodes de lutte efficaces et diversifiées pour limiter la propagation des problèmes phytosanitaires, maintenir la santé des palmiers et assurer une production optimale de dattes.

Les méthodes de lutte contre les ravageurs et les maladies des palmiers dattiers adoptées par les agriculteurs de la région d'étude combinant des méthodes physiques, chimiques et des innovations paysannes sont essentielles pour garantir des résultats durables et de haute qualité.

**Tableau 11** : Nombre d'agriculteurs ayant appliqués des méthodes de lutte contre les problèmes phytosanitaires des palmiers dattiers.

	Méthodes de lutte			
	Physique	Chimique	Les deux ensembles	Innovation des paysans
<b>Boufaroua</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>21</b>	<b>19</b>
<b>Pyrale des dattes</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
<b>Cochenille blanche</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>14</b>
<b>Khmedj</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
<b>Blaa</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>Diss</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>15</b>
<b>Chiendent</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>0</b>
<b>Qssab</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>

*Source: Fait par nous à partir des données d'enquête.*

D'après le tableau 11, la plupart des agriculteurs appliquent les méthodes de lutte chimique et physique ensemble, tandis que d'autre ajoutent leurs innovations pour améliorer les luttes.

La lutte physique contre les ravageurs et maladies repose principalement sur des pratiques culturales préventives et curatives. Selon les réponses d'interview avec des agriculteurs, pour le Boufaroua, un nettoyage régulier des palmeraies et l'élimination des mauvaises herbes servant de refuge temporaire sont recommandés, en accord avec les conseils d'experts. Cette technique est appliquée par 3 personnes et 21 personnes l'utilisent en combinaison avec la lutte chimique.

La lutte chimique de ce ravageur consiste dans le poudrage de soufre et de chaux sur les régimes ou la pulvérisation d'acaricides. Ce sont des méthodes couramment employées et en accord avec les recommandations de Toutain (1967). Cette opération est envisagée par 5 personnes est répétée après 15 jours pour 3 utilisations, et le dernier traitement est effectué au stade de la véraison des dattes, souvent vers la fin du mois de juillet.

Le nettoyage des troncs de palmiers des fibres et déchets est également préconisé. Contre la pyrale des dattes, le nettoyage minutieux des caisses et l'élimination des résidus de dattes des années précédentes, qui constituent des sites de ponte et d'hivernation, sont des pratiques courantes et efficaces. Cette technique est appliquée par 3 personnes de notre échantillon, alors que 4 personnes l'utilisent en combinaison avec la lutte chimique.

Pour la cochenille blanche, les traitements insecticides et l'incinération des feuilles infestées sont pratiqués par 16 personnes, bien que des méthodes alternatives soient de plus en plus préconisées.

Pour lutter contre les mauvaises herbes envahissantes comme le Diss, le chiendent ou le Gssab, des méthodes manuelles sont pratiquées ; comme l'arrachage, le fauchage et le labour. Elles sont utilisées par 51 agriculteurs, conformément aux pratiques traditionnelles. Contre les mauvaises herbes. L'usage d'herbicides comme le Tiller 410, offrant une alternative chimique au désherbage manuel.

La lutte contre les maladies fongiques comme la khmedj et le blaa implique l'utilisation de fongicides, notamment à base de cuivre, comme recommandé par Toutain (1967) et Peyron (1998). De plus, chaque inflorescence atteinte devra être brûlée sur place avec sa spathe, en général, puis deux pulvérisations cupriques systématiques des palmiers dattiers doivent être appliquées après la récolte et avant la floraison.

Certaines méthodes innovantes issues des pratiques paysannes sont également mentionnées, comme l'utilisation de vinaigre, de savon en poudre dilué dans l'eau ou le brûlage de sel au pied des palmiers pour lutter contre divers ravageurs ou maladies. Ces pratiques sont utilisées par 48 agriculteurs. Bien que leur efficacité reste à évaluer scientifiquement, ces innovations témoignent de la créativité des agriculteurs face aux problèmes phytosanitaires.

### **Utilisation d'Engrais**

Le dépouillement des questions fait révéler que pour optimiser la santé et la résistance des palmiers dattiers, l'utilisation d'engrais joue un rôle crucial dans la gestion agricole.

Les agriculteurs disposent d'une panoplie d'engrais organiques et chimiques pour répondre aux besoins nutritionnels spécifiques des palmiers dattiers selon leur stade de croissance. D'après le tableau 12, pour la période de dormance, l'application de fumiers de mouton, bovin, de compost de déchets verts ou de poulet dans des quantités allant de 10 à 70kg est appliquée par 70%, 18.33%, 8.33% et 13.33% respectivement, enrichissent le sol en matière organique essentielle qui renforce le système immunitaire naturel de la plante aux attaques de pathogènes (Djerbi, 1994).

Parallèlement, diverses formulations d'engrais chimiques sont préconisées. Le sulfate d'ammonium, le nitrate de potasse et la nitro sulfate ATP apportent respectivement de l'azote, du potassium et du soufre à des doses de 2 à 4kg pendant la phase de dormance. Ce dernier est utilisé par 46.67% des enquêtés de notre panel Les mélanges composés d'azote, phosphore et potassium sous forme de formules NPK (15%15%15%) sont à privilégier par tous les agriculteurs avant ou après la pollinisation. Un engrais PK riche en phosphore et potassium est également suggéré par 3.33% à raison de 3-4kg pour la dormance et 20-32kg pour favoriser la pollinisation.

Cependant, la quantité d'engrais chimique fournie par la carte de l'agriculteur n'est souvent pas suffisante, obligeant ce dernier à en acheter en complément signifiant une dépense supplémentaire. En dernier lieu, les quantités précises d'engrais à appliquer varient en fonction de l'âge des palmiers, de leur rendement. Cette combinaison judicieuse d'apports organiques et minéraux permet d'optimiser la nutrition et la productivité des palmiers dattiers tout au long de leur cycle de développement (Toutain, 1977).

**Tableau 12 :** Le type d'engrais les plus utiliser par les agriculteurs dans la région d'étude.

le type d'engrais	Sa Quantité	Son stade d'intervention	Pourcentage (%)
<b>Fumier de mouton</b>	30 kg à 70kg	Stade dormance	<b>70</b>
<b>Fumier bovin</b>	30 kg à 70kg		<b>18.33</b>
<b>le compost de déchets verts</b>	30 kg à 50kg		<b>8.33</b>
<b>Fumier de poulet</b>	10 kg à 25kg		<b>13.33</b>
<b>Sulfate d'ammonium 21%</b>	2 kg à 4kg		<b>88.33</b>
<b>Nitrate de potasse 46%</b>	2 kg à 4kg		<b>100</b>
<b>N P K 15%15%15%</b>	2 kg à 4kg	Stade LOULOU	<b>100</b>
<b>N P K 20%20%20%</b>	1 kg à 2kg	Stade pollinisation et Fécondation	<b>70</b>
<b>NITRO SULFATE AMMONIUM 26%</b>	2 kg à 4kg	Stade dormance	<b>46.67</b>
<b>Le PKs 4.20.25</b>	2 kg à 4kg		<b>33.33</b>
<b>DAP</b>	500g à 2kg	Pollinisation et stade Bser	<b>15</b>
<b>MAP</b>	500g à 2kg	Stade dormance et Pollinisation	<b>15</b>

Source : Fait par nous à partir des données d'enquête.



## 4.6. Les conséquences des problèmes phytosanitaires sur les palmeraies

### 4.6.1. Conséquences économiques

Les problèmes phytosanitaires affectent de manière significative le palmier dattier, la production et la qualité des dattes, entraînant des coûts de traitement variables et des pertes économiques importantes. Il est à noter que selon les déclarations des agriculteurs, les coûts de traitement varient en fonction de plusieurs facteurs, notamment l'âge et la hauteur du palmier, la gravité de l'infestation et le coût des produits phytosanitaires.

#### 4.6.1.1. Les couts supplémentaires de traitement phytosanitaire

D'après l'analyse de tableau 13, le traitement contre la Boufaroua peut coûter entre 10 000 et 15 000 DZD par une seule utilisation, tandis que le traitement contre la Pyrale des dattes varie de 5000 à 20 000 DZD ce qui représente une dépense substantielle, surtout pour les petits exploitants. La Cochenille blanche, un insecte parasite, a un coût de traitement relativement plus faible, entre 5000 et 10 000 DA. Cependant, concernant les coûts de traitement des maladies des palmiers dattiers, tels que le Khmedj et la maladie de Blaa, à 3 000 DZD par palmier, peuvent devenir considérables pour les agriculteurs, surtout ceux ayant de grandes palmeraies. Par exemple, pour une exploitation de 2 000 palmiers, le coût total de traitement s'élève à 6 000 000 DZD par an, ce qui représente une dépense massive.

**Tableau 13 :** Les couts supplémentaires de traitement phytosanitaire par an

	<b>Boufaroua</b>	<b>Pyrale des dattes</b>	<b>Cochenille blanche</b>	<b>khmedj</b>	<b>Blaa</b>
<b>Coûts de traitement/ une seule application en Da</b>	De 10000,00 DZD A 15000, 00 DZD	De 5000,00 DZD A 20000, 00 DZD	De 5000,00 DZD A 10000, 00 DZD	3000, 00 DZD 1 seul palmier	3000, 00 DZD 1 seul palmier
<b>Coûts de traitement/an en Da</b>	De 10000,00 DZD A 100000, 00 DZD	De 5000,00 DZD A 10000, 00 DZD	De 5000,00 DZD A 30000, 00 DZD	De 3000,00 DZD A 10000, 00 DZD 1 seul palmier	De 3000,00 DZD A 10000, 00 DZD 1 seul palmier

Source : Fait par nous à partir des données d'enquête.

Par conséquent, cette charge financière estimée à atteindre 100000, 00 DZD/ an peut gravement affecter la rentabilité des exploitations agricoles, réduire les marges bénéficiaires et mettre en péril la viabilité économique des exploitations, surtout pour les petits agriculteurs ou ceux ayant des ressources limitées. Ces dépenses importantes peuvent également limiter la capacité

des agriculteurs à investir dans d'autres aspects essentiels de la gestion de leurs palmeraies, comme l'irrigation, la fertilisation, et l'entretien général. Pour l'année 2023, suite au faible taux d'infestation des palmeraies, les agriculteurs déclarent qu'ils n'ont pas consacré un grand budget pour PPS puisque l'année de 2021 à 2022 était l'année critique pour eux où le taux d'infestation par Boufaroua par exemple dépasse 45% (Saoudi, 2021). En outre, parmi les causes économiques qui aggravent les infestations des palmeraies déclarées par les agriculteurs sont :

- Le nombre limité d'ouvriers agricoles disponibles et leurs salaires élevés peuvent restreindre les efforts de maintenance et de contrôle nécessaires pour prévenir les infestations.
- Le coût élevé d'achat des machines de nettoyage et les pulvérisateurs de pesticides.

#### 4.6.1.2. Effet sur le rendement

L'analyse des données de tableau 13, révèle que les problèmes phytosanitaires ont un impact variable sur le rendement des palmeraies dans les régions étudiées. À Lichana, malgré un taux élevé d'infestation par la cochenille blanche (47,71%) et le ver des dattes (17,56%), l'impact sur le rendement reste relativement faible (1,28%), ce qui suggère des pratiques de gestion efficaces ou une résilience naturelle des palmiers. En revanche, Bordj Ben Azzouz présente le plus faible impact sur le rendement (0,63%) indiquant une excellente gestion phytosanitaire. À Tolga, où la cochenille blanche (32,94%) et le ver des dattes (7%) sont les principaux ravageurs, l'impact modéré sur le rendement (1,02%) signale une efficacité des méthodes de lutte, bien que des améliorations soient possibles. Bouchagroun est la région la plus touchée, avec les taux d'infestation les plus élevés pour la cochenille blanche (57%) et le ver des dattes (21,17%), entraînant un impact plus important sur le rendement (1,73%).

Les différences dans l'impact sur le rendement entre les régions peuvent être attribuées à des variations dans les pratiques de gestion, les conditions environnementales et la résilience des palmiers. Ces valeurs indiquent la bonne gestion des ravageurs issue principalement des dégâts de l'année 2021-2022.

**Tableau 14 :** Effet des problèmes phytosanitaires sur le rendement des palmeraies.

	Bouchagroun	Tolga	Bordj Ben Azzouz	Lichana	Total
Effet sur le rendement (%)	1,73	1,02	0,63	1,28	4,66 %

Source: Fait par nous à partir des données d'enquête.

#### **4.6.1.3. Effet sur la qualité de production, le palmier dattier et les autres cultures**

D'après l'analyse des réponses des agriculteurs enquêtés, les dattes infestées par les différents ravageurs et maladies présentent des dommages visibles qui réduisent leur valeur marchande.

- Les fruits infestés par la Boufaroua deviennent durs, rouges et secs, et l'épiderme des fruits verts est rapidement détruit. En outre, la présence de cette infestation peut aussi affecter négativement les cultures associées en diminuant la qualité des sols et augmentant la compétition pour les ressources disponibles.
- Les larves de Pyrale des dattes se nourrissent des fruits, ce qui réduit significativement leur qualité et leur valeur commerciale. De plus, la Pyrale peut également compléter son cycle biologique sur d'autres arbres hôtes comme le figuier et le grenadier, ce qui affecte la santé de ces cultures associées et augmente le risque de propagation de l'infestation.
- La cochenille affecte gravement le palmier en réduisant sa photosynthèse et sa respiration, ce qui peut entraîner son vieillissement rapide et une mort prématurée des palmes. En conséquence, l'arbre s'affaiblit et sa productivité diminue.
- Le khmedj impacte directement le développement de dattes par la pourriture des inflorescences, tandis que le blaa menace la survie même du palmier en attaquant son cœur.

#### **4.6.2. Conséquences sociologiques**

Les problèmes phytosanitaires des palmiers dattiers ont des conséquences psychologiques et sociales importantes pour les agriculteurs. D'après le tableau 14 qui montre les différentes manifestations de stress et d'anxiété ressenties par les agriculteurs. Lors des entretiens et discussions avec les cultivateurs, on constate qu'une proportion importante, soit 68,33% des agriculteurs a développé un comportement agressif, probablement dû à la frustration et à l'impuissance face aux problèmes phytosanitaires. De plus, près de la moitié, soit 46,66% se sent incapable de produire comme auparavant, ce qui peut être lié à des pertes de rendement ou de revenus surtout durant l'année 2021-2022 où la contamination était forte.

D'autres signes de détresse psychologique sont également présents, comme la lassitude (13,33%), l'épuisement (16,66%), l'anxiété constante (15%) et un état de peur (15%). Ces

sentiments négatifs peuvent être liés aux incertitudes quant à l'avenir de leurs cultures et de leurs moyens de subsistance.

**Tableau 15:** Sentiments des agriculteurs lors la perte de rendement issue des problèmes phytosanitaire

	Nombre des agriculteurs	Pourcentage (%)
Un état de peur	9	15
Anxiété constant	9	15
Epuisement	10	16,66
Lassitude	5	8,33
Incapacité de produire comme auparavant	28	46,66
Perdre l'envie de s'engager dans les activités habituelles	12	20
Un comportement agressif	41	68,33
Un nouveau défi qui les pousse à être plus actifs	7	11,66
Un nouveau défi	7	11,66
Plus actifs et déterminés	7	11,66

Source : Fait par nous à partir des données d'enquête.

Certains agriculteurs ont perdu l'envie de s'engager dans leurs activités habituelles. Ce sentiment d'impuissance peut mener à l'abandon de la lutte contre les parasites dont 11,12% des agriculteurs ont vendus leur agricole à Luchana, suivi de Bouchagroune par 9,53% et Tolga par 5,88%. Bien que le pourcentage global soit faible de 6.66%, ces ventes peuvent indiquer que certains agriculteurs ont été contraints d'abandonner leurs activités en raison des problèmes phytosanitaires (voir le tableau 16). De plus, sur un total de 12125 palmiers dans les différentes régions, 172 palmiers sont morts suite aux problèmes phytosanitaires, soit un pourcentage de 1,41%. Le pourcentage le plus élevé de mortalité est enregistré à Bouchagroun avec 1,81%, suivi de Luchana (1,52%), Tolga (1,29%) et Bordj Ben Azzouz (0,93%). Bien que ces pourcentages puissent sembler faibles, la perte de palmiers représente un impact psychologique non négligeable pour les agriculteurs (voir le tableau 17).

**Tableau 16 :** Nombre des palmeraies vendues due aux problèmes phytosanitaires.

	Bouchagroun	Tolga	Bordj Ben Azzouz	Lichana	Total
<b>Nombre total des palmeraies</b>	21	17	13	9	60
<b>Nombre de palmeraie vendue</b>	2	1	0	1	4
<b>Pourcentage %</b>	9,53	5,88	0	11,12	6,66

Source : Fait par nous à partir des données d'enquête.

**Tableau 17** : Nombre des palmiers morts due aux problèmes phytosanitaires.

	<b>Bouchagroun</b>	<b>Tolga</b>	<b>Bordj Ben Azzouz</b>	<b>Luchana</b>	<b>Total</b>
<b>Nombre total des palmiers</b>	4329	3811	2599	1386	12125
<b>Nombre de palmier mort</b>	78	49	24	21	172
<b>Pourcentage (%)</b>	1,81	1,29	0,93	1,52	1,41

*Source : Fait par nous à partir des données d'enquête.*

L'insomnie et le sentiment de culpabilité sont courants, les agriculteurs se blâmant souvent pour leurs échecs et se sentant responsables de leurs difficultés, notamment en ce qui concerne la prise en charge de leur famille et le paiement des salaires des travailleurs. Cette culpabilité a entraîné un comportement agressif et une irritabilité accrue.

Par contre, certains agriculteurs ne perdent pas espoir. Pour eux, l'apparition de parasites pour les agriculteurs soit 11,66% voient ces défis comme une opportunité d'être plus actifs et déterminés pour trouver des solutions. Un même pourcentage de 11,66% considère ces problèmes comme un nouveau défi à relever, ce qui reflète une attitude plus positive et proactive. Ils utilisent des plateformes de médias sociaux comme Facebook et YouTube pour rechercher des solutions, consultent des experts ou échangent des conseils avec leurs collègues. Ces agriculteurs restent résolus à trouver des solutions pour minimiser les pertes et vaincre les parasites.

Il serait important de mettre en place des programmes d'accompagnement et de soutien psychologique pour aider les agriculteurs à mieux gérer leur stress et leur anxiété, tout en les encourageant à adopter une attitude positive et proactive face à ces problèmes phytosanitaires.

#### **4.7. Conclusion**

Ce chapitre a présenté l'ampleur des problèmes phytosanitaires affectant les palmeraies de la région de Biskra et leurs impacts socio-économiques considérables. Les résultats alarmants révèlent que 81,67% des exploitations agricoles sont confrontées à des infestations de ravageurs tels que le Boufaroua, la Pyrale des dattes et la cochenille blanche, ainsi qu'à des maladies fongiques comme le Khmedj et la pourriture du cœur. Ces fléaux, exacerbés par des conditions climatiques et culturelles spécifiques, entraînent des pertes de rendement pouvant atteindre 4,66%, ainsi que des dommages qualitatifs importants sur les dattes, réduisant leur valeur marchande. Les analyses révèlent que des facteurs techniques, sociologiques et économiques contribuent à l'aggravation de ces problèmes, tandis que ses répercussions les dépenses supplémentaires de traitement phytosanitaire peuvent s'élever à 100 000 DA par an pour une exploitation moyenne, menaçant la rentabilité et la viabilité des palmeraies. Sur le plan sociologique, 68,33% des agriculteurs développent un comportement agressif lié au stress, à l'anxiété et à l'isolement social causé par ces problèmes. Cependant, une partie des agriculteurs (11,66%) fait preuve de résilience en recherchant activement des solutions via les plateformes numériques et les échanges avec des experts.

## Conclusion Générale

### Conclusion Générale

Ce travail de recherche constitue une contribution significative à l'étude des impacts socio-économiques des problèmes phytosanitaires affectant les palmeraies de la région des Ziban, caractérisée par un climat chaud et aride. L'objectif principal est d'évaluer les répercussions des infestations de ravageurs et de maladies sur la productivité des exploitations phoenicoles et le niveau de vie des agriculteurs de cette région. Pour ce faire, nous avons adopté différentes approches, combinant des méthodes quantitatives d'enquêtes par questionnaire avec des méthodes qualitatives d'entretiens et d'observation participante auprès des communautés agricoles locales.

En guise de conclusion, cette étude, à travers ses volets théorique et expérimental, démontre que le palmier dattier *Phoenix dactylifera L.* est une ressource essentielle pour la région des Ziban, tant sur le plan agricole qu'économique. Pour de nombreux agriculteurs, la culture du palmier dattier représente un enjeu socio-économique majeur. Cependant, comme l'a révélé cette étude, les palmeraies sont confrontées à des problèmes phytosanitaires liés à l'infestation par divers ravageurs, maladies fongiques ainsi que des adventices.

Les résultats de l'enquête in situ par questionnaire répond principalement au problème de travail en révélant la situation phytosanitaire dans les palmeraies de la région d'étude, ses causes, conséquences et moyens de lutte. A ce titre, cette étude a révélé que la situation phytosanitaire des palmeraies de cette région est préoccupante, touchant presque la plupart des palmeraies de la région d'étude et affectant tous les types de producteurs.

L'étude de la région de Biskra, menée sur quatre régions (Bouchagroun, Tolga, Bordj Ben Azzouz et Luchana), a révélé une présence significative de ravageurs. Les acariens, notamment le Boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus*), sont présents dans environ 48,33% des exploitations, avec des taux d'infestation particulièrement élevés à Bouchagroun (52,3%). La cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi*) est présente dans 43,33% des exploitations, affichant des taux d'infestation de 57,1% à Bouchechagroun et 44,44% à Luchana. De plus, le ver de la datte (*Ectomyelois ceratoniae*), bien que présent dans 15% des palmeraies, montre des taux d'infestation

## **Conclusion Générale**

de 22,22% à Luchana et 7,69% à Bordj Ben Azzouz. Ces ravageurs représentent les déprédateurs les plus redoutables pour les palmiers dattiers des oasis, causant des dégâts importants. En termes de maladies, le Khmedj affecte plusieurs régions, avec une présence notable à Bouchagroun (14,28%) et des taux d'infestation de pourriture de cœur atteignant 11,11%. Les mauvaises herbes, notamment le Diss, sont présentes dans 56,67% des palmeraies, avec une infestation élevée à Bouchegroun (47,06%). Les causes de ces infestations sont variées, incluant des conditions environnementales favorables, des pratiques culturales inadaptées, un manque de traitements phytosanitaires et la proximité de foyers d'infection. Pour améliorer la situation, des stratégies de lutte plus efficaces et adaptées sont nécessaires.

Les causes de ces infestations sont variées, incluant les pratiques culturales inadaptées, la situation sociologique des agriculteurs et le coût du traitement phytosanitaire. Les principales causes sont liées à un espacement inadéquat entre les palmiers, créant un microclimat propice aux maladies, manque d'entretien approprié, problèmes de drainage du sol, manque de formation adéquate des agriculteurs sur les bonnes pratiques phytosanitaires ou l'accès limité à des ressources agricoles appropriées aggravent également la situation en favorisant la stagnation de l'eau et la propagation des maladies fongiques.

Face à cette situation alarmante, la préservation des palmiers dattiers nécessite des stratégies variées et efficaces pour contrôler les problèmes phytosanitaires, assurer leur santé et optimiser la production de dattes. Les agriculteurs de la région utilisent une combinaison de méthodes physiques, chimiques et innovantes. La lutte physique inclut le nettoyage régulier des palmeraies et l'élimination des mauvaises herbes, souvent combinée à des méthodes chimiques telles que le poudrage de soufre et l'utilisation d'acaricides. Contre la pyrale des dattes et la cochenille blanche, des pratiques spécifiques comme le nettoyage minutieux des caisses et l'application d'insecticides sont courantes. Les mauvaises herbes sont contrôlées par des méthodes manuelles et l'utilisation d'herbicides. Pour les maladies fongiques, l'utilisation de fongicides à base de cuivre est recommandée, complétée par des méthodes innovantes comme l'utilisation de vinaigre ou de savon dilué. En complément, l'utilisation d'engrais organiques et chimiques joue un rôle crucial pour renforcer l'immunité des palmiers et assurer une production durable de haute qualité.

## Conclusion Générale

Les répercussions économiques et sociologiques de ces problèmes phytosanitaires sur les palmiers étudiés sont très considérables. Les dépenses supplémentaires des traitements, variant selon la gravité et le type d'infestation, imposent une charge financière significative aux agriculteurs, pouvant atteindre jusqu'à 15,000 DZD par application pour certains ravageurs comme le Boufaroua. Ces dépenses pèsent lourdement sur la rentabilité des exploitations, réduisant les marges bénéficiaires et limitant les investissements dans d'autres aspects de la gestion agricole.

De plus, l'impact sur le rendement des dattes pour l'année 2023 montre des pertes allant jusqu'à 1,73% dans les régions les plus affectées ce qui présente une perte modérée en comparaison avec le taux de perte de l'année 2021-2022. Cette diminution de la qualité des fruits infestés contribue également à une dépréciation commerciale, affectant ainsi les revenus des agriculteurs et la valeur globale de leur production. En outre, les effets des problèmes phytosanitaires se manifestent par des niveaux élevés de stress et d'anxiété parmi les agriculteurs. Près de deux tiers des enquêtés montrent des signes de détresse psychologique, avec des comportements agressifs et des sentiments d'impuissance face à la situation. Certains ont même pris la décision difficile de vendre leurs palmeraies, tandis que d'autres ont dû faire face à une mortalité accrue des palmiers, atteignant 1,41% dans certaines régions.

À partir des résultats et des conclusions de cette étude, plusieurs recommandations clés émergent ; elles visent à orienter les actions futures et à améliorer les solutions mises en œuvre. Les recommandations suivantes sont donc formulées :

- Organiser des campagnes de surveillance en septembre et fin mai pour contrôler les mauvaises herbes et les ravageurs. Par exemple, la lutte contre Boufaroua, le premier traitement recommandé se fait au mois de juin, et le deuxième le 15 juillet (traitement mixte avec le myélois).
- Appliquer des traitements spécifiques selon le calendrier recommandé par l'ITDAS pour chaque ravageur et promouvoir la lutte biologique.
- Effectuer un nettoyage régulier des palmeraies tout au long de l'année.
- Améliorer et respecter les pratiques culturales, notamment en appliquant des approches durables pour le système d'irrigation.



## **Conclusion Générale**

- Participer aux campagnes de sensibilisation organisées par l'État et bénéficier de formations pour améliorer les compétences.
- Surveiller régulièrement les nouvelles plantations afin de prévenir les infestations.
- Réduire les cultures adjacentes qui servent d'hôtes aux ravageurs pour limiter leur propagation.
- Encourager les producteurs par des incitations à améliorer la qualité et les pratiques de traitement phytosanitaire.
- Développer et introduire des variétés de palmiers dattiers résistantes aux maladies est crucial pour renforcer la résilience des cultures.
- Créer des coopératives ou des centres de distribution pour faciliter l'accès aux équipements de pulvérisation et aux produits phytosanitaires à des prix réduits.
- Améliorer l'accès à l'information et encourager l'échange de connaissances entre les agriculteurs.

## Références Bibliographiques

### Références Bibliographiques

- Ben Abdallah, A. (1990), “La phoeniciculture”, *CIHEAM - Options Méditerranéennes*, Vol. A No. 11, pp. 105–120.
- Aberlenc-Bertossi. (2010), *Biotechnologies Du Palmier Dattier, Biotechnologies Du Palmier Dattier*.
- 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 Bi”, *Thèse de Doctorat En Sciences Agronomiques à l’Université de Biskra*.
- Achoura, A. and Belhamra, M. (2010), “Aperçu sur la faune arthropodologique des palmeraies d’el-kantara”, *Courrier Du Savoir*, Vol. 10, pp. 93–101.
- Al-Mssallem, M.Q., Alqurashi, R.M. and Al-Khayri, J.M. (2019), “Bioactive Compounds of Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.)”, *Reference Series in Phytochemistry*, No. October, pp. 1–15.
- Allam, A. (2008), “Etude de l’évolution des infestations du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* Linné, 1793) par *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera diaspididae Tard. 1892) dans quelques biotopes de la région de Touggourt.”, *Thèse de Doctorat, Institut National Agronomique El Harrach Alger*, p. 32.
- André, M. (1932), “Le « Bou-Faroua », Acarien nuisible au Dattier en Algérie.”, *Revue de Botanique Appliquée et d’agriculture Coloniale*, Vol. 12 No. 135, pp. 940–949.
- Babaz, Y. (2022), “Lutte intégrée contre le Boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus* McGr.) dans la palmeraie de la vallée du M’Zab- Ghardaïa- Algérie”, *Thèse de Doctorat, université de Ouargla*.
- Balachowsky, A.S. (1937), *Les Cochenilles de France, d’Europe, Du Nord de l’Afrique et Du Bassin Méditerranéen: Caracteres Généraux de Cochenilles: Morphologie Interne*, Hermann et Cie Editeurs.
- Baron, V., Raf, S., Dubos, B., Flori, A., Burgos, R. and Louise, C. (2017), “Exposition des plantations de palmier à huile au risque de la pourriture du cœur dans le bassin de Quevedo , Équateur”, *Cah. Agric.*, Vol. 26.
- Benchenouf, A. (1978), “Le palmier dattier”, *Edt.Station Expérimentale de Ain Ben Naoui. Biskra*, p. 22.
- Benharrat, O. (2022), “La distribution spatiale de principales caractéristiques structurelles du secteur phoenicole dans la wilaya de biskra”, *Mémoire Master, Université de Biskra*.
- Bensmaine, M.E. (2023), “Le marché des produits phytosanitaires en Algérie, structure, fonctionnement et impact sur l’environnement ; cas de la wilaya de Biskra”, *Mémoire de master, université de Biskra*, pp. 2022–2023.
- Benziouche, S.E. (2000), “Analyse de la filière datte en Algérie, étude de cas les daïras de Djamaa et Mghaer”, *Mémoire de Magister En Sciences Agronomiques, INA, Algérie.*, p. 400.
- Benziouche, S.E. (2017), “L’agriculture biologique, un outil de développement de la filière

## Références Bibliographiques

- dattes dans la région des Ziban en Algérie”, *Cahiers Agricultures*, Vol. 26 No. 3.
- Benziouche, S.E. and Chehat, F. (2010), “La conduite du palmier dattier dans les palmeraies des zibans (algérie) quelques éléments d’analyse”, *European Journal of Scientific Research*, Vol. 42 No. 4, pp. 644–660.
- Benziouche, S.E. and Chehat, F. (2019), “Irrigation problem in Ziban oases (Algeria): causes and consequences”, *Environment, Development and Sustainability*, Vol. 21 No. 6, pp. 2693–2706.
- Benziouche, S.E. and Cheriet, F. (2012), “Structure et contraintes de la filière dattes en Algérie”, *New Medit*, Vol. 11 No. 4, pp. 49–57.
- Bouguedoura, N., Benkhalifa, A. and Bennaceur, M. (2010), “Le palmier dattier en Algérie : Situation, contraintes et apports de la recherche”, *Biotechnologies Du Palmier Dattier. IRD Éditions*, pp. 15–22.
- Bouguedoura, N., Bennaceur, M., Babahani, S. and Benziouche, S.E. (2015), “Date Palm Status and Perspective in Algeria”, in Al-Khayri, J.M., Jain, S.M. and Johnson, D. V (Eds.), *Africa and the Americas. Germany:Springer, Springer Netherlands, Dordrecht*, pp. 125–168.
- Bounaga N and Djerbi M. (1990), “Pathologie du palmier dattier”, *Montpellier : CIHEAMOptions Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens*, Vol. 132 No. 11, pp. 127–132.
- Chabrolin, C. (1930), “Les maladies du Dattier (Suite et fin).”, *Revue de Botanique Appliquée et d’agriculture Coloniale*, Vol. 10 No. 108, pp. 661–671.
- Chenafi, I. (2019), “Etat phytosanitaire des palmeraies de la zone nord-est de la wilaya de Biskra”, *Mémoire de Master à l’université de Biskra*, p. 28.
- Chouiter, S. and Chenbi, S. (2022), “Diagnostic des ravageurs des palmerais des Zibans.”, *Mémoire de Master à l’université de Mohamed Boudiaf - M’Sila*.
- Dakhia, N., Bensalah, M.K., Romani, M., Djoudi, A.M. and Belhamra, M. (2013), “État Phytosanitaire Et Diversité Variétale Du Palmier Dattier Au Bas Sahara - Algerie”, *Algerian Journal of Arid Regions*, pp. 5–17.
- Dhaouadi, L. and Karbout, N. (2020), “Comprehension of the kinetics of water in the soil from an irrigation test with a bubbler under date palm tree Compréhension de la cinétique de l’ eau dans le sol à partir d ’ un essai d ’ irrigation par barboteur sous palmier dattier”, *Journal of New Sciences*, Vol. 77 No. December, pp. 4533–4542.
- Djeffal, A. (2014), “Evaluation de la toxicité d’un insecticide carbamate « méthomyl » chez le rat Wistar : Stress oxydant et exploration des effets protecteurs de la supplémentation en sélénium et/ou en vitamine C”, *Thèse de Doctorat, université de Annaba*.
- Djerbi, M. (1988), “Les maladies des palmiers dattiers : Le Bayoud”, *Rapport de Projet Régional de Lutte Contre Le Bayoud (RAB/84/018)*., pp. 15–36.
- Djerbi, M. (1994), “Précis de phéniculture”, *Ed. FAO. Rome.*, p. 191.
- Doumandji, S. (1981), *Biologie et Écologie de La Pyrale Des Caroubes Dans Le Nord de l’Algérie: Ectomyelois Ceratoniae Zeller (Lepidoptera Pyralidae)*, L’université Pierre et

## Références Bibliographiques

- Marie Curie, Paris.
- DPSB. (2019), “Monographie de la wilaya de Biskra 2018”, *Direction de La Programmation et Du Suivi Budgétaire de La Wilaya de Biskra (DPSB-Biskra)*, p. 203.
- DSA. (2018), “statistique agricole.”, *Direction Des Services Agricole, Biskra*.
- Faci, M. (2021), “Impacts du changement climatique sur le cycle phénologique du palmier dattier”, *Thèse de Doctorat, université de Biskra*.
- FAO. (2020), “Proposition relative à la célébration d’une Année internationale du palmier dattier”, *FAOSTAT Agriculture 2018.*, Vol. 1.
- Fenniche, F. and Bellakhdar, H. (2020), “État phytosanitaire de la palmeraie de Metlili”, *Mémoire de Master Académique, université de Ghardaia*.
- Fernandez, D., Lourd, M., Ouinten, M. and Geige, A.T.J.-P. (1995), “Le bayoud du palmier dattier , une maladie qui menace la phoeniciculture”, *Phytoma- La Défense Des Végétaux-*, No. 469, pp. 36–39.
- Gros-Balthazard, M., Newton, C., Ivorra, S., Margareta, T., Pintaud, J.-C. and Terral, J.-F. (2013), “Origines et domestication du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.)”, *Revue d’ethnoécologie*, No. 4, pp. 1–15.
- GUESSOUM, M. (1986), “Approche d’une étude bio-écologique de l’acarien *Oligonychus afrasiaticus* (Boufaroua) sur Palmier Dattier. Par”, *Ann. Inst. Natl. Agron. – El Harrach Alger*.
- Guler, G.O., Cakmak, Y.S., Dagli, Z., Aktumsek, A. and Ozparlak, H. (2010), “Organochlorine pesticide residues in wheat from Konya region, Turkey”, *Food and Chemical Toxicology*, Vol. 48 No. 5, pp. 1218–1221.
- Hakkou, A., Chakroune, K., Souna, F. and Bouakka, M. (2012), “La fusariose vasculaire du palmier dattier (Bayoud) : Méthodes de lutte”, *Jornada Multidisciplinar Sobre Las Bases Ecológicas y Culturales Del Oasis de Figuig (Marruecos), Oujda, Marruecos, 24 de Febrero de 2012*.
- Hasni, N. and Bouallegue, C. (2011), “La situation phytosanitaire dans les palmerais des Ziban, Causes, Conséquences et efficacité des méthodes de contrôle.”, *Mémoire d’ingénieur. Protection Des Végétaux. Université de Biskra. Algérie*.
- Idder, A. (1992), Aperçu Bioécologique Sur *Parlatoria Blanchardi* Targ. 1905 (Homoptera - Diaspidinae) En Palmeraies à Ouargla et Utilisation de Son Ennemi *Pharoscymnus Semiglobosus* Karsh. (Coleoptera - Coccinellidae) Dans Le Cadre d’un Essai de Lutte Biologique.
- Khalaf, M.Z. and Alrubeai, H.F. (2016), “Chemical control of date palm tree borers, *Oryctes* species (Coleoptera: Scarabidae: Dynastinae)”, *Pakistan Entomologist*, Vol. 38 No. 1, pp. 1–5.
- Kneyta, M. and Doulebeau, S. (2010), “L e palmier dattier en Mauritanie Importance socio-économique du palmier dattier Palmier dattier en Mauritanie”.
- Lehuraux, L. (1945), *Le palmier-dattier du Sahara algérien*, Baconnier. Alger CN - 27629.
- Matallah, S. (2021), “Etude des auxiliaires de *Parlatoria blanchardi* et leur utilisation dans un

## Références Bibliographiques

- programme de lutte intégrée dans les régions de Biskra et Touggourt”, *Thèse de Doctorat, université de Biskra*.
- Mehaoua, M.S. (2014), “Abondance saisonnière de la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae* Zeller., 1839), bioécologie, comportement et essai de lutte.”, *Thèse de Doctorat, université de Biskra*, p. 109.
- Mehenni, M. (2022), “Dynamique spatio-temporelle des ravageurs insectes et leurs parasites dans l’ oasis de Biskra Remerciements”, *Thèse de Doctorat, université de Biskra*.
- Menasra, A. and Bouzaher Lalouani, S. (2019), “Les oasis des Ziban : un patrimoine paysager menacé. Cas de la région des Ziban, Algérie”, *Political Science*.
- Mrabet, K., Charlet, P. and Lalère, B. (2008), “Les Pesticides”, *Cahiers de Nutrition et de Dietétique*, Vol. 10 No. 3, pp. 43–48.
- Munier, P. (1973), *Le Palmier-Dattier*, Maisonneuve & Larose.
- Nourani, A., Kadri, A., Benguega, Z.-E., Mehenni, M., Salem, A. and Kaci, F. (2016), “Etude De La Pollinisation Du Palmier Dattier”, *Conférence: Deuxième Workshop Sur : La Durabilité Des Systèmes de Production Phoenicocolles En Algérie.*, No. December 2016.
- Peyron, G. (2000), *Cultiver Le Palmier-Dattier*, Quae.
- Romani, M., Bezzala, N. and Lakhdari, F. (2007), “Valorisation Des Sous Produits Du Palmier Dattier Comme”, *Journal Algérien Des Régions Arides*.
- Saker, M.L. and Bouhoun, M.D. (2007), “La phoeniculture algérienne : situation actuelle, problèmes poses et perspectives de développement”, *Annales de La Faculté Des Sciences et Des Sciences de l’ingénieur*, pp. 51–57.
- Saoudi, A.M. (2021), “Etude de la cartographie du Boufaroua , *Oligonychus afrasiaticus* dans les palmeraies des Ziban ; Etude cas la région de Sidi Okba”, *Mémoire de master de l’université de Biskra*.
- Saouli, A. (1994), “Les mauvaises herbes vivantes dans les palmeraies ; situation actuelle, et moyens de lutte”, *INPV Algérie*, pp. 25–34.
- Sedra, M.H. (2003), *Le Palmier Dattier Base de La Mise En Valeur Des Oasis Au Maroc. Techniques Phoenicicoles et Création d’oasis*.
- Soltani, R. (2014), “Observations on the Biology and the Ecology of *Oryctes agamemnon arabicus* , a Pest of Date Palm Tree in Southwest Tunisia”, *Tunisian Journal of Plant Protection*, Vol. 9 No. 2.
- Tahri, K. (2018), “Etude de l’architecture et de la biomasse du système racinaire de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) adulte”, *Mémoire de magister, Université de Biskra*.
- Toutain, G. (1967), “Le palmier dattier culture et production”, *Al Awamia*, p. 72.